

gruppo di studio dell'OD.C.E.C.
commissione consultiva "Responsabilità Sociale delle Imprese":

"le prestazioni energetico/ambientali di immobili e processi produttivi:
analisi e rappresentazione nei bilanci"

in funzione dal 6.4.09 al 31.10.09

composto da:

Presidente: dott. Marco Soverini – Dottore Commercialista
Segretario: dott. Renato Lorenzoni - Ingegnere

Membri:

Dott. Marco Caliceti – Università Bologna/Confagricoltura
Dott. Andrea Cimatti – Dottore Commercialista
Dott.ssa Ivana Gardenghi – Dottore Commercialista
Dott.ssa Chiara Mio - Dottore Commercialista
Dott. Marzio Platter – Ingegnere
Dott.ssa Maria-Anna Segreto – Ingegnere
Dott. Antonio Rizzo – Dottore Commercialista
Dott. Gian Piero Zattoni – Consulente di Direzione
Dott. Claudio Zini – Ingegnere

Ordine e Fondazione dei Dottori Commercialisti
e degli Esperti Contabili di Bologna



In collaborazione con:

Conferenza degli Ordini dei Chimici dell'Emilia Romagna
e Ordine Architetti Bologna



Con la partecipazione di

*Tebo spa, Confagricoltura Bologna, ABB,
Certiquality, Assoscai*

Con il patrocinio di

*Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Bologna,
Unindustria Bologna,
Comune San Lazzaro di Savena,
Provincia di Bologna, Regione Emilia Romagna*



Atti del convegno

**“LE PRESTAZIONI ENERGETICO-
AMBIENTALI DI IMMOBILI
E PROCESSI PRODUTTIVI”**
*“Analisi e rappresentazione
nei bilanci.”*

26 Novembre 2009

**Sala Traslazione
Convento San Domenico
Piazza San Domenico, 13
Bologna**

AUTORI

Dott. Alessandro Balocchi, *Architetto, Studio Arkit*

Dr. Agronomo Marco Caliceti, *Responsabile per lo sviluppo delle bioenergie di Confagricoltura Emilia Romagna e Confagricoltura Bologna, Membro del Comitato Direttivo della Piattaforma Italiana Biofuels*

Ing. Gianluca Donato, *Environmental Specialist ABB SpA*

Ing. Piero Friscioni, *Ingegnere elettronico*

Avv. Federico Gualandi, *Avvocato amministrativista, Presidente della Società degli Avvocati amministrativisti della Regione Emilia - Romagna, Professore a contratto di Diritto Amministrativo presso l'Università degli Studi di Venezia.*

Ing. Giorgio Lazzari, *Presidente consorzio EGG, Presidente GEETIT srl*

Dott.ssa Nicoletta Magnani, *Architetto*

Dott. Alessandro Marata, *Architetto, Facoltà di Architettura di Cesena, Presidente Ordine Architetti Bologna*

Dott.ssa Chiara Mio, *Università Ca' Foscari di Venezia Dipartimento di Economia e Direzione Aziendale*

Dott. Antonio Rizzo, *Dottore Commercialista in Bologna e Revisore Contabile, Managing Partner di COSMAN Srl*

Ing. Armando Romaniello, *Direttore Marketing Certiquality*

Ing. Maria Anna Segreto, *ENEA*

Prof. Leonardo Setti, *Università di Bologna - Dipartimento chimica industriale e dei materiali*

Dott. Marco Soverini, *Dottore Commercialista in Bologna e Revisore Contabile, Componente Commissione Responsabilità Sociale Imprese ODCEC Bologna*

Dott. Carmine Supino, *Studio Supino - Bologna*

Dott. Andrea Zanfini, *Consulente ambientale - EQO Srl*

Dott. Gian Piero Zattoni, *Consulente ambientale - Partner EQO Srl*

Indice

INTRODUZIONE	pag 9
1) RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA PER IMMOBILI E PROCESSI PRODUTTIVI	pag 11
1.1) <i>risparmio ed efficienza energetica negli edifici</i>	
- l'efficienza energetica negli edifici: motivazioni, caratteristiche, soluzioni tecniche; l'integrazione edificio-impianto	
- soluzioni tecniche per la provvista di energia destinata a riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, raffrescamento, energia elettrica, illuminazione	
** caldaie a condensazione	
** caldaie a biomassa per uso residenziale	
** pompe di calore	
** soluzioni per il raffrescamento	
** la cogenerazione	
** soluzioni per l'illuminazione	
Maria-Anna Segreto	
1.2) <i>I protocolli ambientali</i>	
Alessandro Marata	
1.3) <i>Analisi del ciclo di vita LCA</i>	
Gian Piero Zattoni, Andrea Zanfini	
1.4) <i>Energia ed ambiente nei processi produttivi</i>	
- gli aspetti energetico-ambientali	
- indicatori di prestazione energetico ambientale	
- alcuni casi concreti di risparmio energetico	
Gianluca Donato	
2) LE FONTI RINNOVABILI	pag 39
2.1) <i>Soluzioni tecniche</i>	
Energia da fonte	
- solare,	
- fotovoltaica,	
- eolica,	
- da biomassa,	
- geotermica,	
- idroelettrica,	
- marina,	
- da gas di discarica	
Piero Friscioni	
2.2) <i>L'agricoltura per le FER</i>	
L'energia da biomasse e biogas - le colture energetiche e le modalità/possibilità di utilizzo	
Marco Caliceti	
3) LA REGOLAMENTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE: VINCOLI ED INCENTIVI	pag 67
3.1) <i>La regolamentazione normativa delle prestazioni energetiche degli immobili:</i>	
- premessa	
- norme comunitarie e normativa nazionale	
- il d.l. 10 luglio 2009 – la certificazione energetica degli edifici	
Nicoletta Magnani	
3.2) <i>La normativa ambientale</i>	
- emissioni in atmosfera	
- rifiuti	
- scarichi idrici	
Andrea Zanfini	

3.3) *La regolamentazione dell'energia da fonti rinnovabili*

- L'energia elettrica: l'accesso ai servizi di sistema, la cessione dell'energia, le incentivazioni per impianti a fonte rinnovabile (IAFR)

Marco Soverini

- le autorizzazioni amministrative per impianti a fonti rinnovabili : il procedimento unico ex d. Lgs. 387/2003 –

Federico Gualandi

3.4) *gli incentivi per il risparmio energetico e le fonti rinnovabili - i "mercati per l'ambiente"*

- gli incentivi e i mercati per l'ambiente,
- cip6,
- certificati verdi,
- tariffa onnicomprensiva,
- conto energia fotovoltaico,
- conto energia solare termodinamico,
- titoli di efficienza energetica (certificati bianchi),
- le unità di emissione (certificati neri),
- le agevolazioni fiscali (55%, 36%, motori elettrici ed inverter, bonus 20% frigoriferi e altri beni mobili)

Marco Soverini

3.5) *I sistemi di gestione dell'energia*

la norma UNI CEI EN 16001

Armando Romaniello

3.6) *L'energia nella pianificazione di enti locali/territoriali*

Efficienza/risparmio di energia e fonti rinnovabili negli strumenti di pianificazione

Leonardo Setti

4) FINANZIAMENTI.....pag 129

Incentivi finanziari regionali e nazionali alle imprese per il risparmio energetico e per il miglioramento dell'impatto ambientale:

- il P.O.R. - F.E.S.R. della Regione Emilia-Romagna
- Ecoincentivi regionali per il sistema delle imprese
- Fondo rotativo nazionale per le misure del Protocollo di Kyoto

Carmine Supino

5) LE PRESTAZIONI ENERGETICO/AMBIENTALI NEI BILANCI.....pag 135

5.1) *Informazioni ambientali nei bilanci di esercizio:*

- obbligo o opportunità?
- la comunicazione volontaria in tema di ambiente
- esempi/casi studio

Chiara Mio

5.2) *L'informativa ambientale nei bilanci di sostenibilità*

Antonio Rizzo

6) CASO STUDIO: TEBO SPApag 149

- analisi azienda

Giorgio Lazzari

- i risultati dell'intervento

Alessandro Ballocchi, Giorgio Lazzari

- l'analisi di LCA

Andrea Zanfini, Gian Piero Zattoni

Introduzione

Rilevanti implicazioni di natura economica ed ambientale sono evidenti nel settore dell'energia, con riferimento:

- alla necessità di cercare un equilibrio tra previsioni di crescita della domanda di energia e di progressivo esaurimento delle fonti fossili, con correlate possibili tensioni nei prezzi e nella regolarità di approvvigionamento,
- al problema dei cambiamenti climatici o "effetto serra".

L'importanza delle tematiche, ha già portato a numerosi provvedimenti normativi nazionali volti ad incentivare risparmi nei consumi di energia ed utilizzi di fonti rinnovabili ("conto energia" fotovoltaico, certificati verdi/bianchi, agevolazioni fiscali, regolamentazione e certificazione delle prestazioni energetiche degli immobili), ed è sottolineata dalla recente direttiva n. 2009/28/CE, che, fissa un obiettivo minimo al 2020 per consumo di fonti rinnovabili di energia (FER) in misura pari al 20% del complessivo fabbisogno energetico comunitario, e pone le basi per sviluppare l'utilizzo delle FER nei settori dei trasporti e della climatizzazione degli immobili.

Uno sviluppo significativo nelle attività di analisi e rendicontazione dei rapporti tra impatti ambientali ed implicazioni a livello economico per l'attività d'impresa, può attendersi nei prossimi anni a seguito del d.lgs.32/07, emanato in attuazione della direttiva 2003/51/CE, che ha previsto l'inserimento nella "relazione sulla gestione" dei bilanci di tipo "non semplificato", di informazioni in merito agli impatti ambientali correlati alla specifica attività posta in essere dalla società.

Il contenuto della prescrizione normativa è costituito non da un'elencazione di punti che devono trovare descrizione, ma dall'obbligatorietà:

- di una valutazione da parte degli amministratori sull'opportunità di predisporre e diffondere specifiche analisi sui temi ambientali finalizzate a consentire al complesso dell'informativa di bilancio un'analisi fedele equilibrata ed esauriente;
- di una verifica da parte degli organi di controllo, sindaci e revisori, in merito alle valutazioni operate in sede di stesura di bilancio.

Le società di minori dimensioni, che compilano il bilancio in forma "semplificata", pur non obbligatoriamente tenute alla stesura della "relazione sulla gestione", possono comunque considerarsi coinvolte dalle implicazioni economiche degli aspetti ambientali della gestione, al fine di poter approfittare di opportunità, in termini di competitività, sempre più connesse alle tematiche ambientali e di sostenibilità, tra cui possono elencarsi:

- nuove possibilità di mercato per prodotti a basso impatto e tecnologie pulite,
- agevolazioni fiscali e finanziarie dedicate,
- maggiore possibilità di gestione e controllo in relazione a costi ed oneri derivanti dagli impatti sull'ambiente, sempre meno nascosti, quali risarcimenti (in particolare a seguito della recente introduzione della "class action" in relazione ad eventi che provocano danni similari ad una pluralità di soggetti), sanzioni (tra cui in particolare le sanzioni amministrative previste dal d.lgs.231/01, introdotte dalla L.123/07, in caso di infortuni che causano lesioni gravi colpose, in mancanza di specifiche misure preventive di organizzazione gestione e controllo), ed oneri di ripristino (in particolare bonifiche), a seguito di danneggiamenti di beni di terzi.

Per quanto sopra si rendono necessarie collaborazioni di tipo multidisciplinare, in grado di:

- integrare competenze di tipo specialistico, che singolarmente potrebbero non cogliere la complessità dei fenomeni analizzati,
- fornire informazioni di tipo sia tecnico che economico in merito ai fenomeni analizzati,
- consentire la fruibilità delle informazioni, attraverso idonei strumenti di comunicazione quali in

particolare informative/report ambientali, sociali e di sostenibilità, ed i bilanci delle imprese.

Il bilancio/report di sostenibilità, qualificato quale attività di specifica pertinenza della categoria dei dottori commercialisti ed esperti contabili dal rispettivo ordinamento professionale (d.lgs 139/05 art.11, lettera "o"), può considerarsi lo specifico strumento per la comunicazione ambientale di imprese ed organizzazioni. Si tratta dello strumento di monitoraggio, di rendicontazione e, quindi, di comunicazione del processo di gestione responsabile intrapreso dall'organizzazione, che tende a rendere visibili le "performances" ambientali, sociali ed economiche dell'impresa, e si pone come obiettivo primario la rappresentazione dei valori e degli effetti che l'attività dell'organizzazione produce sull'ambiente e sull'insieme dei soggetti con cui si trova ad interagire.

Per la diffusione delle informazioni potranno avviarsi collaborazioni con gli Enti Territoriali, istituzionalmente tenuti da un lato a garantire tutelare e salvaguardare la tutela del territorio, in particolare dal punto di vista delle condizioni sanitarie e di sicurezza dei cittadini, e dall'altro tenuti ad agevolare lo sviluppo delle imprese, per le quali le problematiche ambientali, ed in particolare quelle collegate all'energia, possono consentire opportunità di rilievo.

Anche gli ordinari bilanci d'esercizio delle imprese possono considerarsi strumenti di comunicazione ambientale particolarmente interessanti in quanto:

- idonei ad integrare informative diffuse con altri strumenti di natura volontaria, tra cui reporti ambientali/di sostenibilità,
- tenuti ad evidenziare tutte le informazioni con possibili ripercussioni di natura economica, finanziaria e patrimoniale per l'impresa,
- assistiti dalla pubblicità fornita dal registro imprese,
- di veridicità ed affidabilità tutelata dalla legge.

1) RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA PER IMMOBILI E PROCESSI PRODUTTIVI

1.1) RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA PER GLI IMMOBILI

1.1.a) l'efficienza energetica negli edifici: motivazioni, caratteristiche, soluzioni tecniche.

Quali principali motivi per curare l'efficienza energetica di un edificio possono elencarsi:

- il vantaggio economico: se un edificio è più efficiente si riducono i consumi di combustibile;
- esigenze di comfort: una corretta progettazione dell'involucro, unita alla scelta di impianti efficienti, permette di raggiungere un ottimo comfort interno con consumi contenuti evitando quella che viene definita "sindrome da edificio malato";
- il minore impatto sull'ambiente: a consumi contenuti corrisponde una minore quantità di sostanze inquinanti immesse in atmosfera.

In Italia il settore residenziale rappresenta il comparto più energivoro: complessivamente assorbe circa il 40% del totale dell'energia prodotta. La ripartizione dei consumi di questa energia tra la residenza e il terziario vede i consumi energetici della gestione della residenza in netta prevalenza sui consumi del terziario.

Entrando nel merito di quale "tipo" di energia viene utilizzata nel settore residenziale, si evidenzia che per la gestione degli edifici destinati a residenza, uffici, attività commerciali e pubblica Amministrazione in Italia viene utilizzata il 31% dell'energia elettrica prodotta e il 44% dell'energia termica (combustibili) consumata in Italia.

E' quindi verificato che nei nostri edifici buona parte delle fonti energetiche utilizzate sono destinate alla climatizzazione degli ambienti ovvero al riscaldamento invernale ed al raffrescamento estivo. Questi consumi possono essere notevolmente ridotti se, già in fase di primissima progettazione, si impongono dei limiti di prestazione agli elementi che compongono l'organismo edilizio.

E' possibile, quindi, definire prescrizioni o raccomandazioni sugli edifici che fissino criteri tecnico-costruttivi, tipologici ed impiantistici idonei a facilitare e valorizzare l'impiego di fonti energetiche rinnovabili ed a razionalizzare quanto più possibile l'utilizzo delle fonti fossili. I criteri esposti sono riferiti principalmente agli edifici di nuova costruzione ma ovviamente possono essere applicati, con accorgimenti specifici, anche a quelli esistenti (che rappresentano il punto più importante su cui poter agire). In particolare per i primi, al fine di promuovere una progettazione energeticamente ed ambientalmente cosciente, si dovrebbe recuperare in "forma passiva" la maggior parte dell'energia necessaria a garantire le migliori prestazioni per i diversi usi finali privilegiando prioritariamente l'integrazione tra sito ed involucro ed in seconda fase compiere le opportune scelte di carattere tecnologico-impiantistico.

La costruzione di un edificio energeticamente efficiente deve, quindi, tenere conto di una serie di fattori concorrenti strettamente correlati tra loro al fine del raggiungimento dell'obiettivo:

esigenze di progetto	contenimento del consumo delle risorse
	utilizzo delle risorse naturali rinnovabili
	riduzione dei carichi ambientali
	maggior benessere ambientale negli spazi interni ed esterni degli edifici
	maggior qualità del servizio

Di seguito si raggruppano alcune categorie di scelte progettuali che contribuiscono a ridurre i consumi per quanto concerne il riscaldamento:

-adeguato isolamento termico dell'involucro edilizio

-sfruttamento degli apporti gratuiti di radiazione solare, attraverso un corretto dimensionamento dei componenti vetrati e l'eventuale inserimento di componenti passivi

- eliminazione dei ponti termici

- utilizzo di infissi e vetrate ad alte prestazioni

L'efficienza energetica di un edificio, a valle di una corretta progettazione dell'involucro, dipende anche dagli impianti che vi vengono installati: la soluzione migliore è quella di installare impianti ad alta efficienza con sistemi di riscaldamento a bassa temperatura (es. pannelli radianti). E' altresì essenziale prevedere dispositivi per la regolazione della temperatura in ogni locale, per evitare surriscaldamenti e sprechi. Anche per la produzione di acqua calda è opportuno ricorrere a sistemi integrati idonei ad abbinare impianti ad alta efficienza e sistemi a fonti di energia rinnovabile (es. solare termico).

Nelle ristrutturazioni è possibile fare moltissimo per migliorare le prestazioni energetiche di un edificio facendo sì che gli extra costi dovuti alla maggiore prestazione energetica risultino molto limitati se associati ad un intervento già previsto: ad esempio, nel caso del rifacimento di una facciata, in cui i costi maggiori sono manodopera e ponteggio, l'extra costo per la realizzazione di un isolamento a cappotto diventa di bassa rilevanza.

Interventi che consentono lo stesso tipo di vantaggio sono, ad esempio:

- l'isolamento dall'interno delle pareti in occasione della reimpiancatura;

- l'isolamento del tetto in caso di rifacimento del manto di copertura;

- la sostituzione di generatori di calore con altri a più alta efficienza

- la sostituzione degli infissi con doppi vetri e telai a taglio termico.

Definire un organismo edilizio come un sistema a basso consumo energetico significa, perciò, verificare che il benessere abitativo interno venga garantito tramite l'utilizzo di una progettazione "intelligente" del sistema edificio-impianto che fonda la realizzazione di un involucro ben isolato con l'installazione di impianti ad alta efficienza; è poi opportuno che questo tipo di progettazione si adatti quanto più possibile al clima locale.

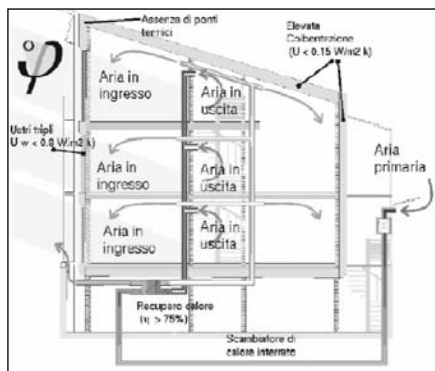
Il criterio adottato per la classificazione delle prestazioni degli edifici è generalmente costituito dal consumo energetico annuale al metro quadrato di superficie abitabile riscaldata (kWh/m²a). In base a questa definizione possiamo distinguere:

EDIFICIO	kWh/m²a
Edifici a consumo energetico nullo	0
Casa Passiva	< 15
Edifici a basso consumo	30-50
Edifici Moderni (dagli anni '90 al 2005)	100-150
Edifici Precedenti	> 200

Gli edifici passivi sono caratterizzati da dispersioni quasi nulle, tanto da permettere al calore fornito dagli apporti solari e recuperato da sorgenti interne, di coprire quasi tutta l'energia necessaria per il riscaldamento invernale. In questo caso è possibile rinunciare ai convenzionali impianti di riscaldamento coprendo il fabbisogno energetico residuo mediante, ad esempio, una semplice pompa di calore o una caldaia a pellet.

Le principali caratteristiche che consentono ad una costruzione di essere classificata come passiva sono:

- super-isolamento parti opache ($u < 0,15 \text{ W/m}^2\text{°C}$)
- ottimo isolamento parti finestrate ($u < 0,8 \text{ W/m}^2\text{°C}$)
- ventilazione meccanica controllata con recupero di calore ($\geq 80\%$ come media annuale), buona tenuta all'aria
- sfruttamento di guadagni solari e ombreggiamento
- efficienza elettrica degli elettrodomestici
- capacità di rispondere alla restante esigenza di energia con fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico, biomasse...)
- totale assenza dei ponti termici
- forma dell'edificio tale da scongiurare inutili perdite
- basso indice di compattezza $s/v < 0,6$



Esempio di impiantistica applicabile ad un edificio "passivo": un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) ed una caldaia a biomasse per il riscaldamento e l'integrazione (in caso di necessità) dell'ACS.

Per quanto riguarda, invece, un edificio a basso consumo energetico, le caratteristiche da rispettare sono meno rigide:

- giusto orientamento e compattezza della forma
- involucro edilizio termicamente ben isolato ($U \sim 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- buon isolamento parti finestrate ($U \sim 2 \text{ W/m}^2\text{°C}$)
- assenza o mitigazione dei ponti termici

Ovviamente, la progettazione deve essere accurata e mirata al tipo di intervento; è impensabile che, ad esempio, tutte le tecniche di isolamento siano applicabili ad ogni latitudine, o che tutte le tipologie impiantistiche possano essere applicate indiscriminatamente ad ogni edificio.

Negli ultimi anni, soprattutto in seguito alle direttive emanate dalla Comunità Europea, si è posta particolare attenzione nei riguardi di una progettazione che ha come scopo primario la realizzazione di edifici che, grazie alla forma, all'esposizione e soprattutto al tipo d'involucro edilizio, permettano di ottenere le condizioni di comfort ambientale richieste con un minimo utilizzo di tecnologie impiantistiche.

Il 23 settembre 2005 è stato pubblicato il decreto legislativo n.192, del 19 agosto 2005, in attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia: vengono ivi stabiliti 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 diversificazio-

ne energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

In particolare il provvedimento disciplina:

- a) la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici;
- b) l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici;
- c) i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici;
- d) le ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione;
- e) i criteri per garantire la qualificazione e l'indipendenza degli esperti incaricati della certificazione; energetica e delle ispezioni degli impianti;
- f) la raccolta delle informazioni e delle esperienze, delle elaborazioni e degli studi necessari all'orientamento della politica energetica del settore;
- g) la promozione dell'uso razionale dell'energia anche attraverso l'informazione e la sensibilizzazione degli utenti finali, la formazione e l'aggiornamento degli operatori del settore.

Si elencano di seguito gli elementi principali da considerare per il raggiungimento dei suddetti standard:

- scelta del luogo: i luoghi assolati, poco ventosi e con poca nebbia, sono preferibili;
- compattezza dell'edificio: forme costruttive complesse, superfetazioni ed angoli pronunciati, hanno una ricaduta negativa sul bilancio energetico e sui costi di fabbricazione. Un elemento qualificante è il basso rapporto S/V (superficie diviso volume);
- adeguato isolamento termico: dopo le perdite di calore attraverso le finestre, quelle attraverso le pareti esterne rappresentano, negli edifici abitativi, una grossa parte del totale. Un possibile rimedio è dato da spessori isolanti sufficienti per le parti costruttive esterne e dall'adozioni di vetrate doppie trattate con maggiore potere selettivo per le parti trasparenti;
- eliminazione dei ponti termici: particolare riguardo deve essere riservato ai serramenti, ai casettoni delle persiane avvolgibili, ai sottotetti, alle nicchie dei termosifoni ed alle terrazze;
- impermeabilità al vento e all'aria: la permeabilità dell'aria provoca una riduzione consistente dell'isolamento termico;
- sfruttamento apporti solari: durante i mesi invernali, quando il sole è più basso sull'orizzonte rispetto al periodo estivo, una parte del fabbisogno energetico può essere recuperato attraverso le finestre esposte a Sud;
- protezione da eccessivo irraggiamento: nel periodo estivo è bene proteggere l'involucro da eccessivi apporti solari adottando adeguati sistemi di ombreggiamento e protezione;
- ventilazione: attraverso un'adeguata e corretta aerazione si possono evitare inutili perdite di calore.

L'integrazione edificio-impianto rappresenta la nuova frontiera dell'innovazione tecnologica nella progettazione edilizia. La progettazione degli impianti tecnici spesso viene realizzata in momenti successivi al progetto edilizio e da soggetti che mantengono limitate relazioni con i progettisti, questo modo di procedere produce grosse difficoltà nell'integrazione degli elementi impiantistici. Il settore residenziale è di solito il più lento a recepire l'innovazione tecnologica e la climatizzazione invernale è ancora prevalentemente costituita da soluzioni classiche quali radiatori o convettori, normalmente servite da fluidi con temperature superiori ai 70°C, poco adatte all'impiego di fonti termiche a bassa entalpia.

Il mercato offre soluzioni interessanti quali, ad esempio, pannelli radianti che possono essere percorsi da fluido caldo o freddo in modo da controllare il clima sia in estate che in inverno. Le soluzioni impiantistiche innovative per il terziario si stanno sempre più orientando verso sistemi di climatizzazione che sfruttano gli scambi termici per irraggiamento, i sistemi radianti integrati nel controsoffitto garantiscono innanzitutto livelli di comfort superiori se paragonati ai più tradizionali e diffusi sistemi a tutt'aria: la distribuzione del caldo o del freddo è uniforme, le portate d'aria

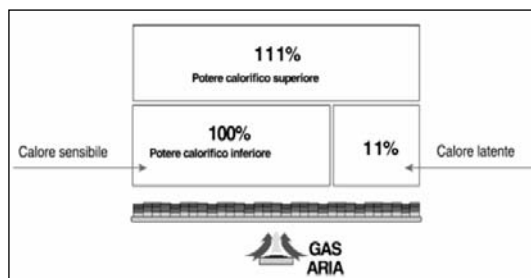
in gioco sono inferiori (limitate ai ricambi d'aria) e ciò contribuisce a migliorare ulteriormente la qualità ambientale. I sistemi radianti freddi, inoltre, consentono di controllare il clima degli ambienti di lavoro garantendo agli utenti la possibilità di aprire le finestre.

Si evidenziano di seguito alcune tecnologie ad alta efficienza integrabili negli edifici, mostrando anche quali siano le possibili alternative ai tradizionali sistemi funzionanti a combustibile fossile, cioè attraverso l'applicazione di sistemi che sfruttino energie di tipo rinnovabile.

b) impianti per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda sanitaria

b.1) caldaie a condensazione

Le caldaie a condensazione hanno la caratteristica di lavorare a temperature molto basse (circa 40-45°C), ciò consente di ridurre le perdite energetiche dovute all'alta temperatura dei fumi di combustione, di recuperare energia dalla condensazione del vapore acqueo in esso contenuti e, conseguentemente, di produrre minor inquinamento: le emissioni nocive, infatti, vengono ridotte di circa il 70%. A queste temperature si verificano fenomeni di condensa degli acidi, per cui questa tipologia di caldaie è costituita da materiali pregiati e costosi che permettono un deterioramento minimo dell'involucro. Generalmente sono dotate di uno scambiatore di calore secondario in acciaio inox, in cui è possibile recuperare parte dell'energia contenuta nei gas combusti (calore latente e calore sensibile). La temperatura dell'acqua di ritorno può scendere fino a 30°C. Per poter confrontare la tecnica di combustione convenzionale con quella della condensazione, e quindi i relativi gradi di rendimento utile, si fa riferimento al P.C.I. (potere calorifico inferiore): tanto più è elevata la differenza tra il potere calorifico inferiore e il potere calorifico superiore, tanto maggiore è la possibilità di applicare efficacemente la tecnica della condensazione. Ad esempio, per il gasolio questa differenza è pari al 6%, mentre per il gas metano il P.C.S. si trova circa l'11% sopra al P.C.I. Inoltre, la temperatura di condensazione del metano risulta di 10 kW superiore a quella del gasolio. Ne consegue un maggior sfruttamento dell'energia tratta dal metano rispetto al gasolio.



Condensando tutto il vapore contenuto nei fumi, si ottiene un incremento del rendimento pari all'11% rispetto a quello massimo riferito al potere calorifico inferiore del combustibile.

La tecnologia a condensazione è molto vantaggiosa soprattutto se accoppiata ad impianti a bassa temperatura (impianti radianti a pavimento o a parete) e per quelli che utilizzano radiatori di grande superficie. Questo sistema è caratterizzato da elementi che si servono di un'ampia superficie di scambio termico (solai, pavimenti o pareti verticali) che vengono scaldati mediante serpentine in cui circola un fluido termovettore.

Il riscaldamento avviene principalmente per irraggiamento, anche se una parte di scambio convettivo è presente nell'utilizzo a pavimento di questo sistema.



Di grande importanza risultano essere i materiali utilizzati per la realizzazione delle serpentine (polipropilene, polietilene, polietilene reticolato) con cui si realizzano tubi flessibili caratterizzati da un'elevatissima resistenza alla corrosione e all'invecchiamento.

Per questi sistemi la temperatura di ingresso dell'acqua è di circa 45°C affinché la temperatura superficiale massima si mantenga all'interno di determinati range:

25-28°C per pannelli a pavimento

30-35°C per pannelli a soffitto

26-30°C per pannelli a parete

b.2) caldaie a biomassa per uso residenziale

La tecnologia delle caldaie alimentate a combustibili legnosi ha subito un importante sviluppo negli ultimi anni. Lo sfruttamento dell'energia contenuta nella biomassa è particolarmente vantaggioso dal punto di vista delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Si possono distinguere fondamentalmente tre tipologie di caldaie per la combustione di biomasse per il riscaldamento di piccole e medie utenze, in base al tipo di alimentazione:

- legna da ardere in ciocchi

- legno sminuzzato (cippato)

- pastiglie di legno macinato e pressato (pellets)

Ad oggi, per l'utilizzo domestico, il combustibile legnoso maggiormente utilizzato è il pellet, costituito da legno vergine essiccato e pressato in piccoli cilindretti, senza alcuna aggiunta di additivi; il suo peso specifico è di circa 600-700 kg/m³ (molto più elevato di quello di altri combustibili legnosi non pressati, come cippato e trucioli) ed il potere calorifico raggiunge le 4200 kcal/kg, con una densità energetica di 3000-3400 kWh/m³. A causa della forma cilindrica e liscia e delle piccole dimensioni, esso tende a comportarsi come un fluido, il che agevola la movimentazione del combustibile e il caricamento automatico delle caldaie.

I rendimenti dei moderni sistemi a biomassa sono poco più bassi rispetto a quelli degli impianti che utilizzano combustibili fossili, e ciò grazie all'ottimizzazione del processo avutasi negli ultimi anni.

Particolare attenzione va dedicata al dimensionamento dell'impianto, tenendo conto che le caldaie a legna, a differenza di quelle a gas o a gasolio, devono per quanto possibile funzionare in continuo e senza interruzioni. Di conseguenza, va evitato il sovradimensionamento, che condurrebbe ad un inutile aggravio dei costi di impianto e il funzionamento non ottimale della a causa delle frequenti interruzioni della combustione. Il dimensionamento va eseguito dopo un'attenta valutazione delle caratteristiche dell'edificio e della fascia climatica in cui si trova. Per le finalità di questo lavoro si può indicativamente stimare un fabbisogno di potenza compreso tra 20 e 40 W/m³ a seconda del clima e delle caratteristiche dell'impianto di riscaldamento e della coibentazione dell'edificio. La potenza richiesta, ovviamente, è minore negli edifici ben coibentati e in quelli dotati di sistemi di riscaldamento ad alta efficienza, come gli impianti a pavimento o a parete radiante.

La presenza di un accumulatore inerziale consente di aumentare considerevolmente l'autonomia, soprattutto nei periodi meno freddi, in quanto l'energia sviluppata dalla caldaia in un periodo limitato viene accumulata e ridistribuita all'impianto di riscaldamento nell'arco della giornata. Questo effetto tampone dell'accumulatore inerziale è tanto maggiore quanto maggiore è la dimensione dell'accumulatore stesso.

b.3) pompe di calore

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura inferiore ad uno a temperatura superiore, fornendo energia elettrica; essa consente dunque di riscaldare l'aria interna di un locale (che ha una temperatura più elevata) mediante il raffreddamento dell'aria esterna (che ha una temperatura inferiore). Nel suo funzionamento essa si comporta come le macchine frigorifere; è costituita da un circuito chiuso, percorso da uno speciale fluido

che, a seconda delle condizioni di temperatura e di pressione in cui si trova, assume lo stato di liquido o di vapore.

L'efficienza della pompa di calore è misurata dal coefficiente di prestazione (C.O.P.):

$$C.O.P. = \frac{\text{energia_termica_fornita}}{\text{energia_elettrica_consumata}} \approx 3$$

Questo vuol dire che per 1 kWh di energia elettrica consumato, fornirà 3 kWh (2.580 kcal) di calore al mezzo da riscaldare.

Al di sotto di una temperatura compresa tra -2°C e 2°C la pompa di calore si disattiva in quanto le sue prestazioni si ridurrebbero significativamente.

Il calore prodotto può essere ceduto all'ambiente attraverso:

- ventilconvettori in cui l'aria viene fatta circolare sopra corpi scaldanti
- serpentine inserite nel pavimento, nelle quali circola acqua calda
- canalizzazioni che trasferiscono direttamente il calore prodotto dalla pompa di calore ai diversi locali.

Le pompe di calore si distinguono in base alla sorgente fredda e al pozzo caldo che utilizzano e possono essere del tipo:

- acqua-acqua
- aria-acqua
- aria-aria
- terra-acqua.

Attualmente, l'applicazione della pompa di calore per la climatizzazione degli ambienti nel settore residenziale e nel terziario è molto comune in alternativa ai sistemi convenzionali, composti da refrigeratore più caldaia. La stessa macchina, infatti, mediante una semplice valvola, è in grado di scambiare tra loro le funzioni dell'evaporatore e del condensatore, fornendo calore in inverno e freddo in estate. Il dimensionamento dell'impianto richiede un'accurata valutazione dei fabbisogni di calore: una valutazione in eccesso, con sovradimensionamento della pompa di calore, comporta un incremento dei costi ed una riduzione dei vantaggi economici che derivano dal suo impiego. È bene perciò che il dimensionamento venga valutato da un tecnico qualificato. Questo sistema, nei climi non particolarmente freddi, può essere tranquillamente accoppiato ad un impianto solare termico.

b.4) impianti per il raffrescamento

La climatizzazione estiva degli edifici, specie quelli del terziario, è diventata da tempo una parte integrante della progettazione. La ricerca del comfort è volta, sempre di più, a considerare in modo congiunto due esigenze inscindibili: risparmio energetico e salvaguardia dell'ambiente.

Negli ultimi anni, gli impianti di condizionamento estivo, singoli o centralizzati, hanno intrapreso un cammino che li ha condotti a rappresentare un "accessorio" praticamente irrinunciabile soprattutto se si valuta il sistema edificio-impianto da un punto di vista commerciale.

La progettazione dell'impianto di condizionamento (invernale ed estivo) deve nascere nel momento in cui viene concepito l'edificio assieme con tutti gli elementi che lo delimitano nell'interfaccia verso l'ambiente esterno. Prima ancora di considerare delle tecnologie alternative di raffrescamento è quindi utile ripensare all'involucro rivalutando tutti quegli elementi che possono concorrere alla riduzione del carico termico estivo, a cominciare dalle superfici vetrate (così come definito nella prima parte di questo documento).

La progettazione energeticamente consapevole degli edifici tiene in uguale considerazione sia il comportamento estivo che invernale ed utilizza tutta la molteplicità di variabili su cui è possibile giocare contemporaneamente per giungere ad una soluzione che minimizzi il costo nel ciclo di vita (costo capitale iniziale + costi di gestione e manutenzione), e produca un'alta qualità globale dell'edificio (comfort e compatibilità ambientale).

Molte opportunità per razionalizzare i consumi e mantenere o aumentare i livelli di comfort vanno

colte al momento della progettazione dell'involucro e dell'impianto per i nuovi edifici e risultano in tal caso anche particolarmente favorevoli dal punto di vista economico; oltre a risparmiare energia, interventi per ridurre il carico o migliorare l'efficienza degli impianti, pur avendo un costo aggiuntivo rispetto a soluzioni convenzionali, possono consentire dimensionamenti più contenuti di alcuni componenti attivi e, quindi, non produrre un incremento del costo di investimento totale dell'edificio. Nei casi di retrofit ovviamente le possibilità di una stretta integrazione progettuale subiscono forti limitazioni e le convenienze economiche possono essere più ristrette. Per quel che riguarda l'impiantistica, attualmente il mercato offre numerose possibilità di scelta sia nel campo del terziario, con grossi impianti centralizzati, sia per il residenziale, dove la scelta, normalmente ricade sui classici split o al massimo su impianti a pannelli radianti.

b.5) la cogenerazione

Una diversa tipologia di impiantistica è quella rappresentata dalla cogenerazione: essa consiste nella produzione simultanea di energia elettrica e termica; può essere applicata all'industria ed agli edifici dove ci sia una richiesta contemporanea di elettricità e di calore e, generalmente, quando l'ammontare annuo di ore di funzionamento supera le 4000 ore.

Se si confronta la produzione separata di energia termica ed elettrica da impianti convenzionali e la produzione combinata con gruppi di cogenerazione, si nota, mediamente, un risparmio del 44% di energia primaria di combustibile ed in più una riduzione delle emissioni inquinanti dovuta al minor utilizzo di combustibile.

Negli ultimi anni si è potuto constatare come, soprattutto nel terziario, la richiesta di calore sia limitata a pochi mesi invernali, c'è, di contro, un consistente bisogno di riscaldamento durante i mesi estivi. In questo caso l'impianto di cogenerazione può essere impiegato anche per la produzione del freddo, attraverso cicli di assorbimento. Questo processo prende il nome di **trigenerazione** o produzione combinata di calore, freddo ed elettricità (**CHCP** acronimo di Cogeneration of Heat, Cooling and Power).

Molto interessante risulta essere, inoltre, l'applicazione della cogenerazione distribuita¹, intesa come produzione combinata di energia elettrica e calore in loco, che consente una migliore utilizzazione dell'energia primaria, determina un aumento dell'efficienza globale dell'intero sistema elettrico ed energetico, abbatte, inoltre, i costi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica ed alleggerisce il sistema di produzione nazionale.

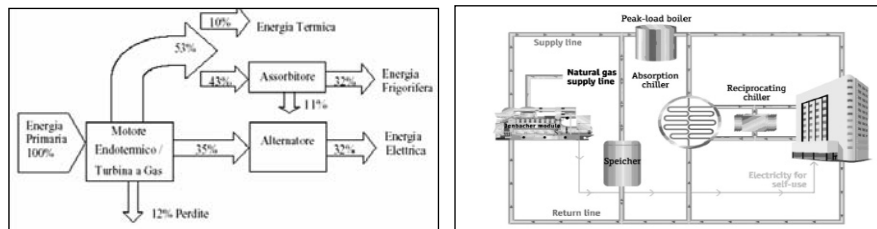
Un'introduzione significativa di questo tipo di generazione potrebbe condurre a modifiche interessanti del sistema elettrico italiano, che, dalla sua struttura attuale fortemente centralizzata, potrebbe evolvere verso un modello più indipendente, cioè, un modello decentralizzato. Più nello specifico, la generazione distribuita prevede la collocazione di unità di generazione di ridotta potenza nominale (da 10 kW a 10 MW) in strutture vicine al punto di utilizzazione. L'applicazione della microgenerazione (appunto cogenerazione di potenza ridotta) è particolarmente adatta nel caso di complessi edilizi come ospedali, alberghi, villaggi vacanze, centri commerciali, complessi residenziali con sistemi di riscaldamento centralizzato, terziario, industrie, inoltre, l'opportunità trigenerativa permette il conseguimento di risultati ancor più interessanti.

Questi tipi di impianti richiedono, ovviamente, specifici requisiti:

- Richiesta di calore ed elettricità contemporanea e continua
- Disponibilità di combustibili di qualità
- Piano lavorativo di almeno 4.000 ore all'anno
- Spazio sufficiente ed ambienti adeguati per l'installazione della nuova apparecchiatura
- Elevato fabbisogno di calore.

¹ Per generazione distribuita si intende l'utilizzo di un gran numero di sistemi di generazione di piccola e media taglia collegati alla rete di distribuzione, per alimentare un utente dedicato o per supporto alla rete stessa. La generazione distribuita riguarda sia sistemi collegati alla rete di distribuzione (fotovoltaici ed eolici, motori a combustione, motori stirling e motori a ciclo rankin, microturbine e celle a combustibile), sia sistemi di accumulo e gestione dell'energia che hanno il compito di soddisfare i bisogni del sistema elettrico. Per quanto riguarda i sistemi distribuiti di tipo cogenerativo c'è da dire che la loro efficienza complessiva può raggiungere anche l'80%.

La scelta della tecnologia appropriata dipende, in genere, da diversi fattori quali il rapporto calore/elettricità, i livelli di temperatura del calore richiesto, la disponibilità di combustibile, le variazioni della domanda di calore.



In particolar modo, la trigenerazione, si presenta come una soluzione che inserita in un impianto centralizzato di un edificio o di un quartiere (o un complesso edilizio in generale) può soddisfare, massimizzando efficienza e sicurezza, i fabbisogni energetici.

Concludendo, è possibile affermare che un utilizzo più razionale delle risorse disponibili e l'applicazione delle tecnologie per la generazione distribuita permetteranno la produzione locale (decentralizzata) dell'energia mediante la realizzazione di impianti di taglia contenuta, riducendo, così, la portata delle grandi reti di distribuzione elettrica ed evitando, conseguentemente, la tipica dispersione connessa al vettoramento.

b.6) l'illuminazione

L'illuminazione utilizzata in una casa costituisce il 12-15% del consumo di elettricità generale, inoltre, è stato stimato che in Italia il risparmio annuo conseguibile attraverso un uso più razionale dell'illuminazione d'interni potrebbe essere di circa 5 miliardi di kilowattora; questa cifra

CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE PER USO RESIDENZIALE				
TIPO DI LAMPADE	INDICE DI EFFICIENZA*	DURATA MEDIA (ORE)	RESA CROMATICA (INDICE)	TONALITÀ (K°)
AD INCANDESCENZA	1	1.000	100	2.000/3.000
AD ALOGENI:				
• con attacco a vite	1,8	2.000	100	3.000
• a doppio attacco	1,8	2.000	100	3.000
• a bassissima tensione (**)	1,8	2.000	100	3.000
FLUORESCENTI COMPATTE:				
• elettroniche integrate	6	10.000	85	2.700/5.000
• convenzionali	5 (***)	10.000	85	2.700/5.000
FLUORESCENTI TUBOLARI:				
• a luce standard	7	10.000	65	a seconda dei tipi
• a luce "extra"	8	10.000	85/95	2.700/6.500
• ad alta frequenza	10	12.000	85	3.000/4.000

(*) Indice di efficienza 1=12 lumen/watt.
(**) Richiede un trasformatore.
(***) Talvolta l'alimentazione può essere separata: in tal caso, alla potenza della lampada viene aggiunta quella dell'alimentatore.
I dati riportati sono per lampade con alimentazione incorporata.

equivale a più di 1 milione di TEP (tonnellate equivalenti petrolio). Alcuni uali metodi che possono consentire risparmi sono i seguenti:

ESEMPIO DI UTILIZZO: 2000 ORE/ANNO PER UN PERIODO DI 5 ANNI (*)				
TIPO E NUMERO DI LAMPADE (**)	COSTO LAMPADE (***) EURO	COSTO ENERGIA ELETTRICA EURO	COSTO TOTALE EURO	RISPARMIO TOTALE (****) EURO
INCANDESCENZA 3x100 W	30,00	540,00	570,00	-
ALOGENE 2x100 W	50,00	360,00	410,00	160,00
FLUORESCENTI COMPATTE TRADIZIONALI 3x25 W	30,00	135,00	165,00	405,00
FLUORESCENTI COMPATTE ELETTRONICHE 3x20 W	54,00	108,00	162,00	408,00

(*) Illuminazione ambiente pari a 150 lux.
 (**) Durata lampade ad incandescenza: 1.000 ore; alogene: 2.000 ore; fluorescenti compatte: 10.000 ore.
 (***) Costo lampade ad incandescenza: 1,00 Euro; alogene: 5,00 Euro; fluorescenti compatte tradizionali: 10,00 Euro; fluorescenti compatte elettroniche: 18,00 Euro.
 (****) Risparmio rispetto alla soluzione con lampade ad incandescenza.

EQUIVALENZA TRA LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE E LAMPADE AD INCANDESCENZA			
FLUORESCENTI COMPATTE CON ATTACCO E 14 ED E 23		INCANDESCENZA	
CONVENZIONALE OPALINA	9W	40W	
	13W	60W	
	18W	75W	
	25W	100W	
CONVENZIONALE PRISMATICA	9W	40W	
	13W	60W	
	18W	75W	
	25W	100W	
ELETTRONICA 4 TUBI	15W	75W	
	20W	100W	
	23W	120W	
		2X60W	
ELETTRONICA 4 TUBI	5W	25W	
	11W	60W	
	15W	75W	
	20W	100W	
CONVENZIONALE GLOBO	9W	40W	
	13W	60W	
	18W	75W	
ELETTRONICA GLOBO	15W	75W	
	20W	100W	
	23W	120W	
		2X60W	

•spegnere le luci di svolta quando non se ne ha bisogno;

- utilizzare i regolatori di luminosità graduale per risparmiare energia;
- utilizzare celle fotoelettriche o timer per accendere e spegnere automaticamente le luci poste all'aperto;
- non utilizzare lampade eccessivamente potenti (una lampadina da 50w può illuminare un oggetto come una lampadina da 100w);
- utilizzare lampade a basso consumo.

Le lampadine vengono generalmente misurate in watt, ma, effettivamente sono i "lumen" a dirci quanta luce viene prodotta; un lumen per watt, misura, invece, l'efficienza della lampadina.

Migliorare l'illuminazione non significa necessariamente aumentare la potenza delle lampadine, ma eseguire una corretta distribuzione delle sorgenti luminose; ciò contribuisce in maniera significativa al risparmio di energia elettrica.

1.1.c) *l'analisi delle prestazioni energetiche*

1.1.c.1) Protocolli ambientali e certificazione degli edifici - Alessandro Marata

PROTOCOLLI

Fu l'ONU ad incaricare, nel 1983, la Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo (WCED) di stendere un "rapporto sulle tematiche ambientali". La Commissione terminò i suoi lavori nel 1987 e presentò il famoso "**Rapporto Bruntland**" denominato "Our common future".

Al rapporto Bruntland si deve forse la prima, sicuramente la più accettata e nota definizione di sviluppo sostenibile: "... uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere le capacità delle generazioni future di soddisfare i propri e i cui obiettivi devono essere definiti in termini di sostenibilità in tutti i paesi, sviluppati o in via di sviluppo che siano, a economia di mercato o a pianificazione centralizzata."

Grazie al diffondersi del principio di sviluppo sostenibile, le politiche ambientali superarono una visione strettamente difensiva e di contrapposizione rispetto allo sviluppo senza limitazioni, per avviare un processo di politiche mirate ad attivare strumenti per l'integrazione tra ambiente, sviluppo economico e contesto sociale secondo la regola delle tre "e": economia, equità, ecologia. L'aspetto più innovativo consiste proprio nell'aver individuato una strettissima corrispondenza tra degrado ambientale e povertà, tra emarginazione e iniquità nell'accesso alle risorse naturali. Il Rapporto Bruntland fornisce una definizione del tutto generale per un approccio unitario allo sviluppo e all'ambiente, in base alla considerazione che un ambiente degradato e depauperato nelle sue risorse non può garantire uno sviluppo durevole e socialmente accettabile.

Nel 1992, a **Rio de Janeiro**, si tenne il primo summit per la terra: la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente "Earth Summit". Per la prima volta, a livello mondiale, vennero evidenziati i problemi della terra, la questione dell'inquinamento globale, l'effetto serra; vennero gettate le basi per la programmazione del risanamento ambientale; vennero imposte le linee di politica nazionali ed internazionali per la salvaguardia del pianeta. A livello europeo i principi introdotti dalla conferenza di Rio de Janeiro furono puntualizzati nella **Conferenza di Aalborg**, svoltasi in Danimarca due anni dopo, nel 1994, sotto il patrocinio della Commissione Europea. In questa occasione furono definiti i principi per lo sviluppo sostenibile delle città. Il documento elaborato, noto come la "Carta di Aalborg", permise agli amministratori pubblici di attuare, a livello locale, l'Agenda 21 elaborata a Rio de Janeiro.

La seconda Conferenza Europea sulle Città Sostenibili si tenne a **Lisbona** nel 1996. In quest'occasione oltre un migliaio di rappresentanti di pubbliche amministrazioni approvarono il "Piano d'Azione di Lisbona: dalla Carta all'azione", un aggiornamento operativo della Carta di Aalborg: indicatori ambientali, sistemi di gestione, EMAS, VIA, partecipazione, cooperazione. Furono inoltre programmate quattro Conferenze Regionali. La prima in Finlandia, a **Turku**, nel 1998 produsse il documento "Salute e Città Sostenibili-Agenda 21 Locale del Baltico. La seconda in Bulgaria, a **Sofia**, nel 1998, denominata "Verso la sostenibilità Locale nell'Europa centrale ed Orientale". La terza in Spagna, a **Siviglia**, nel 1999, discusse sulla "Dichiarazione della Conferenza Euro-mediterranea delle Città Sostenibili". La quarta in Olanda, a **Den Haag**, nel 1999, promosse la "Campagna Europea delle Città Sostenibili".

La terza Conferenza Paneuropea sulle Città Sostenibili si tenne ad **Hannover** nel febbraio 2000 come coronamento e bilancio delle quattro conferenze regionali. Qui fu approvato il documento denominato "L'appello di Hannover delle autorità locali alle soglie del 21° secolo". Il documento individuò una serie di obiettivi rivolti alla Comunità internazionale, al Parlamento Europeo, ai Governi Nazionali, alle altre Autorità Locali nelle nostre Regioni, agli altri attori dell'AG21L (Agenda 21 Locale), ai dirigenti e ai decisori del settore commerciale e finanziario.

Dopo dieci anni dalla sottoscrizione della "Carta di Aalborg" che le ha dato avvio, la

"Campagna europea città e regioni sostenibili" (CEMR - Council of European Municipalities & Regions), che dalla nascita ha lavorato per unificare le attività e aumentare responsabilità e competenze per uno sviluppo sostenibile degli enti locali, in collaborazione con il Consiglio Internazionale per le Iniziative Ambientali Locali ICLEI e la municipalità ospitante, organizzò la conferenza **"Aalborg+10"** - Quarta Conferenza europea delle città sostenibili -, tenuta nell'omonima città danese dal 9 all'11 giugno 2004. Lo slogan della conferenza fu "Inspiring futures" e i partecipanti espressero la propria visione per un futuro sostenibile delle comunità. Questa visione comune si è poi concretizzata nei 50 "Aalborg Commitments", 5 per ciascuna delle 10 tematiche individuate. Questi sono una serie di impegni condivisi che i governi locali europei possono sottoscrivere per tradurre la propria visione comune di un futuro urbano sostenibile in concreti obiettivi di sostenibilità e in azioni a livello locale.

"Con gli 'Aalborg Commitments', le città europee potranno fissare obiettivi tangibili per uno sviluppo sostenibile, traducendo le visioni e le dichiarazioni della Carta di Aalborg in azioni pratiche. Allo stesso tempo, gli Aalborg Commitments forniscono un mezzo comune di quantificazione e raffronto dell'impegno delle singole città e saranno una fonte di ispirazione per tutti, soprattutto in vista dell'ampliamento dell'Unione Europea, con l'arrivo di nuovi 10 Stati." (Henning G. Jensen, sindaco di Aalborg).

Le 10 aree principali sulle quali sono incentrati i "Commitments" sono: amministrazione, gestione locale per la sostenibilità, risorse naturali comuni, consumo responsabile e scelte di stile di vita, pianificazione e progettazione urbana, migliore mobilità - meno traffico, azione locale per la salute, economia locale sostenibile, giustizia sociale, da locale a globale.

Gli "Aalborg Commitments" sono concepiti come uno strumento flessibile, adattabile alle azioni e ai risultati da raggiungere nelle singole situazioni locali. Aderendovi, i governi locali danno inizio a un processo di individuazione degli obiettivi che coinvolge gli stakeholder locali e si integra con l'**Agenda 21 Locale** o altri piani d'azione sulla sostenibilità.

L'Agenda 21 rappresenta la base documentale internazionale di riferimento per comprendere quali sono "le cose da fare nel XXI secolo" per lo sviluppo sostenibile delle città. Prevede quaranta capitoli che costituiscono le aree programmatiche con finalità, obiettivi, strumenti e azioni da realizzare: cambiamento degli attuali modelli di consumo; integrazione dell'ambiente e dello sviluppo nel processo decisionale; partecipazione del pubblico al processo decisionale; istituzioni incaricate.

Cambiamento degli attuali modelli di consumo - Deve essere fatto uno sforzo per modificare l'atteggiamento e l'impostazione dei processi di sviluppo produttivo in maniera tale da minimizzare l'uso di risorse esauribili e ridurre l'inquinamento. Gli attuali modelli di consumo, nonostante gli incrementi di efficienza consentiti dalle nuove tecnologie, sono in conflitto con le capacità dell'ecosistema terrestre di sopportare impatti ambientali e prelievi di risorse. L'obiettivo dell'efficienza è condizione necessaria ma non sufficiente per lo sviluppo sostenibile. Questo mutamento può essere realizzato gradualmente introducendo strumenti economici (ad es. le tasse ambientali), informativi (etichetta ecologica) ed educativi (educazione ambientale nelle scuole) atti ad orientare le scelte di acquisto e gli stili di vita.

L'integrazione dell'ambiente e dello sviluppo nel processo decisionale - Per ottenere una forte penetrazione delle esigenze ambientali nei processi decisionali si deve agire sulla base di quattro principi fondamentali: ispirare la formulazione, la programmazione e la gestione delle politiche; offrire un quadro efficace di regole e norme; fare uso di strumenti economici; basarsi sull'istituzione di una contabilità ambientale effettiva: l'ambiente deve essere considerato come capitale naturale (e il degrado ambientale come riduzione del valore del capitale naturale) e ciò richiede l'uso della valutazione monetaria dei danni ambientali.

Per realizzare uno sviluppo sostenibile a livello regionale, il processo di elaborazione dei piani settoriali (di sviluppo, agricolo, urbanistico, etc.) dovrebbe prevedere un momento di confronto rispetto a obiettivi di qualità ambientale di lungo periodo. Ciò significa non solo

effettuare una valutazione preventiva (VIA di piano), ma anche realizzare un monitoraggio periodico dello stato dell'ambiente, per verificare il mantenimento della qualità ambientale prefissata (ad es. una Relazione regionale sullo stato dell'ambiente che contenga anche indicatori di sostenibilità).

Partecipazione del pubblico al processo decisionale - Per dare maggiore efficacia ai programmi di sviluppo sostenibili devono essere coinvolti nei processi decisionali il maggior numero di soggetti, a partire dalle organizzazioni non governative (associazioni ambientaliste) e dalle autorità locali per arrivare ai singoli cittadini.

Bisogna sviluppare una concezione etica dello sviluppo sostenibile: assumere oggi comportamenti responsabili per un ambiente accettabile domani.

"Le autorità locali dovrebbero intraprendere un processo di consultazione con le popolazioni per raggiungere il consenso su un'Agenda XXI locale, per accrescere la consapevolezza delle famiglie sulle tematiche dello sviluppo sostenibile". In sintesi, le Agende 21 locali dovrebbero favorire la costruzione del consenso su cambiamenti a venire, non necessariamente locali, che richiedono un profondo mutamento sociale.

Istituzioni incaricate - Tutti gli organismi delle Nazioni Unite (Assemblea generale, ECOSOC, UNEP, UNDP, la Commissione per lo sviluppo sostenibile, di nuova istituzione), le organizzazioni finanziarie internazionali e gli Stati vengono invitati (ma non obbligati) a realizzare un rapporto periodico e un piano d'azione nazionale e ad istituire una struttura nazionale di coordinamento responsabile per l'attuazione dell'Agenda XXI, con la partecipazione di organizzazioni non governative.

Contemporaneamente alla definizione dei protocolli ambientali aumenta la consapevolezza del bisogno di azioni concrete. Con la conferenza di **Kyoto** nel 1997, i capi di stato e di governo cercano di dettare gli strumenti operativi per ottemperare agli impegni presi con la convenzione sui cambiamenti climatici.

In questa occasione i Paesi partecipanti si sono impegnati a individuare gli strumenti operativi per mantenere gli impegni stabiliti dalla convenzione sui mutamenti climatici, mentre, importanti ricerche scientifiche rilevavano che, se tutti gli abitanti della Terra avessero prodotto tanta anidride carbonica quanta ne produceva un abitante dei Paesi industrializzati, sarebbero stati necessari cinque globi terrestri per riuscire ad assorbirla.

Il Protocollo di Kyoto impegna i Paesi industrializzati e quelli a economia in transizione, i Paesi dell'est europeo, nel ridurre complessivamente del 5%, entro il 2010, le principali emissioni di gas derivanti da attività umane. Nessun tipo di limitazione alle emissioni di gas ad effetto serra è previsto per i Paesi in via di sviluppo, poiché un tale vincolo, come era stato già discusso a Rio de Janeiro nel 1992, avrebbe rallentato, o comunque condizionato, il loro cammino verso lo sviluppo socioeconomico. Per favorire non solo l'attuazione degli obblighi, ma anche la cooperazione internazionale, il Protocollo di Kyoto introduce anche il concetto di trading emission, ovvero la commercializzazione dei diritti di emissione di gas che provocano l'effetto serra. Ciò significa che per una nazione è possibile, nella esecuzione dei propri obblighi, trasferire i propri diritti di emissione o acquistare i diritti di emissione di un altro Paese.

Il 25 aprile 2002 il consiglio dell'UE ha formalmente adottato (2002/358/CE) il protocollo di Kyoto. Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

Certificazione

L'interesse per la conoscenza delle problematiche legate all'impatto ambientale dei prodotti e dei processi è in costante aumento. Anche se ancora oggi non è molto diffuso uno dei primi metodi oggettivi messi a punto per tale valutazione risale alla fine degli anni 60 ed è noto come l'Analisi del ciclo di vita - Life Cycle Assessment (LCA). L'approccio del Life Cycle

Thinking, cui appartiene lo strumento dell'Analisi del ciclo di vita, si pone l'obiettivo di quantificare i carichi ambientali lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita, secondo lo slogan "dalla Culla alla Tomba". Questa tecnica, basata su criteri molto rigorosi, mira a esaminare le prestazioni del prodotto (o del processo produttivo) seguendone passo passo il cammino percorso dalla estrazione delle materie prime, attraverso tutti i processi di trasformazione e trasporto, fino al loro ritorno alla terra sotto forma di rifiuto finale. Da questo modo di pensare sono nati e si sono sviluppati negli ultimi decenni gli strumenti di valutazione delle prestazioni ambientali degli edifici. Si tratta di approcci non uniformi, che si sono sviluppati in diversi contesti sia di quadro normativo generale che, soprattutto, di tradizione edilizia e di stili di vita.

Si tratta di strumenti volontari, che conferiscono una certificazione di qualità che premia, anche in termini di mercato, gli edifici che rispondono a certi requisiti. Fa eccezione alla volontarietà, almeno in Europa, la valutazione delle prestazioni energetiche dell'edificio, che è sottoposta a standard previsti dalla legge sulla Certificazione Energetica degli edifici. In Italia la certificazione ambientale degli edifici non è richiesta da alcuna normativa, né nazionale né locale, ed è quindi un procedimento volontario, che offre un valore aggiunto all'edificio. Considerando l'edificio come un'insieme di più prodotti e di operazioni necessarie per mettere insieme tali prodotti, appare chiaro che si può certificare la sostenibilità ambientale dell'edificio su più livelli:

Progettazione ecologicamente orientata - Per le nuove costruzioni è essenziale che si considerino i problemi ambientali già dalla fase progettuale. Naturalmente il progetto è altrettanto importante quando si agisce in termini di ristrutturazione e di interventi migliorativi degli edifici esistenti. Più ampia e complessiva è l'ottica della progettazione rispetto alle dinamiche ambientali, più si dimostrerà efficiente, funzionale e confortevole l'edificio considerato.

Scelta delle materie prime - Si considera la provenienza e le eventuali certificazioni ambientali dei prodotti con cui verrà costruito l'edificio. Tenderà, quanto possibile, a diminuire l'uso di materiali da costruzione di eccessivo impatto ambientale;

Luogo di reperimento delle materie prime - E' un fattore indispensabile per la scelta dei materiali, perché si rileva e si considera la distanza da cui devono essere trasportati, i mezzi impiegati per lo spostamento e quindi il peso delle corrispondenti emissioni inquinanti in atmosfera.

Impatto ambientale del cantiere - Anche i processi di realizzazione implicano costi ambientali più o meno elevati, a seconda di come è organizzato il cantiere. La valutazione viene effettuata in fase progettuale.

Consumi energetici e vita utile dell'edificio - Uno dei fattori più importanti della sostenibilità dell'edificio è quello relativo ai consumi energetici visti nella prospettiva strategica del tempo di utilizzo dell'edificio stesso. Un edificio efficiente è quello che riduce al minimo o annulla le dispersioni termiche e ottimizza l'uso degli impianti, sfruttando al meglio le risorse naturali (ventilazione, illuminazione, controllo del ciclo dell'acqua) e le fonti rinnovabili. L'efficienza energetica degli edifici è, nell'ambito della certificazione ambientale volontaria, l'unico elemento obbligatorio e regolato, nelle sue prestazioni minime, dalla normativa nazionale e regionale.

Smantellamento dell'edificio - L'edificio deve essere progettato in modo che, al momento in cui si rendesse necessaria la sua demolizione, parziale o totale, il processo comporti la minima possibile immissione in atmosfera di sostanze o polveri dannose per l'ambiente e per l'uomo.

Smaltimento dei materiali - Alcuni materiali utilizzati in passato in edilizia, ritenuti ottimi in termini di prestazioni, si sono poi rivelati non efficienti nel tempo, e in alcuni casi dannosi per la salute. È il caso dell'amianto, molto comune nelle costruzioni realizzate tra il dopoguerra ed i primi anni '80, poi rivelatosi estremamente pericoloso e molto complesso da smantellare e smaltire. E' quindi opportuno "progettare" anche lo smaltimento dei materiali di risulta di eventuali future demolizioni.

Obiettivo essenziale della certificazione ambientale dell'edificio è, quindi, quello di fornire un percorso di realizzazione "certificabile", che attesti la sostenibilità ambientale dell'edificio dalla progettazione fino allo smaltimento degli scarti di demolizione, passando attraverso una vita utile che non imponga elevati carichi ambientali.

Le certificazioni ambientali attualmente operanti si fondano su due criteri. Il primo identifica una soglia minima standard definita dall'ente certificatore che stabilisce i requisiti minimi necessari per accedere alla certificazione ambientale; il secondo definisce un punteggio: l'ente certificatore definisce una serie di fattori verificando i quali si ottiene il punteggio per la redazione della certificazione di compatibilità ambientale.

Si possono segnalare alcune Certificazioni ambientali nazionali e internazionali di particolare importanza.

Europa

- Ecolabel - Marchio a "soglia"

Austria

- Klima: aktiv - Marchio "a punteggio"

Francia

- Haute Qualité Environnementale (HQE) - Marchio "a soglia"

Germania

- Guideline for Sustainable Buildings - (Non è ancora definito un marchio specifico)

Italia

- Protocollo Itaca - Marchio "a punteggio"
- CasaClima - KlimaHaus - Marchio "a punteggio "
- SB100 - Marchio "a punteggio"
- GBC Italia - Marchio "a punteggio"

Danimarca, Finlandia, Svezia, Norvegia, Islanda

- Nordic Ecolabelling - Marchio "a soglia"

Spagna

- Resolution MAH/1390/2006 (1389/2006) - Marchio "a soglia"

Regno Unito

- BREEAM - Marchio "a punteggio"

Svizzera

- Minergie - ECO / Minergie P-ECO - Marchio "a soglia"

USA

- LEED Rating Systems (GBC) - Marchio "a punteggio"

Australia

- Green Star (Green Building Council Australia) - Marchio "a punteggio"

Giappone

- CASBEE - Marchio "a punteggio"

In Italia i protocolli di maggior interesse sono rappresentati da ITACA e LEED.

ITACA

Nato nel 1996, per impulso delle Regioni italiane, con la denominazione "Istituto per la trasparenza, l'aggiornamento e la certificazione degli appalti", l'Istituto ITACA è un'associazione

di tipo federale con obiettivo quello di attivare azioni ed iniziative condivise dal sistema regionale al fine di promuovere e garantire un efficace coordinamento tecnico tra le stesse Regioni e province autonome, così da assicurare anche il miglior raccordo con le istituzioni statali, enti locali e operatori del settore. Dal 2005, a seguito del ruolo assunto da Itaca e riconosciuto dalle stesse Regioni e da organismi nazionali di riferimento, con il quale si rapporta, ha adottato la sua nuova denominazione, "Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale", la quale, pur confermando l'identità statutaria, ne sottolinea l'impegno anche sul versante delle tematiche inerenti alla sostenibilità ambientale. Organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Itaca opera anche alla istruttoria di provvedimenti di natura tecnica da sottoporre alla approvazione della stessa. Supporta inoltre, in qualità di segreteria tecnica, l'attività dei responsabili regionali dell'Osservatorio dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture. Gli scopi statutari sono: sviluppo e promozione della trasparenza nelle diverse fasi del ciclo degli appalti e delle concessioni pubbliche, anche attraverso la realizzazione di sistemi informativi per la raccolta e diffusione in tempo reale di tutte le informazioni attinenti agli appalti; definizione e sviluppo di procedure qualificate per la gestione e/o l'affidamento di appalti, tramite l'introduzione di sistemi qualità nelle procedure amministrative ispirati ai principi della normativa UNI EN ISO; promozione e diffusione delle buone pratiche nei servizi, forniture e lavori pubblici per la qualità urbana e sostenibilità ambientale. L'attività è esercitata attraverso comitati e gruppi di lavoro costituiti, oltre che dai tecnici regionali, anche da rappresentanti delle amministrazioni statali, locali e organismi rappresentativi delle categorie di settore. Ciò ha permesso, da un lato, un ampio e concreto confronto su questioni di volta in volta individuate, e dall'altro, lo scambio di conoscenze e condivisione di progetti che possono costituire ipotesi di sviluppo socio-economico e ambientale nel mercato di settore. Un patrimonio che le Regioni in questi anni stanno adoperando e valorizzando pienamente, anche alla luce delle nuove competenze acquisite con la legge di riforma costituzionale n. 3/2001.

La prestazione del livello di sostenibilità ambientale di un edificio residenziale è misurata rispetto a 49 criteri raggruppati in 18 categorie a loro volta aggregate in 5 aree di valutazione:

1. qualità del sito;
2. consumo di risorse;
3. carichi ambientali;
4. qualità ambientale indoor;
5. qualità del servizio.

I criteri di valutazione sono dotati di una serie di caratteristiche:

- hanno una valenza economica, sociale, ambientale di un certo rilievo;
- sono quantificabili o definibili qualitativamente, ovvero oggettivamente rispondenti a scenari prestazionali predefiniti;
- perseguono un obiettivo di largo respiro;
- hanno comprovata valenza scientifica;
- sono dotati di prerogative di pubblico interesse.

Per ogni criterio l'edificio riceve un punteggio che può variare da -1 a +5, assegnato confrontando l'indicatore calcolato con i valori della scala di prestazione (benchmark) precedentemente definiti.

Lo zero rappresenta lo standard di riferimento riconducibile a quella che deve considerarsi come la pratica costruttiva corrente, nel rispetto delle leggi o dei regolamenti vigenti; il punteggio tre rappresenta un significativo miglioramento della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica comune ed è da considerarsi come la migliore pratica corrente; il cinque (punteggio più alto) rappresenta una prestazione considerevolmente avanzata rispetto

alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

Ogni criterio è introdotto da una scheda riassuntiva in cui sono indicati l'obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire, il peso del criterio all'interno del protocollo, l'indicatore di prestazione, l'unità di misura, la scala di prestazione (o di benchmark) rispetto alla quale viene confrontato l'indicatore, il metodo e gli strumenti di verifica che definiscono la procedura di calcolo, i dati di input necessari per la verifica, la documentazione, il benchmarking, i riferimenti legislativi, i riferimenti normativi e la letteratura tecnica.

LEED

Acronimo di The Leadership in Energy and Environmental Design, è il sistema statunitense di classificazione dell'efficienza energetica e dell'impronta ecologica degli edifici sviluppato dal U.S. Green Building Council (USGBC) con la collaborazione delle imprese e di ricercatori delle Università statunitensi e canadesi e applicato in 40 Paesi del mondo. Esso fornisce un insieme di standard di misura per valutare le costruzioni ambientalmente sostenibili. Dalla sua prima elaborazione nel 1998, il LEED è cresciuto fino ad includere più di 14.000 progetti edilizi in più di 50 stati degli U.S.A. e altri 30 paesi che coprono 99 km² di aree in sviluppo.

Gli standard LEED indicano i requisiti per costruire edifici eco-compatibili, capaci di "funzionare" in maniera sostenibile ed autosufficiente a livello energetico; in sintesi, si tratta di un sistema di rating (Green Building Rating System) per lo sviluppo di edifici "verdi".

L'aspetto principale del LEED è che si tratta di un processo aperto e trasparente dove i criteri tecnici proposti dai comitati LEED vengono pubblicamente rivisti per l'approvazione da più di 10.000 organizzazioni che formano parte del USGBC. 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.

LEED è un sistema flessibile e articolato in sei categorie:

Siti sostenibili

Gestione efficiente dell'acqua

Energia ed atmosfera

Materiali e risorse

Qualità degli ambienti interni

Progettazione ed innovazione

Ad ognuna è associato un punteggio che concorre a definire il punteggio finale dell'edificio che corrisponde ad uno specifico livello di certificazione. Attualmente i punti totali disponibili sono 69, attribuiti mediante 41 requisiti.

I livelli di certificazione previsti sono: Base (26-32 punti); Argento (33-38 punti); Oro (39-51 punti); Platino (52-69 punti).

L'applicazione del sistema è sotto forma di autocertificazione - è il progettista stesso che si preoccupa di raccogliere i dati per la valutazione.

Esistono diverse versioni del sistema di classifica differenziate a seconda della tipologia di edificio pur mantenendo una impostazione di fondo coerente tra i vari ambiti.

Le categorie sono:

- LEED for New Construction: New construction and major renovations
- LEED for Existing Buildings: Existing buildings seeking LEED certification
- LEED for Commercial Interiors: Commercial interior fitouts by tenants
- LEED for Core and Shell: Core-and-shell projects (total building minus tenant fitouts)
- LEED for Homes: Homes

- LEED for Neighborhood Development: Neighborhood development
- LEED for Schools: Recognizes the unique nature of the design and construction of K-12 schools
- LEED for Retail: Consists of two rating systems. One is based on New Construction and Major Renovations version 2.2. The other track is based on LEED for Commercial Interiors version 2.0.

Rivolgendosi all'intero processo (dalla progettazione fino alla costruzione vera e propria) e ad ogni parte dell'edificio, il LEED opta per una visione olistica della sostenibilità sfruttando ogni possibilità di ridurre impatti ambientali di vario genere ed emissioni nocive degli edifici in costruzione. Si individuano e delineano così le "best practice" per ingegneri, architetti, professionisti e l'intera comunità del settore, destinate a divenire linee guida nella certificazione di parte terza.

I vantaggi competitivi per coloro che adottano gli standard LEED, siano essi professionisti o imprese, sono identificabili soprattutto nella certificazione da parte di un ente terzo, considerata fondamentale per ottenere un riscontro positivo sul mercato.

La certificazione LEED, infatti, fornisce al mercato una definizione condivisa, un obiettivo comune e uno standard misurabile. Si tratta di uno standard volontario, adottato dal mercato attraverso un processo di creazione del consenso.

Si può quindi affermare che il LEED corrisponde per l'edilizia alla versione dell'etichetta informativa, presente sulle confezioni di tutti i prodotti alimentari, con l'indicazione di ingredienti, calorie, grassi, ecc... Lo scopo è avere lo stesso dettaglio di informazioni anche per gli edifici, il cui valore è solitamente stimato in centinaia di migliaia di euro. Nel caso di edifici certificati LEED, la modalità stessa di valutazione consente di disporre di informazioni dettagliate: l'aggregazione dei criteri aree-chiave di LEED consente di individuare edifici con elevate performance.

Il GBC Italia ha il compito di sviluppare, secondo le linee guida comuni a tutti gli aderenti alla comunità internazionale LEED, le caratteristiche del sistema LEED Italia, che dovrà tener presenti le specificità climatiche, edilizie e normative del nostro Paese.

Attualmente, il GBC Italia ha adottato il LEED Rating System utilizzato negli Stati Uniti, 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 LEED rispetto alla realtà nazionale.

In questo quadro è prevista anche in Italia l'introduzione dei LEED Accredited Professional, professionisti specializzati il cui compito è guidare il team di progettazione, che si occupa della compatibilità di ciascun progetto o edificio rispetto ai parametri LEED. A partire dal 2001, quando lo USGBC ha lanciato il programma di Professional Accreditation, si stima che circa 40.000 professionisti abbiano ricevuto il titolo di LEED AP.

Attualmente, in Italia numerosi progetti hanno adottato il LEED versione USA, ma a breve è prevista la prima versione di LEED Italia. Infatti, grazie al contributo del Habitech, delle aziende e dell'Università di Trento è avvenuto il processo di traduzione e trasposizione dei contenuti LEED rispetto alla realtà italiana.

1.1.c) *l'analisi delle prestazioni energetiche*

1.1.c.2) *l'analisi di "Ica" in edilizia*

Gli operatori del settore edilizio stanno cominciando sempre più ad avvicinarsi ai temi ambientali, sollecitati dalle novità normative, in particolare quella dell'efficienza energetica degli edifici. In conseguenza degli impegni del Protocollo di Kyoto e della sicurezza negli approvvigionamenti energetici, l'Unione Europea ha spinto a focalizzare l'attenzione sui temi del risparmio energetico, in particolare nel settore edilizio (responsabile del 50% dei consumi e delle emissioni di inquinanti e/o gas serra). In questa prospettiva l'obiettivo del risparmio energetico appare coincidere perfettamente con l'obiettivo dell'eco-efficienza: ridurre significativamente la richiesta di energia degli edifici ed incrementare l'efficienza degli impianti (producendo possibilmente energia da fonti rinnovabili) al fine di ottenere l'autosufficienza energetica e la riduzione dell'inquinamento. Con l'obiettivo del risparmio energetico sono nate diverse ricerche e sperimentazioni, che hanno portato, per esempio, in Germania a definire lo standard *passivhaus*, che mira a minimizzare il fabbisogno energetico invernale dell'edificio (al di sotto di 15 kWh/m²*anno); l'Inghilterra è andata oltre definendo gli standard energetici previsti dal *Code for Sustainable Home*, con il fine di rendere tutte le nuove abitazioni carbon neutral entro il 2016, dando così una risposta al Protocollo di Kyoto tramite il raggiungimento dell'obiettivo Zero Emission. Anche in Italia la Certificazione energetica degli edifici impone degli standard energetici importanti per quanto riguarda le nuove costruzioni e le ristrutturazioni significative.

A fronte di tutte queste attività ormai avviate sul tema del risparmio energetico, occorre però domandarsi se, in ottica di riduzione degli impatti ambientali, è sufficiente un obiettivo di riduzione dei consumi nella fase d'uso degli edifici tramite la costruzione di edifici energeticamente efficienti, per dire che stiamo costruendo un edificio "sostenibile". La preoccupazione è legata al fatto che alcune strategie mirate alla riduzione dei consumi per il riscaldamento invernale (isolamenti delle componenti opache, ventilazioni meccaniche, ottimizzazione delle superfici trasparenti, ecc.) non siano supportate da verifiche in merito all'effettiva riduzione degli impatti ambientali ed energetici nell'intero ciclo di vita. Parlare della sola efficienza nella fase d'uso può portare a trascurare aspetti legati alla salubrità e confort degli ambienti di vita, alla durabilità e manutenibilità dei materiali utilizzati nella costruzione ed in particolare alle risorse energetiche e alle materie prime spese per la costruzione degli edifici e delle sue componenti. Sono infatti molti i materiali utilizzati in edilizia che risultano energivori sin dalla loro preparazione, o tossici nel tempo, oppure non riciclabili e che quindi in ottica integrata non giustificano una maggiore efficienza limitata però alla sola fase d'uso. L'attenzione si sta quindi spostando da aspetti puramente energetici alla verifica di altri indicatori di impatto ambientale che prendono in considerazione l'efficienza non solo in fase d'uso, ma in tutte le fasi correlate ovvero dalla produzione, al trasporto fino al fine vita del prodotto edile.

Una strategia di sostenibilità, le cui prime sperimentazioni sono iniziate nel Nord Europa (Olanda, Danimarca, Germania, Gran Bretagna) ha individuato nella gestione integrata del ciclo di vita (*Integrated Life Cycle management*) un metodo per ridurre gli impatti ambientali ed aumentare l'efficienza dell'edificio nel tempo. Questa politica è possibile grazie ad una metodologia conosciuta con l'acronimo LCA (*Life Cycle Assessment*). Per definizione il *Life Cycle Assessment* è uno strumento che permette di valutare gli impatti ambientali associati al ciclo di vita di un prodotto, processo o attività, attraverso l'identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia ed emissioni nell'ambiente, l'identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti e lo strumento principale delle politiche di produzione e di consumo sostenibile.

Il potenziale campo di applicazione della metodologia LCA risulta essere molto ampio e coinvolge ambiti differenti tra loro, dal settore delle costruzioni (molto più attivo che in passato, anche grazie all'attività del CEN TC 350), a quelli dei prodotti elettrici/elettronici (per i quali la direttiva EUP 2005/32/EC ha dato forte impulso), passando per il settore del packaging, attivamente coinvolto e determinato nella ricerca di soluzioni eco-efficienti. Da un punto di vista generale, in

campo industriale questo strumento consente all'azienda di analizzare le caratteristiche delle proprie attività operative nell'ottica del loro adeguamento alle norme di legge e agli standard di riferimento internazionali, sia vigenti sia di prospettiva futura. Un'analisi LCA, inoltre, permette molteplici applicazioni e benefici, che vanno dalla realizzazione di azioni di comunicazione volontarie, come le dichiarazioni ambientali di prodotto che possono rappresentare il completamento di un rapporto ambientale o di sostenibilità dell'organizzazione, all'individuazione delle criticità legate al proprio prodotto, servizio o processo consentendo di intervenire su di esse con una progettazione sostenibile (il cosiddetto Ecodesign o Design for Environment), fino ad azioni di "green marketing".

La metodologia LCA è normata a livello internazionale dalla famiglia delle ISO 14040 ed in particolare:

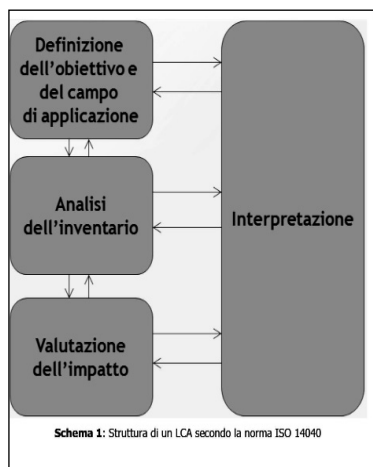
- ISO 14040 (principi e quadro di riferimento);
- ISO 14044 (fasi della LCA);
- ISO 14048 (documentazione dei dati).

Se le ISO 14040 forniscono i principi ed il quadro di riferimento per effettuare e diffondere gli studi LCA, stabilendo requisiti minimi per l'applicazione nei vari settori, nello specifico per quello edile si fa riferimento alla recente norma ISO 21931 – 1: 2006 "Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment for environmental performance of construction works – Part 1: Buildings" che fornisce uno schema generale per la definizione dei metodi di valutazione delle performance ambientali degli edifici al fine di migliorare la qualità dei metodi stessi e a rendere comparabili i loro risultati.

Da un punto di vista metodologico, la definizione di LCA riportata nella norma ISO 14040 esprime questa come una "compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita dei flussi in entrata ed in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto". Punto fondamentale della metodologia LCA è la definizione di "sistema industriale", cioè l'insieme di procedure ed attività la cui funzione è la produzione di beni utili o servizi; questo sistema risulta essere separato dal sistema ambiente mediante confini fisici ben definiti e ad esso collegato attraverso flussi in input ed output. In quest'ottica l'ambiente non è quindi quello naturale definito dall'ecologia, ma è tutto ciò che sta all'esterno del sistema industriale considerato. Gli input sono rappresentati da parametri che intervengono sotto forma di consumo di risorse ed energia, mentre gli output riguardano aspetti di inquinamento sotto forma di emissioni in atmosfera, reflui, ecc. Da questa prima descrizione si comprende come sia fondamentale in un'analisi LCA la definizione dei confini del sistema indagato.

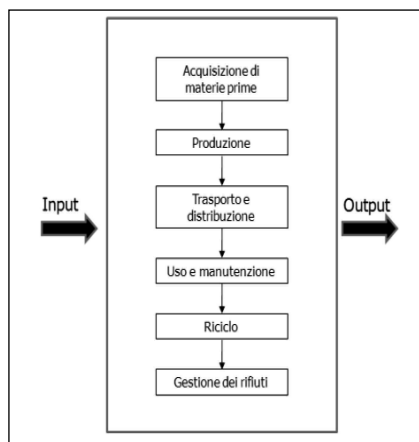
E' comunque importante ricordarsi che il modello del sistema considerato risulta sempre essere una semplificazione della realtà, poiché, come tutti i modelli più operativi non include una rappresentazione completa delle interazioni con l'ambiente, ma generalmente quelle ritenute più significative.

Questa metodologia risulta quindi uno strumento strategico innovativo a livello industriale poiché offre un valido metro di confronto tra diverse soluzioni diventando quindi supporto comunicativo e d'immagine per i processi ad impatto ambientale più limitato. La struttura della metodologia LCA proposta dalla norma ISO 14040 è sintetizzabile in quattro momenti principali, rappresentati nel seguente schema.



Schema 1: Struttura di un LCA secondo la norma ISO 14040

1. Definizione degli scopi e degli obiettivi (Goal and scope definition): è la fase preliminare in cui vengono definite le finalità dello studio, l'unità funzionale, i



confini del sistema studiato, il fabbisogno e l'affidabilità dei dati, le assunzioni ed i limiti. La metodologia LCA è una tecnica iterativa, per cui, man mano che si raccolgono dati ed informazioni i vari aspetti del campo di applicazione possono richiedere modifiche allo scopo di perseguire l'obiettivo originale dello studio.

2. **Analisi di inventario (Life Cycle Inventory, LCI):** è la parte dello studio in cui vengono analizzate le attività ed i processi nell'intero ciclo di vita; lo scopo principale di questa fase è quello di ricostruire tutti i flussi in input ed output del sistema produttivo in esame tramite tutti i processi di trasformazione e di trasporto. Redigere un inventario di ciclo di vita significa pertanto costruire il modello analogico del sistema reale che si intende studiare. Nel seguente schema si può visualizzare l'analisi di inventario applicato ad un generico sistema indagato.

Nel caso specifico di un edificio per fare una valutazione LCA occorre prima di tutto stimare la durata della vita utile dell'edificio stesso comprensivo del sistema impiantistico. Da tale stima dipendono infatti i volumi delle manutenzioni e le quantità di energia complessiva correlate all'uso dell'edificio. Successivamente si definiscono i flussi ambientali in entrata ed in uscita delle seguenti fasi di vita dell'edificio:

- **Fase di costruzione dell'edificio** (analisi dei materiali e dei componenti). Le quantità di materiali e componenti edili impiegati sono definite all'interno del computo metrico estimativo, pertanto, tale attività si va a configurare nella fase di inventario in cui per i differenti materiali e componenti si valutano i flussi relativi ai processi di estrazione delle materie prime, produzione, trasporto in cantiere e messa in opera. A questi vanno sommati i flussi relativi ai processi di produzione dei macchinari utilizzati.
- **Fase di costruzione del sistema impiantistico** adottando la medesima filosofia descritta precedentemente si computano i materiali ed i componenti dell'impianto termico e di climatizzazione, dell'impianto elettrico e di quello idrico.
- **Fase d'uso:** occorre quantificare i fabbisogni richiesti in termini di consumi idrici ed energetici oltre alle necessarie attività di manutenzione dell'edificio (materiali, componenti ed impianti) necessari al fine di mantenere nel tempo le prestazioni iniziali. Tali valutazioni vanno strutturate in relazione alla presumibile durata di vita utile dell'edificio.
- **Fase di fine vita:** si definisce lo scenario di fine vita dell'edificio ovvero effettuando valutazioni in relazione a come i diversi materiali e componenti impiegati sono tra loro posati e connessi, tenendo conto della destinazione del finale di tale materiale di risulta al fine di ottimizzarne un riuso/recupero/riciclo;

Il passo conclusivo è l'integrazione delle fasi di valutazione sopra richiamate.

3. **Analisi degli impatti (Life Cycle Impact Assessment, LCIA):** è lo studio dell'impatto ambientale prodotto collegato ai vari processi ed attività valutati nell'intero ciclo di vita; è in questa fase che si ha il passaggio dal dato oggettivo calcolato durante la fase di inventario al giudizio di pericolosità ambientale valutato per diverse categorie d'impatto. I principali effetti ambientali presi in considerazione sono su diversi livelli:

- Ecologia: effetti su popolazione ed ecosistema (*ecological effects*);
- Salute: effetti su salute e sicurezza dell'uomo (*human health and safety effects*);
- Risorse: esaurimento di risorse, energia e materiali (*resource depletion*);

- Riflessi sociali: impatto su tutte le attività che interagiscono con il sistema considerato e degrado dell'habitat (*habitat degradation*).

Su questa base vengono scelti specifici effetti caratterizzanti le varie categorie d'impatto, che risultano definite:

- C1 – effetto serra (*global warming*);
- C2 – assottigliamento della fascia d'ozono (*stratospheric ozone depletion*);
- C3 – acidificazione (*acidification*);
- C4 – eutrofizzazione (*nutrient enrichment*);
- C5 – formazione di smog fotochimico (*photosmog formation*);
- C6 – tossicità per l'uomo e per l'ambiente (*human and eco-toxicity*).

Per quanto riguarda le materie prime e l'energia intesa come risorsa, si adotta un criterio di classificazione d'impatto basato sul concetto di non rinnovabilità della risorsa, per cui alla precedente si aggiunge la seguente categoria:

C7 – consumo di risorse non rinnovabili, energia e materiali (*resources depletion*).

Ad ogni effetto viene associata una scala di influenza, che può essere globale, regionale o locale.

4. Interpretazione e miglioramento (Life Cycle Interpretation): è la parte conclusiva di un'analisi LCA, che ha lo scopo di individuare le criticità ambientali ed energetiche e di proporre le soluzioni necessarie a ridurre l'impatto ambientale dei processi o delle attività considerate, valutandoli in maniera iterativa, con la stessa metodologia LCA, le migliori soluzioni alternative.

Questi diversi momenti di analisi costituiranno il punto di riferimento per gli interventi su processi/attività esistenti o per la progettazione o reingegnerizzazione di un nuovo prodotto. La metodologia LCA è altresì utile per dimostrare in maniera oggettiva e scientifica gli impatti legati ad un prodotto allo scopo di certificare il prodotto stesso. In edilizia si sono andati definendo, in maniera prima spontanea, poi sempre più formalizzata, requisiti e criteri progettuali orientati alla sostenibilità che hanno poi portato alla costruzione di veri e propri framework di criteri progettuali. A partire da questi elenchi di requisiti sono quindi nati strumenti di valutazione multicriteri, definiti "sistemi a punteggio"; a livello internazionale questi sistemi sono nati per sollecitazione dei costruttori, che hanno manifestato la necessità di "certificare" la realizzazione di edifici ad alte prestazioni energetiche e a basso impatto ambientale, sulla base di riferimenti consolidati e strutture di riferimento affidabili: l'inglese BREEAM ed in particolare l'americano LEED sono i principali schemi di riferimento per la qualità ambientale degli edifici e stanno riscontrando, in particolare il secondo citato, un notevole successo anche nel mercato italiano. Anche gli utenti finali, soprattutto i grandi investitori immobiliari, hanno manifestato l'esigenza di strumenti di garanzia della qualità degli edifici acquistati. Basti pensare a quanta attenzione il consumatore mostra nei confronti delle prestazioni energetiche ed ambientali per investimenti più limitati rispetto ad un edificio, come ad esempio grandi elettrodomestici ed automobili, dove vengono fornite le caratteristiche relative a consumi, emissioni, classi energetiche o standard EURO, mentre per le abitazioni fino a poco tempo fa l'utente finale non conosceva praticamente nulla ed ora inizia a mostrare una sempre maggiore necessità di valutare tali aspetti.

Come per l'edificio, così anche per i prodotti edili è manifesta l'esigenza di definire come valutare l'eco-compatibilità in maniera scientifica, condivisa ed affidabile. Il settore delle costruzioni risulta per questo tra i campi di applicazione della LCA potenzialmente più interessanti ed in questo contesto si spiega la sempre maggior diffusione del sistema delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD®) all'interno del settore dei prodotti da costruzione. Nella seguente figura è mostrato il rinnovato logo del sistema EPD®, oggi gestito a livello internazionale da un panel all'interno del GEDnet (Global Type III Environmental Product Declaration Network).



E' a partire da tali presupposti che è emersa nel 2001 la necessità da parte della Federazione Europea dei produttori di materiali da costruzione di definire regole europee per le EPD® in tale

settore: si decise allora di costituire un comitato tecnico europeo, il CEN/TC 350, che avesse funzione di introdurre e successivamente garantire l'applicazione di strumenti e metodi per la sostenibilità di opere costruite nuove o esistenti.

Il sistema EPD® mette in pratica le indicazioni contenute nella norma ISO 14025 e nello specifico settore delle costruzioni è stata elaborata come già detto la norma ISO 21930:2007. Per quanto riguarda i documenti di riferimento, oltre alle linee guida che ne regolano il funzionamento ed alle ISO 14040 e 14044, il sistema si basa sui seguenti documenti:

- i requisiti specifici di prodotto (product Category Rules - PCR) che costituiscono la scheda tecnica dei prodotti, o meglio del gruppo di prodotti. Nei PCR vengono pertanto definiti i parametri tecnici e funzionali del gruppo, il campo di applicazione dello studio LCA e gli aspetti ambientali rilevanti per quel gruppo;
- i risultati di uno studio LCA condotto sulla base delle indicazioni presenti nei PCR, nelle linee guida del sistema EPD® e nelle norme sopra citate;
- la vera e propria Dichiarazione ambientale (EPD®) che dovrà essere convalidata da una terza parte accreditata e che consiste in un documento idoneo a comunicare nella maniera più efficace e trasparente possibile i risultati dello studio LCA.

Il sistema EPD® ha inoltre introdotto nel 2008 una specifica dichiarazione, chiamata Climate Declaration, che è strettamente correlata al contributo specifico di un prodotto o di un'attività al cambiamento climatico; questa descrive infatti le emissioni di gas serra per ciascuna fase del ciclo di vita di un prodotto o servizio espresse in Kg di CO₂ equivalente (in pratica è l'impronta del carbonio o Carbon Foot Print).

La certificazione di prodotto è inoltre oggetto di attenzione e spinta anche da parte della Politica Integrata di Prodotto, che responsabilizza tutti gli attori e sollecita il Green Public Procurement (GPP), cioè l'esigenza delle Amministrazioni pubbliche di soddisfare una parte della loro fornitura di prodotti e servizi con l'acquisto di "prodotti/servizi verdi". Il potenziale del GPP sul mercato europeo è elevato: mediamente gli acquisti delle pubbliche amministrazioni in Europa sono pari al 16,2% del PIL. La domanda di prodotti e servizi ecologici può quindi influenzare il mercato ed indirizzarlo verso una maggiore qualità ed eco-efficienza. Sotto questa sollecitazione il Ministero dell'ambiente ha emesso un Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione che ha l'obiettivo di individuare e definire "criteri ambientali minimi" da inserire nelle gare d'appalto pubbliche. L'approccio metodologico per rintracciare le caratteristiche ambientali di prodotti e servizi è quello LCA, su cui pone le proprie basi la certificazione EPD® stessa.

Ultima applicazione, ma non per importanza, della metodologia LCA nel settore edile risulta essere la possibilità di confrontare in fase progettuale soluzioni e componenti alternative. Sulla base dei risultati ottenuti da uno studio LCA comparativo è quindi possibile optare per una soluzione rispetto ad un'altra basandosi non solo sui risparmi in fase d'uso e sui costi (quasi sempre legati ad aspetti energetici ed ambientali), ma sui benefici nell'intero ciclo di vita. Spesso invece quando si considera la sola fase d'uso non si fa altro che spostare il problema su altri aspetti o su altre scale, non curandosi dell'importanza di valutare il prodotto in maniera integrata. Per consentire di comprendere al meglio la forza e l'importanza di questa applicazione si riporta di seguito, al punto 6.c), un esempio di comparazione tra due soluzioni prefabbricate utilizzate in ambito industriale.

Dal quadro illustrato in questo paragrafo emerge la necessità di orientare la valutazione ambientale degli edifici e dei prodotti che li compongono verso un approccio di ciclo di vita. Dall'approccio prescrittivo si passerebbe ad un approccio prestazionale tipico dei sistemi di valutazione per indicatori sintetici, basati sull'effettivo carico ambientale dell'edificio nel suo insieme. Come la certificazione energetica degli edifici chiede di esprimere l'indicatore sintetico del fabbisogno di energia primaria, espresso in kWh/m²*anno (lasciando libertà al progettista di individuare le scelte che soddisfano l'obiettivo), così sarà importante che la performance ambientale di un edificio sia espressa per indicatori sintetici legati ad un bilancio del ciclo di vita dell'intero sistema edificio: energia primaria (kWh/m²*anno), effetto serra (kg di CO₂ equivalente), acidificazio-

ne (g di SO₂ eq.), eutrofizzazione (g di PO₄ eq.), formazione di ossidanti fotochimici, ecc. con la possibilità di integrarli con verifiche su confort e salubrità. Questa è la strada che il settore edile pian piano sta intraprendendo per offrire agli stakeholders un prodotto ed un servizio innovativo, al passo con le richieste del mercato e sempre più sensibile a tematiche legate ad aspetti di qualità di prodotto ma anche di qualità ambientale.

1.2) ENERGIA ED AMBIENTE NEI PROCESSI PRODUTTIVI

1.2.a) Gli aspetti energetico-ambientali

Esistono, in generale, diversi lavori sulla costruzione degli indicatori e sull'adozione dei medesimi in un sistema organico e coerente. L'Unione europea ha supportato l'adozione di alcuni specifici set di indicatori ai fini in questione, quali ad esempio quelli proposti dal Global Reporting Initiative (GRI) nelle "Linee guida per il reporting di sostenibilità G3 2006", inserite tra i considerando della Risoluzione del Parlamento europeo del 13 marzo 2007.

Tralasciando la valutazione sull'obbligatorietà o sull'opportunità dell'inserimento di tali informazioni nella Relazione sulla gestione, si forniscono di seguito alcuni elementi metodologici ed esempi quale supporto alle imprese in sede di selezione degli indicatori energetico ambientali, a prescindere dalle proprie peculiarità produttive e della rilevanza/significatività degli impatti economici, sociali ed ambientali che genera.

Prenderemo in considerazione alcuni indicatori di performance ed in particolare alcuni Operational Performance Indicators, così come definiti dalla norma ISO 14031:1999 relativi agli aspetti energetici ed alle emissioni in aria comuni alla maggior parte dei processi produttivi. Questi potranno essere visti come indicatori Core o Additional in base alla ben nota classificazione GRI in funzione della tipologia di processo produttivo. Impianti produttivi sottoposti a regimi di contabilizzazione e gestione ambientale stringenti quali quelli soggetti alle Direttive IPPC o ETS o ancora a rischio di incidente rilevante potranno richiedere una set di indicatori più ampio e dettagliato facendo ampio ricorso anche ad indicatori Additional, mentre nella maggior parte degli altri casi con buona probabilità saranno considerati solo gli indicatori di tipo Core.

L'attenzione agli aspetti di carattere energetico ambientale è legata alla crescente rilevanza attribuita alla relazione tra energia ed ambiente ed in particolare i cambiamenti climatici. In dieci anni la popolazione mondiale è aumentata del 12%, i consumi di energia primaria sono cresciuti del 20% e i consumi elettrici del 30%. L'elettricità sta quindi diventando sempre più un fattore fondamentale per lo sviluppo e il mantenimento della competitività dei paesi. In Italia questa forma di

Tabella 2. Esempi di valutazione Life Cycle Cost		
TIPO DI APPLICAZIONE	APPLICAZIONE IN UNA DITTA FARMACEUTICA	
	COOLING STATION (VENTILATORI)	COOLING STATION (STAZIONE POMPE ACQUA DI RAFFREDDAMENTO)
Numero e taglia (potenza complessiva)	4 motori da 11 kW - 8 poli	4 motori da 90 kW - 4 poli
Soluzione	Motori ad alto rendimento + inverter	Motori ad alto rendimento
Consumo vecchia soluzione	216 [MWh/anno]	1.600 [MWh/anno]
Consumo con inverter e motore EFF1	154 [MWh/anno]	
Consumo con motore EFF1		1.552 [MWh/anno]
Risparmio energetico	62 [MWh/anno]	48 [MWh/anno]
Costi energetici vecchia soluzione	28.000 [€/anno]	191.948 [€/anno]
Costi energetici con inverter e motore EFF1	18.000 [€/anno]	
Costi energetici con motore EFF1		188.368 [€/anno]
Risparmio annuo	10.000 [€/anno]	5.540 [€/anno]
Costo investimento (motori+inverter)	12.400 [€]	
Costo investimento (motori)		13.200 [€]
NPV a 5 anni	31.583 [€]	13.778 [€]
Tempo di payback	1,2 [anni]	2,3 [anni]

Fig. 1 - Esempi di valutazione di Life Cycle Cost relativi a due interventi di efficienza energetica in una ditta farmaceutica

energia intermedia è assorbita per il 50% circa dai processi produttivi, mentre servizi e terziario si spartiscono l'altra metà. Da qui si capisce bene la rilevanza della contabilizzazione di questa forma di energia.

Tra i possibili impieghi dell'energia elettrica sono 3 le aree in cui si concentrano i consumi elettrici ed in particolare stiamo parlando di:

- motori elettrici per il 45%
- illuminazione per il 16%
- elettrodomestici per il 15%

Parlando di motori elettrici, è bene sapere che il costo di un motore elettrico, in 10 anni di vita, è dato per il 3% dall'investimento iniziale e per il 95% dal costo dell'energia per farlo funzionare. Ebbene, in Italia solo il 3-4% di motori elettrici nuovi sono comprati ad alta efficienza (detti eff1 e che sono sul mercato da un decennio). In Svezia, Norvegia e Finlandia tale quota è del 70-80%. Esistono nel nostro Paese esempi clamorosi di spreco energetico perché manca la cultura del "life cycle cost" (Fig. 1) o ancora l'attenzione alla rendicontazione ed alla valutazione di queste attività.

Basterebbe vedere i grossi impianti di climatizzazione di alcuni recenti enormi complessi fieristici, dove il flusso di acqua/aria, (variabile in funzione delle condizioni ambientali e del numero delle persone presenti) viene "modulato" con rubinetti o saracinesche, assorbendo sempre la stessa potenza dai motori che alimentano pompe e ventilatori. E' come guidare l'autovettura con l'acceleratore sempre schiacciato al massimo e modulare la velocità con il freno. Ebbene esistono da oltre un decennio degli "scatolotti" elettronici (inverter) da inserire a monte del motore per cambiare l'alimentazione in tensione e frequenza e quindi la velocità in funzione della portata necessaria dei fluidi, con un risparmio fino al 50% dei consumi elettrici... ma in Italia sono applicati nel 5% dei casi.

Il potenziale risparmio in Italia con adeguata applicazione di motori ad alta efficienza ed inverter potrebbe raggiungere i 20 TWh/anno pari al 7% dei consumi complessivi di energia elettrica.

1.2.b) Gli indicatori di prestazione energetico ambientale

Gli indicatori ambientali possono essere molti, l'"Indicator Protocols Set Environment" della Global Reporting Initiative ne riporta 30 tra Core e Additional. Tra gli indicatori di prestazione assumono un rilievo particolare, come abbiamo visto, quelli di tipo energetico ambientale. In particolare i consumi di energia elettrica, i quali possono essere alternativamente espressi in MWh o Tonnellate Equivalente di Petrolio o ancora in emissioni di CO2 equivalente associate. Altrettanto rilevanti per il comparto energetico ambientale sono i consumi di energia termica, ovvero di combustibili necessari al riscaldamento delle aree coperte, anch'essi traducibili in TEP o CO2 equivalente. Vediamo cosa suggerisce il modello GRI in merito a questi indicatori.

Il "consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria" EN3 del GRI è un indicatore della capacità dell'organizzazione di utilizzare l'energia in modo efficiente. Il consumo di energia ha un effetto diretto sui costi operativi e sull'esposizione alle fluttuazioni nell'approvvigionamento energetico e dei prezzi. L'impatto ambientale dell'organizzazione è caratterizzato spesso, in buona parte, dalla sua scelta di fonti energetiche. Variazioni del saldo di queste fonti possono essere una cartina di tornasole degli sforzi dell'organizzazione per ridurre al minimo il suo ambientale.

L'informazioni sul consumo di energia primaria suddivisa tra le diverse fonti offre un'idea di come l'organizzazione potrebbe essere interessata dalle emergenti normative e regolamenti ambientali, connessi al protocollo di Kyoto. Il consumo dei combustibili fossili è una delle principali fonti di gas a effetto serra. La sostituzione delle fonti energetiche fossili con fonti rinnovabili è essenziale per la lotta contro il cambiamento climatico ed altri impatti ambientali creati dall'estrazione e la trasformazione di energia. Sostenere rinnovabili e tecnologie ad alta efficienza energetica riduce anche la dipendenza attuale e futura dell'organizzazione dalle fonti di energia, e la sua esposizione a potenziali volatilità dei prezzi e l'offerta.

Primary fuel	2008	2007	2006
Oil (11.63 MWh/ton)	104	103	117
Coal (7.06 MWh/ton)	0	0	8
Gas	416	437	410
District heat	250*	223	239
Electricity	1,369*	1,264	1,261
Total energy used	2,093	2,027	2,039

Fig. 2 – Esempio EN3 e EN4 (da Sustainability Review ABB Group 2008 – dati in GWh)

L'indicatore EN3 è spesso utilizzato insieme a EN4 come nell'esempio di figura 2, ovvero insieme al "consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria". L'indicatore EN4 relativo, quindi, all'utilizzo indiretto di energia attraverso l'acquisto di elettricità, calore o di vapore, può anch'esso testimoniare gli sforzi compiuti dall'organizzazione per la gestione degli impatti ambientali e ridurre il proprio contributo al cambiamento climatico.

Il particolare effetto indiretto dell'utilizzo di energia sui cambiamenti climatici dipende, principalmente, dal tipo di energia primaria utilizzata per generare forme di energia che sono il prodotto dalla conversione dell'energia primaria in altra forma. Per la maggior parte delle organizzazioni, l'elettricità sarà l'unica forma significativa di energia intermedia. Per alcune organizzazioni, altre energie intermedie potrebbero essere importanti, come il vapore o acqua fornito da un impianto di teleriscaldamento, biocarburanti, ecc.

L'indicatore EN4 dovrebbe anche misurare l'energia necessaria per produrre e fornire l'energia elettrica acquistata e ogni altro prodotto energetico intermedio (come ad esempio teleriscaldamento), ma questo è un dato ancora raramente valutato in quanto di più difficile reperimento. La valorizzazione di tale aspetto potrebbe divenire un elemento di orientamento alla scelta del fornitore di energia più efficiente o sostenibile.

Si tratta comunque, in generale, di informazioni di semplice ed immediata reperibilità in quanto desumibili dalle fatture delle utilities che forniscono l'energia o i combustibili. Il problema di solito è la corretta conversione in una grandezza comune di riferimento la quale porta con sé errori. Vi sono errori sistematici connessi all'uso improprio di tavole di conversione sempre differenti e non sempre pertinenti, a tal proposito si consiglia di impiegare la tabella presente nella Circolare del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato del 2 marzo 1992, n. 219/F per le conversioni in TEP (Fig. 3).

EQUIVALENTE ENERGETICO DI ALCUNI PRODOTTI COMBUSTIBILI (Valori indicativi espressi in tep primari per unità fisica di prodotto)	
Prodotto	Equivalenza in tep
Combustibili liquidi	
Gasolio	1 t = 1,08 tep
Oilio combustibile	1 t = 0,98 tep
Gas di petrolio liquefatti (GPL)	1 t = 1,10 tep
Benzina	1 t = 1,20 tep
Combustibili solidi	
Carbon fossile	1 t = 0,74 tep
Carbone di legna	1 t = 0,75 tep
Antracite e prodotti antracinosi	1 t = 0,70 tep
Legna da ardere	1 t = 0,45 tep
Lignite	1 t = 0,25 tep
Combustibili gassosi	
Gas naturale	1000 Nm ³ = 0,82 tep
Elettricità	
fornita in alta e media tensione	1 MWh = 0,23 tep
fornita in bassa tensione	1 MWh = 0,25 tep

Fig. 3 – Tabella equivalenti energetici

Insieme a questi indicatori il GRI propone come significativi anche altri indicatori, oggi ancora poco diffusi, in particolare da segnalare l'indicatore EN5 relativo al "Risparmio ottenuto dalla conservazione e dai miglioramenti di efficienza".

Altro indicatore sicuramente significativo è il EN 16 "emissioni totali dirette ed indirette di gas ad affetto serra per peso". Le emissioni di gas serra sono la causa principale del clima cambiamento e sono disciplinati dal quadro delle Nazioni Unite Convenzione sui cambiamenti

climatici (UNFCCC) e dal protocollo di Kyoto. Di conseguenza, diverse sono le norme nazionali ed i regolamenti internazionali (es: emission trading scheme) ed i sistemi di incentivazione allo scopo di controllare il volume e premiare la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Questo indicatore può essere utilizzato in combinazione con EN17 "Altre emissioni indirette" per valutare il grado di raggiungimento degli obiettivi di emissione all'interno dei regolamenti o degli altri sistemi di scambio a livello internazionale o nazionale. La combinazione di emissioni dirette e indirette offre inoltre alcuni chiarimenti sulle potenziali implicazioni dei costi di tassazione o di negoziazione delle emissioni.

In questo caso il problema nella reportistica è quello della conversione in CO2 equivalente dei consumi energetici, ovvero delle emissioni indirette, problema piuttosto serio perché non vi sono documenti ufficiali. Si consiglia, così come suggerito dal GRI, a tal proposito di impiegare ban-

che dati aggiornate e mantenute come quella del World Resource Institute (WRI) attivata dal progetto GHG Protocol, la quale non è chiaramente pertinente il sistema italiano ma è comunque un riferimento valido. In alternativa è possibile utilizzare i dati presenti nei rapporti di sostenibilità delle utilities ed in particolare del proprio fornitore di energia.

Vi sono poi altri comparti ambientali di rilievo in un processo produttivo, come ad esempio i rifiuti (EN 22), i consumi di materie prime (EN 1) e di acqua (EN 8) o ancora le emissioni in atmosfera di particolari inquinanti come ad esempio i Composti Organici Volatili (EN 19). Per quanto riguarda i rifiuti è rilevante a fini legislativi la distinzione tra quelli pericolosi e non pericolosi, ma altrettanto rilevante dal punto di vista ambientale può essere quella tra i rifiuti inviati in discarica e quelli inviati a recupero/riciclo. Sono anch'esse informazioni disponibili attraverso i registri di carico/scarico che le aziende sono tenute a mantenere, informazioni che sempre più spesso sono estraibili da sistemi informatizzati sempre più diffusi, probabilmente obbligatori in un prossimo futuro.

Qualche problema può essere invece presente nella contabilizzazione dei consumi e nell'efficienza nell'impiego dell'acqua, un bene ancora oggi con un valore economico troppo poco rilevante per essere sempre correttamente contabilizzato.

Un altro comparto che assume via via importanza sempre più rilevante è quello delle sostanze pericolose ovvero l'impiego di sostanze critiche, come quelle che il Regolamento REACH definisce Substances of Very High Concern (SVHC) nei processi o nei prodotti impiegati.

Tutti gli indicatori valutati in termini assoluti dovrebbero poi essere normalizzati per tenere conto degli altri fattori economici e produttivi e quindi della stagionalità, assai rilevante in tempi di crisi come quelli che stiamo attraversando. I fattori di normalizzazione sono anch'essi oggetto di valutazione soggettiva, al fine di non renderli troppo aleatori sarebbe opportuna una certa standardizzazione ed in questa direzione si muove il Regolamento EMAS in fase di revisione, il quale suggerisce la normalizzazione rispetto al valore aggiunto quando si tratta di processi produttivi e il numero di persone impiegate per i servizi (Fig. 4).

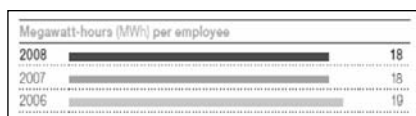


Fig. 4 – Consumo di energia per persona (da Sustainability Review ABB Group 2008)

1.2.c) Alcuni casi concreti di risparmio energetico (da EE Award)

Dal 2008 ABB ha istituito un premio per le imprese che realizzano importanti interventi di efficienza energetica per migliorare le proprie prestazioni energetico ambientali. Di seguito riporteremo brevi testimonianze relative alle aziende che si sono aggiudicate il premio nell'ultima edizione. In Fiat Group, per esempio, l'incremento strutturale del costo dell'energia e la crescente attenzione alla sostenibilità ambientale ha spinto l'azienda a definire precisi obiettivi di riduzione dei consumi energetici portandoli dai 1.800 kWh per vettura del 2006 ai 1.500 kWh per vettura del 2009.

Si è dapprima intervenuto su consumi termici, dove gli impianti avevano più margine di miglioramento, ed in seguito si è lavorato su quelli elettrici. Fiat è molto sensibile ai costi dell'energia elettrica spendendo ogni anno circa 340 milioni di euro per questa voce, andando ad incidere in alcuni Paesi anche per il 10/12 % dei costi totali. Il primo passo è stato quello di incidere sui consumi degli impianti di verniciatura i quali nel caso di Fiat assorbivano mediamente il 70% dei consumi elettrici.

Nel caso dello stabilimento di Melfi, in cui su una superficie di più di 2 milioni di metri quadrati lavorano circa 5.000 persone per una produzione nominale annua di 450.000 autovetture, i consumi relativi all'attività di verniciatura erano stimati pesare per il 66% . La forza elettrica motrice

è la voce che incide maggiormente (circa il 35%), molto più di vapore, acqua refrigerante, acqua surriscaldata ed aria compressa. L'applicazione di 30 inverter sulle linee di verniciatura ha permesso di risparmiare nel corso del 2008 ben 8.600 MWh (1.978 TEP) corrispondente al risparmio di emissione di 4.025 ton CO₂ equivalente (0,468 kg CO₂/kWh).

Diverso il caso del settore alimentare che riguarda Fiorucci Food. Lo stabilimento di Pomezia offre lavoro a 700 persone ed è il più importante del Gruppo, vi si producono infatti tutte le specialità della salumeria. Tutti i prodotti Fiorucci escono da un grande magazzino di 4.000 mq., alto 11 metri e condizionato a 4°C. La fabbrica impegna 24 ettari di cui 18 coperti.

La catena del freddo è aspetto chiave nella gestione dello stabilimento e grande importanza è stata attribuita al miglioramento dell'efficienza sin dal 2003 con una programmazione triennale degli interventi. La parte elettrica in questo caso incide sui costi di produzione per il 6% circa. Importanti anche i consumi di gas, utilizzato per la cottura degli alimenti, per il riscaldamento, la stagionatura e deumidificazione, per i quali anche in questo caso si è intervenuto in prima battuta portando ad una riduzione dei consumi da 8 a 7,5 milioni di mc. con un risparmio di 500 mila mc. (ovvero 410 TEP).

In seconda analisi si è poi intervenuto sui consumi elettrici della catena del freddo andando a sostituire 11 motori utilizzati per le pompe del glicol con potenze comprese tra i 22 ed i 75 kW, con motori ad alta efficienza accoppiati ad inverter. Si è agito anche sulla centrale termica per il controllo del flusso dell'acqua per la produzione di vapore con altri due motori da 22 kW comandati da inverter e la sostituzione del motore di ventilazione della caldaia. Si è intervenuto poi anche su una terza area, molto importante per questo tipo di processi anche dal punto di vista ambientale, ovvero la depurazione delle acque. L'impianto è stato, infatti, dotato di un nuovo sistema di controllo dell'ossigeno nelle vasche di ossidazione con motori ad alta efficienza ed inverter. Questo intervento oltre ad incidere sui consumi energetici ha inciso anche sulla produzione di rifiuti, riducendo il quantitativo di fanghi inviati allo smaltimento.

Nel caso Fiorucci la sostituzione di 23 motori e l'inserimento di 15 inverter ha permesso di risparmiare 572 MWh annui di energia elettrica e ridurre quindi l'emissione in atmosfera di CO₂ di 317 ton. (0,554 kgCO₂/kWh).

Riferimenti

- Clerici, G. Banfi, A. Boffa, S. Della Casa, N. Bonavita, F. Tonali "Efficienza energetica: un asset per il sistema Paese" – L'energia elettrica – Marzo/aprile 2009
- Global Reporting Initiative "Indicator Protocol Set Environment" Version 3.0 – 2006
- Circolare del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato del 2 marzo 1992, n. 219/F
- ABB "Group Sustainability Performance 2008 – GRI Indicators" - 2009
- ABB "Energy Efficiency Award – Fiat: competitività e rispetto per l'ambiente" – 2009
- ABB "Energy Efficiency Award – Fiorucci Food: ridurre i costi del freddo" – 2009

2) LE FONTI RINNOVABILI

2.1) SOLUZIONI TECNICHE

2.1.a) energia solare termica

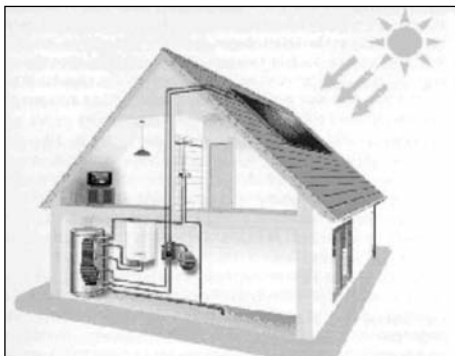
Il solare termico è un sistema che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia termica: nei sistemi "a bassa temperatura" la radiazione solare catturata è utilizzata per produrre acqua calda ad una temperatura che può raggiungere i 60 – 70 °C.

Gli usi finali della tecnologia solare termica nel settore edilizio riguardano:

- la produzione di acqua calda sanitaria (ACS)
- il riscaldamento degli ambienti
- il condizionamento estivo degli ambienti
- il riscaldamento delle piscine

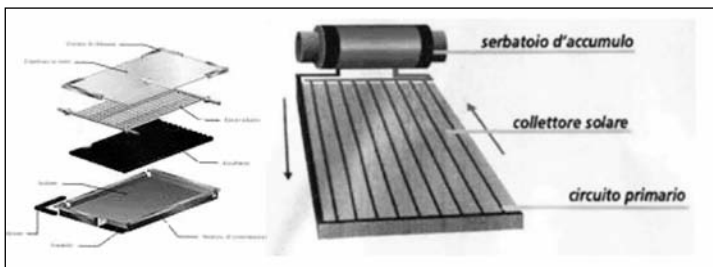
Gli elementi principali che costituiscono un impianto solare termico sono:

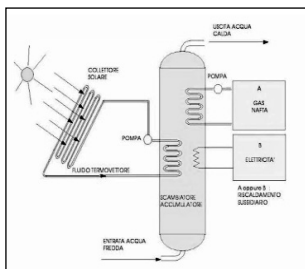
- il collettore (o pannello) solare
- il serbatoio di accumulo (o boiler) dell'acqua calda
- l'eventuale centralina di regolazione



Il principio di funzionamento si basa sul riscaldamento dell'acqua, grazie allo sfruttamento diretto dell'energia solare: la radiazione solare incidente sulla superficie captante del pannello viene assorbita da una piastra assorbente nera all'interno di esso, che, a sua volta, cede l'energia termica ad un fluido termovettore che scorre in tubi saldati alla piastra stessa.

Il collettore è protetto da una lastra di vetro selettivo che consente l'attraversamento della radiazione e limita le dispersioni di calore per irraggiamento verso l'ambiente esterno; sul retro e sui lati è invece isolato termicamente da uno strato di coibentante e chiuso ermeticamente all'interno di un contenitore metallico, che conferisce robustezza al sistema.





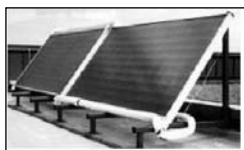
L'energia termica, captata dall'assorbitore e convogliata nel fluido termovettore, viene poi trasferita all'acqua del circuito idraulico dell'utenza attraverso uno scambiatore di calore a serpentina, posizionato all'interno di un serbatoio di accumulo.

Il serbatoio di accumulo opportunamente coibentato ha la funzione di immagazzinare l'acqua calda, per restituirla all'utenza nel momento in cui viene richiesta.

A causa della caratteristica aleatoria della fonte solare (giornate di pioggia o nebbia, minore irraggiamento dovuto alla stagionalità...) questi sistemi si integrano

generalmente con sistemi tradizionali (caldaie) che intervengono al bisogno.

Sul mercato le tipologie di collettori solari termici variano molto in termini di costo e di prestazioni; le principali sono:



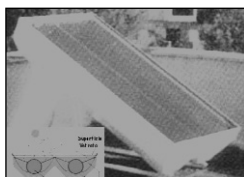
- il collettore piano vetrato (il più comunemente utilizzato nel residenziale)



- il collettore scoperto (usato per fabbisogni con basse temperature come ad esempio per le piscine)



- il collettore sottovuoto (più appropriati in climi molto rigidi)



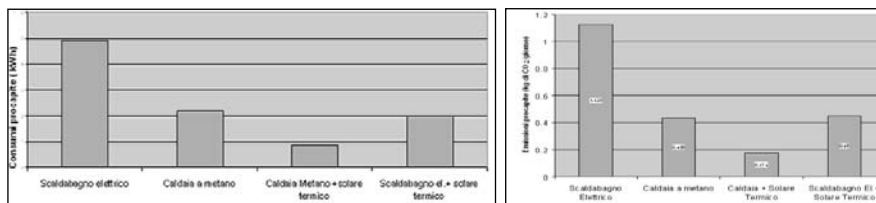
- il collettore ad accumulo integrato

Il miglior rapporto costi-benefici, e quindi la scelta del pannello più idoneo da installare, è funzione del fabbisogno e della finalità di utilizzo.

Gli impianti possono essere sia a circolazione naturale, nei quali il fluido si muove per gravità (perciò il serbatoio deve essere posizionato in un punto in alto), sia a circolazione forzata dove il fluido viene spinto nel circuito idraulico grazie all'aiuto di una pompa; in quest'ultimo caso si ha

il vantaggio di poter posizionare il serbatoio di accumulo in qualsiasi punto dell'edificio (anche in un piano interrato).

La possibilità di soddisfare parte del fabbisogno di energia termica in ambito edilizio con una tecnologia, quale quella del solare termico, in grado di sfruttare in maniera diretta la radiazione solare comporta notevoli benefici di carattere ambientale; l'entità di tali benefici può esprimersi utilizzando come indicatore il risparmio di CO₂ immessa in atmosfera e, ovviamente, dipende dal tipo di impianto sostituito. A tal proposito si riportano alcune stime di confronto diffuse dal Ministero dell'Ambiente:



Ulteriore applicazione di questa tipologia impiantistica è quella cosiddetta "combi".

Gli impianti solari combinati sono quei sistemi solari termici a bassa temperatura che forniscono sia acqua calda ad uso domestico, sia calore per il riscaldamento degli ambienti.

Tali sistemi sono composti da cinque elementi principali:

- il collettore solare
- il serbatoio di accumulo
- la centralina di regolazione
- il sistema ausiliario (gas, biomasse, elettrico, ecc.)
- il sistema di distribuzione del calore



Nello schema, il serbatoio (A) racchiude al suo interno (a "bagnomaria") un secondo serbatoio, contenente l'acqua destinata agli usi sanitari. L'acqua in cui è immerso questo secondo serbatoio viene inviata nella serpentina di distribuzione del calore a pavimento (B), per il riscaldamento degli ambienti. Il sistema solare è poi integrato con una caldaia, che interviene quando il sistema solare non basta ad assicurare la copertura del fabbisogno termico dell'utenza.

Dal punto di vista economica si può dare un'indicazione di massima dei costi:

Tipologia pannello	Piano vetrato	Scoperto	Sottovuoto	Ad accumulo integrato
Costo medio pannello 2m ² (I.V.A. esclusa)	600 €	200 €	1200 €	1000 €
	Con trattamento selettivo: 700 €			

I costi indicati si riferiscono al solo pannello, vanno ovviamente considerati anche i costi di installazione, materiali accessori ed eventuale progettazione.

2.1.b) energia fotovoltaica

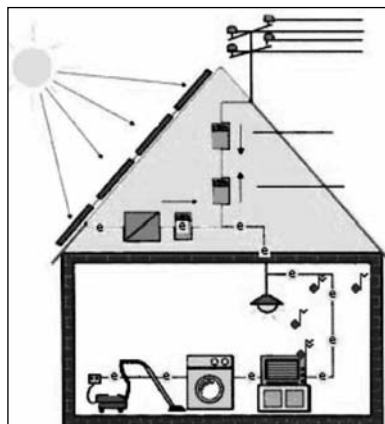
I sistemi fotovoltaici (da qui in avanti indicati con la simbologia FV) consentono la conversione diretta dell'energia solare in elettrica.

Un impianto è costituito da:

- un generatore costituito dall'insieme di celle fotovoltaiche accorpate in moduli
- un inverter che converte l'energia prodotta da continua in alternata
- un eventuale sistema di accumulo
- una struttura di sostegno

In commercio esistono diverse tipologie di moduli fotovoltaici:

Tipo di modulo	Efficienza dei moduli disponibili in commercio	Area per produrre 1 kW _p in STC (condizioni standard)	Vantaggi	Svantaggi
Silicio monocristallino	14 - 17 %	6-7 m ²	Elevato rendimento	▪ costi elevati ▪ maggior impiego di risorse energetiche in fase di produzione; ▪ maggiore quantità di materiale necessario alla fabbricazione
Silicio policristallino	11 - 14 %	7-9 m ²	Maggior semplicità di produzione e costi inferiori rispetto alla tecnologia monocristallina.	Sensibilità alle impurità
Silicio amorfo	5 - 7 %	14-20 m ²	▪ costo minore; ▪ minore impiego di materiale ed energia nella fabbricazione; ▪ flessibilità; ▪ integrabilità in edilizia.	▪ basso rendimento; ▪ peggioramento delle prestazioni nel tempo.



L'efficienza è il parametro fondamentale per determinare la superficie del modulo FV necessaria per installare una data potenza.

I principali vantaggi dei sistemi FV possono essere così riassunti:

- limitate necessità di manutenzione, in quanto tali sistemi non contengono parti in movimento
- tempo di vita elevato: almeno 25-30 anni
- assenza di emissioni inquinanti in fase di utilizzo
- assenza di inquinamento acustico, durante il funzionamento
- attitudine a funzionare in zone remote, in assenza di infrastrutture, dove non arriva la rete
- produzione dell'energia direttamente in loco, pertanto vengono eliminate le perdite di distribuzione dell'energia elettrica
- natura modulare, che fornisce la possibilità di aumentare la potenza dell'impianto, se richiesto da future esigenze
- la generazione di energia è svincolata dal merca-

to dei carburanti fossili

- il combustibile è gratuito, inesauribile e presente in ogni area della terra

I sistemi fotovoltaici sono facilmente integrabili in edilizia: sono possibili installazioni su diverse tipologie di edificio e superfici (tetto piano, tetto inclinato, facciata); in edilizia, inoltre, i moduli in silicio amorfo offrono una buona versatilità, sia per quanto concerne la forma che le tonalità cromatiche, fino ad ottenere anche superfici semitrasparenti utilizzabili in facciate vetrate.

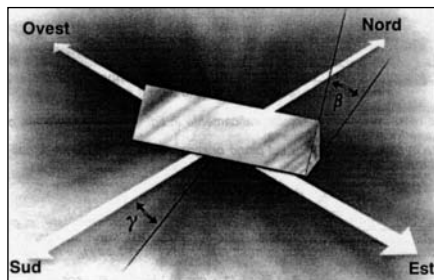
Gli unici problemi sono la non trascurabile richiesta di energia per la produzione dei moduli ed il costo di produzione ancora elevato (il costo varia dai 2000 ai 6000 ? al kWp; per questo motivo, in assenza di forme di incentivazione, il costo dell'energia prodotta risulta non competitivo rispetto al costo dell'energia elettrica prodotta da centrale convenzionale).

Per quel che riguarda la realizzazione degli impianti FV c'è da dire che è indispensabile tener conto di alcuni parametri che, di seguito, analizzeremo nei particolari.

In primo luogo è necessario sapere che per ottimizzare l'output elettrico dell'impianto, a parità di efficienza di conversione del dispositivo, i pannelli FV vanno sempre disposti opportunamente, in funzione della latitudine della località in esame, allo scopo di massimizzare la radiazione incidente su base annua.

In particolare è importante tenere conto di:

- angolo di inclinazione β (o tilt): misura l'inclinazione della superficie considerata rispetto ad un piano orizzontale
- angolo di orientamento α (o azimuth): indica l'orientamento della superficie rispetto ai punti cardinali



Poiché i valori dell'energia incidente variano da mese a mese, in genere la scelta più corretta, se il pannello non deve funzionare solo in una particolare stagione, è quella di disporre la superficie captante in maniera da massimizzare la radiazione media su base annua.

L'orientamento ottimale nel nostro emisfero è verso Sud; l'inclinazione ottimale dipende dalla latitudine: una variazione di 15° nell'angolo di tilt porta ad un decremento di energia incidente inferiore al 3%; una variazione di 45° rispetto all'azimut ottimale fa diminuire la radiazione media annua intercettata di circa il 5%.

Un altro fattore che influisce fortemente sulle prestazioni di un sistema fotovoltaico è l'ombreggiatura, in quanto, in un insieme di moduli collegati in serie, la corrente di uscita è determinata dalla cella in cui scorre la corrente più bassa; pertanto, seppur l'ombra si proietta solo su parte del sistema, può causare un decadimento rilevante della potenza generata. Addirittura, se non si utilizzassero diodi di by-pass, in grado di offrire alla corrente un percorso alternativo, deviandola così dalla cella in ombra, questa funzionerebbe come un assorbitore di potenza elettrica, anziché come un generatore, e si potrebbe giungere persino alla distruzione termica della cella stessa. Diventa, quindi, molto importante valutare l'influenza delle ombre sulla superficie considerata, causate da ostacoli circostanti quali alberi, comignoli o altri edifici.

In termini energetici e di impatto ambientale, occorre operare un bilancio fra l'energia prodotta dal modulo fotovoltaico durante la sua vita, e quella consumata dallo stesso modulo durante il suo intero ciclo di vita.

In tabella sono riportati i valori dell'energia grigia, ossia della quantità di energia necessaria al ciclo completo di fabbricazione (estrazione materie prime, trasporto, lavorazione), occorrente per la produzione di moduli rispettivamente in silicio monocristallino, silicio policristallino e silicio amorfo, dove i valori dell'energia sono riferiti al Watt di picco (kWh/Wp).

Sono inoltre riportati i valori del tempo di recupero energetico, ossia del tempo necessario al modulo per produrre una quantità di energia pari alla propria energia grigia e del fattore di rimborso energetico, ossia del rapporto tra la durata di vita di un modulo e il suo tempo di recupero energetico (oppure tra Etot ed Egrigia).

Le valutazioni sono state effettuate nell'ipotesi di una produzione specifica annua pari a 1.200 [kWh/kWp] e di una durata di vita dei pannelli pari a 25 anni:

	Unità	Si mono	Si multi	Si amorfo
Energia grigia	kWh/Wp	5-8	3,5-7	2,5-4
Tempo di recupero energetico	Anni	3,9-6,6	2,9-5,8	2,1-3,3
Fattore di rimborso energetico	-	3,7-6,4	4,3-8,6	7,5-126

Nella sua vita, dunque, un modulo fotovoltaico produce un'energia da 4 a 10 volte maggiore rispetto a quella che è stata necessaria per fabbricarlo.

Per quel che riguarda la manutenzione le operazioni richieste da un impianto FV, risultano poco impe-

gnative; il fotovoltaico, infatti, è un sistema statico, ossia non presenta parti in movimento; questo gli assicura un grado minore di vulnerabilità. Il generatore fotovoltaico richiede solo una saltuaria pulizia della superficie dei moduli, per evitare che la deposizione di polvere possa creare perdite di efficienza. Per quanto riguarda la batteria d'accumulo, nei sistemi isolati, se questa è di tipo a piombo acido non sigillata, occorre controllare il livello del liquido annualmente. È necessario inoltre assicurarsi che la batteria sia stata installata in luoghi ombreggiati.

2.1.c) energia eolica

Il principio di funzionamento dell'energia eolica si basa sull'estrazione dell'energia cinetica del vento per la produzione di energia meccanica o elettrica.

Il vento è generato da meccanismi che coinvolgono il sole: nel corso del giorno l'aria sopra i mari e i laghi rimane più fredda rispetto all'aria sopra la terra, poichè l'acqua "assorbe" il calore solare negli strati inferiori, sulla terraferma invece il calore viene riflesso e scalda l'aria in superficie che espandendosi diventa leggera e tende a salire, di conseguenza l'aria più fredda e più pesante che proviene dai mari e dagli oceani si mette in movimento per prendere il suo posto causando i venti di superficie, di notte succede esattamente il processo inverso, il calore accumulato negli strati profondi dell'acqua rendono più calda l'aria sovrastante gli specchi d'acqua che tende a salire e l'aria sopra la terra, più fredda perché non più irraggiata dal sole, tende a prendere il suo posto. E' questo il motivo per cui di giorno si ha la brezza verso la terraferma e di notte verso il mare.

La seconda causa dello spostamento di masse d'aria sono le variazioni di pressione atmosferica.

Proprio perché sono diversi i fattori che influiscono sull'innescarsi dei moti ventosi è importantissimo, prima di installare un nuovo impianto eseguire campagne di rilievo anemometrico che diano un quadro il più possibile preciso e realistico delle caratteristiche di ventosità nel punto esatto di installazione. E' vero che esistono degli atlanti delle zone di vento che aiutano a definire la ventosità delle diverse zone ma, in ogni caso, è sempre bene eseguire delle indagini in situ.

Lo studio cui si accennava si effettua con dispositivi detti anemometri e ha una durata minima di un anno, dai dati rilevati si individua, oltre alla direzione dei venti principali e la loro intensità, anche il tipo di aerogeneratore più adatto al sito in questione.



Soltanto una parte (circa il 60%) della potenza posseduta dal



vento può essere teoricamente assorbita dal sistema eolico poiché per cedere tutta la sua energia il vento dovrebbe ridurre a zero la sua velocità immediatamente alle spalle del rotore, in realtà il vento, passando attraverso il rotore, subisce un rallentamento e cede parte della sua energia cinetica.

L'energia cinetica del vento varia con il cubo della sua velocità per cui se quest'ultima raddoppia, l'energia aumenta all'incirca di otto volte, se la velocità del vento aumenta di un 10% si ha un aumento del 30% di energia. Oltre alle condizioni meteo tra i vari fattori che influenzano la velocità del vento ci sono effetti geografici

locali, come le asperità del terreno e l'altezza delle correnti d'aria.

Siti con buone esposizioni riescono a garantire circa a 100 giorni di vento/anno (circa 2400 h/anno) e se vi si associano delle buone macchine si può utilizzare anche il 95% del vento a disposizione.

Una turbina eolica che possa utilizzare la forza del vento che va da 3 a 30 m/s può produrre mediamente 860 kWh all'anno per ogni m² di corrente d'aria intercettata.

Negli ultimi anni, l'energia eolica è diventata l'energia rinnovabile meno costosa, abbassando negli ultimi 15 anni il suo costo di circa l'85%.

Poiché la potenza sviluppabile da un aerogeneratore, come abbiamo detto, varia col cubo della velocità del vento, l'economia eolica dipende molto dalla ventosità del sito in cui viene ubicata, inoltre vi sono delle economie di scala conseguibili con la costruzione dei parchi eolici che utilizzano molte turbine.

Attualmente, in Italia, il costo di installazione, ipotizzando l'impiego di aerogeneratori da almeno 600 kW di potenza nominale, si può ritenere compreso fra un minimo di 900 ? ed un massimo di 1.300 ?/kW andando da siti pianeggianti a siti caratterizzati da orografia complessa. Il costo della macchina può ritenersi, prudenzialmente, compreso fra 2/3 e 3/4 del costo totale di installazione in funzione delle caratteristiche orografiche del sito.

2.1.f) *energia da biomasse*

Viene indicata come biomassa ogni sostanza organica derivante direttamente o indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana: mediante questo processo le piante assorbono dall'ambiente circostante anidride carbonica (CO₂) e acqua, che vengono trasformate, con l'apporto dell'energia solare e di sostanze nutrienti presenti nel terreno, in materiale organico utile alla crescita della pianta.

In generale si può dire che è biomassa tutto ciò che ha matrice organica, con esclusione delle plastiche di origine petrolchimica e dei materiali fossili.

Le più importanti tipologie di biomassa sono residui forestali, scarti dell'industria di trasformazione del legno (trucioli, segatura...) scarti delle aziende zootecniche, gli scarti mercatali, alghe e colture acquatiche e i rifiuti solidi urbani.

Il settore delle biomasse per usi energetici è probabilmente la più concreta ed immediata fonte di energia rinnovabile disponibile le cui principali applicazioni sono:

- la produzione di energia (bioenergia)
- la sintesi di carburanti (biocarburanti)
- la sintesi di prodotti (bioprodotto)

L'impiego delle biomasse in Europa soddisfa una quota marginale dei consumi di energia primaria, rispetto alla sua potenzialità. All'avanguardia, nello sfruttamento delle biomasse come fonte energetica, sono i Paesi del centro-nord Europa, che hanno installato grossi impianti di cogenerazione e teleriscaldamento alimentati a biomasse.

La Svezia e l'Austria, contano su una lunga tradizione di utilizzo della legna da ardere, ed hanno continuato ad incrementare tale impiego sia per riscaldamento che per teleriscaldamento, dando grande impulso alle piantagioni di bosco ceduo (salice, pioppo).

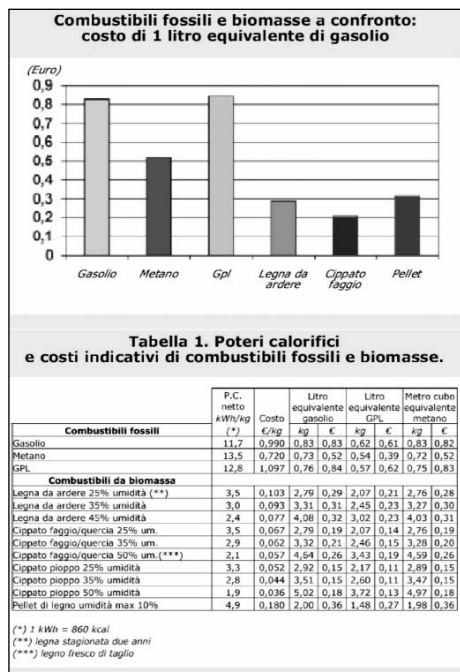
Nel quadro europeo dell'utilizzo energetico delle biomasse, l'Italia si pone in una condizione di scarso sviluppo, nonostante l'elevato potenziale di cui dispone, ad ogni modo, negli ultimi anni la tecnologia delle caldaie alimentate a combustibili legnosi ha subito un importante sviluppo.

Lo sfruttamento dell'energia contenuta nella biomassa è particolarmente vantaggioso dal punto di vista delle emissioni di CO₂ in atmosfera, se si considera l'intero ciclo di produzione-utilizzazione, anche se un'analisi accurata del ciclo vita deve comprendere anche le spese energetiche derivanti ad esempio dalle fasi di trattamento, trasporto, ecc...

Si possono distinguere sostanzialmente tre tipologie di caldaie per la combustione di biomasse per il riscaldamento di piccole e medie utenze, in base al tipo di alimentazione:

- legna da ardere in ciocchi
- legno sminuzzato (cippato)
- pastiglie di legno macinato e pressato (pellets)

Gli impianti di riscaldamento a biomassa sono caratterizzati da alti costi di investimento ma, di contro, da bassi costi di esercizio. I grafici che seguono mostrano un raffronto economico fra i tre principali combustibili fossili da riscaldamento (gasolio, metano e gpl) e i tre principali combustibili legnosi:



In generale, perciò, se si ipotizza di sostituire una caldaia a gasolio con una caldaia a biomassa le spese dovute al combustibile si riducono di circa 2/3. Inoltre, gli impianti di maggiore potenza sono generalmente più convenienti dei piccoli in termini di rapporto costo/beneficio.

I rendimenti dei moderni sistemi a biomassa sono poco più bassi rispetto a quelli degli impianti che utilizzano combustibili fossili, e ciò grazie all'ottimizzazione del processo, ottenuta attraverso una serie di accorgimenti tecnologici quali:

- la realizzazione di una fase di pirolisi ed una distinta fase di post-combustione, attraverso l'immissione di due successivi flussi di aria
- l'utilizzo di sonde specifiche per la regolazione ottimale dell'immissione dell'aria secondaria, in base alla percentuale di ossigeno nei gas combusti
- il ricircolo dei fumi in camera di combustione per il controllo della temperatura.

Si indica di seguito un parallelo effettuato mettendo a confronto sistemi a biomassa e impianti che utilizzano combustibili fossili:

IMPIANTO	Rendimento
Gasolio	75-90%
GPL	80-90%
Metano	85-95%
Caldaia industriale a biomassa	75-90%
Combustore a fiamma rovesciata di piccola-media potenza	70-80%
Combustore a cippato di piccola potenza (monofamiliare)	60-75%

2.1.e) energia geotermica

Per energia geotermica si intende quella contenuta, sotto forma di "calore", all'interno della terra. Il calore interno si dissipa con regolarità verso la superficie della terra, la quale emana calore nello spazio quantificabile in una corrente termica media di 0,065 Watt per metro quadrato: il gradiente geotermico è in media di 3°C ogni 100 m di profondità.

Oltre alla produzione di energia elettrica, a seconda della temperatura del fluido geotermico sono possibili svariati impieghi: acquicoltura (al massimo 38 °C), serraicoltura (38-80 °C), teleriscaldamento (80-100 °C), usi industriali (almeno 150 °C); esistono, però, anche applicazioni di piccola scala sfruttabili per il settore residenziale, entriamo quindi nel campo della geotermia a bassa entalpia.

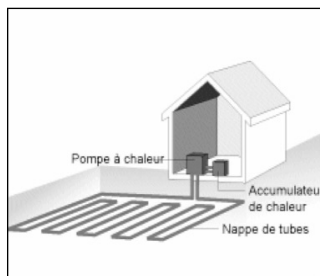
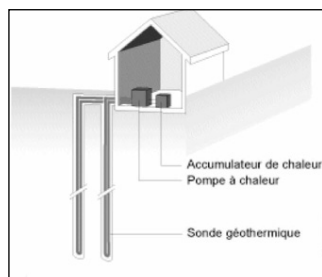
Questa tipologia di impianto è basata sull'applicazione di sonde geotermiche accoppiate a pompe di calore.

I sistemi a sonde per geoscambio termico a pompa di calore, detti GHP (Geothermal Heat Pump, pompe di calore geotermiche) o anche GSHP (Ground-Source Heat Pump), sono sistemi elettrici di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento che traggono vantaggio dalla temperatura relativamente costante del suolo durante tutto l'arco dell'anno; questi sistemi trovano applicazione in una vasta gamma di costruzioni, dalle abitazioni residenziali ad edifici commerciali a scuole, piscine, serre e capannoni, hotel e uffici.

Le applicazioni geotermiche sono degli scambiatori di calore interrati verticalmente orizzontalmente nei quali circola un fluido termovettore.

Durante il periodo invernale l'ambiente viene riscaldato trasferendo energia dal terreno all'abitazione, in estate il sistema s'inverte estraendo calore dall'ambiente e trasferendolo al terreno.

Le sonde geotermiche possono essere a circuito chiuso o aperto, con circuito aperto in falde acquifere possono verificarsi contaminazioni biologiche anche pericolose, pertanto sono da sconsigliare.



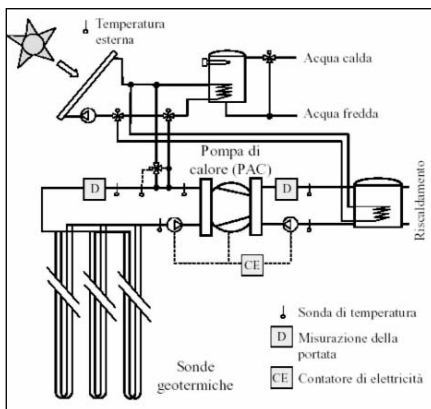
Le temperature del sottosuolo, fino a 100-200 m di profondità si aggirano sui 10-15 °C. La tecnica di estrazione del calore consiste nel praticare un foro verticale nel terreno per ca. 80-120 m e nell'inserirvi dei circuiti chiusi, sorta di "for-



celle" a "U", percorsi da una soluzione di acqua miscelata con antigelo. Questa costruzione viene denominata sonda geotermica. La soluzione viene inviata nel circuito della sonda a -3°C e, a contatto con il terreno più caldo, essa si riscalda fino a 0°C e viene portata alla pompa di calore che la utilizza come sorgente fredda. Grazie al fatto che il terreno è a temperatura costante durante tutto l'anno, la pompa di calore mantiene sempre un'efficienza elevata di lavoro e di conseguenza in questi casi non si usa integrare sorgenti termiche d'appoggio.

Una seconda tipologia di applicazione è quella in orizzontale in cui il posizionamento delle serpentine avviene ad una profondità di circa 4 m ma di contro vengono richieste superfici circa 2,5/3 volte superiori alla superficie dell'edificio da riscaldare.

Questi sistemi sono facilmente integrabili con altre fonti rinnovabili, quali ad esempio quelle a solare termico, e trovano larga applicazione con impianti a bassa temperatura (pannelli radianti a pavimento o soffitto).



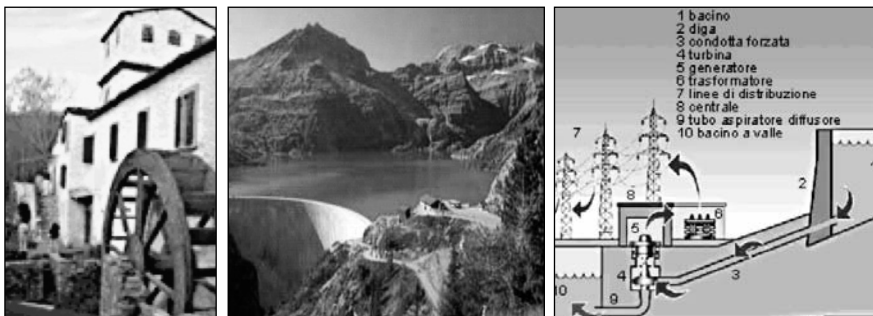
2.1.f) energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è stata la prima fonte rinnovabile ad essere utilizzata su larga scala, il suo contributo alla produzione mondiale di energia elettrica è, attualmente, del 18%.

L'energia elettrica si ottiene sfruttando la caduta d'acqua attraverso un dislivello, oppure sfruttando la velocità di una corrente d'acqua; è una risorsa rinnovabile e disponibile ovunque esista un sufficiente flusso d'acqua a portata costante.

Gli impianti possono essere di diversa tipologia:

- ad acqua fluente: impianti idroelettrici posizionati sul corso d'acqua
- a bacino: l'acqua è raccolta in un bacino grazie a un'opera di sbarramento o diga
- ad accumulo: l'acqua viene portata in quota per mezzo di pompe



Una nuova tecnologia che ha trovato spazio negli ultimi anni è quella del mini-idro che comprende gli impianti inferiori ai 100 kW di potenza e fino a pochi kW.

E' sufficiente avere salti di 7/20 metri con poca o pochissima portata o piccoli salti con buona e costante portata d'acqua, è possibile sfruttare anche la corrente dei corsi d'acqua.

Esistono in commercio piccolissimi sistemi idroelettrici integrati, a partire da 0,2 kW di potenza, facilmente installabili in moltissime situazioni con salti e portate minime.



Il vantaggio di questi sistemi è la non necessaria autorizzazione al prelievo delle acque e un inesistente impatto ambientale, naturalmente devono essere applicati con un minimo di buon senso per evitare comunque uno spreco di acqua potabile che rimane una fonte preziosa.

Il costo del kWh ottenuto con i sistemi idroelettrici è sempre stato competitivo nei confronti delle fonti esauribili, questo è evidente in quanto i costi di produzione per lo sfruttamento delle risorse idriche sono imputabili ai soli impianti di produzione e non ci sono costi, se non marginali, per

materie prime (es. combustibili), mentre i costi di manutenzione e di gestione sono grossomodo paragonabili se non inferiori ai costi di gestione e manutenzione degli impianti termoelettrici.

2.1.g) energia marina

Esistono cinque tipologie di energia che si riesce a convertire a partire dalla risorsa "mare":

- energia delle correnti
- delle onde
- delle maree
- delle correnti di maree
- del gradiente termico tra superficie e fondali

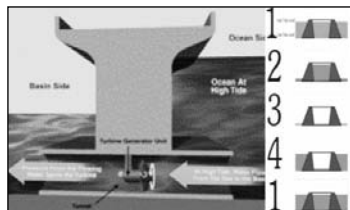
L'Unione Europea effettuato uno studio che identifica circa 100 siti suscettibili di essere utilizzati per la produzione di energia elettrica dalle correnti marine. In Italia è lo stretto di Messina ad essere stato identificato tra i siti più promettenti.

Ci sono, ad oggi, allo studio ipotesi per concentrare e focalizzare le onde in modo da aumentarne l'altezza e il potenziale di conversione in energia elettrica. Altre ipotesi prevedono invece di utilizzare le variazioni di pressione che si riscontrano al di sotto della superficie del mare, altre utilizzano dei galleggianti che "copiano" il moto ondoso trasferendolo a generatori per mezzo di pistoni idraulici.

Anche il principio di Archimede si presta allo sfruttamento del moto ondoso, nel 2004 è stato installato un impianto pilota al largo delle coste Portoghesi il cui progetto consiste in una struttura ancorata al fondo marino nella quale una camera d'aria è compressa al momento del passaggio dell'onda sopra il sistema e risale quando l'onda è passata, la massima efficienza si ha con onde che abbiano una ampiezza di almeno 5 metri.

Anche dall'innalzamento e dall'abbassamento regolare delle masse d'acqua durante i fenomeni di alta e bassa marea è possibile ricavare energia.

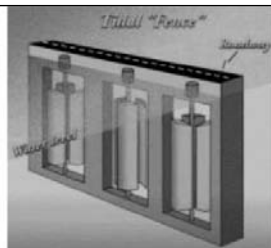
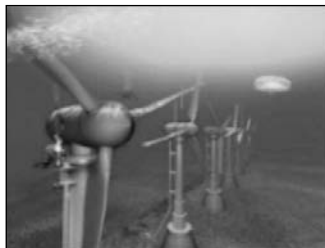
Per costruire una centrale di marea, viene sbarrato l'estuario del mare con una diga artificiale. La tecnica energetica sfrutta il dislivello tra alta e bassa marea: la cosiddetta ampiezza di marea. Ovviamente l'ampiezza della marea deve risultare sufficiente, come si verifica ad esempio nella Francia settentrionale, presso St. Malo, dove la differenza tra il livello minimo e il livello massimo dell'acqua è di 12-13 metri.



L'energia delle correnti di marea, invece, risulta essere una delle fonti più interessanti ed inesplorate tra le fonti di energie rinnovabili.

Le forti correnti marine che attraversano lo Stretto di Messina hanno una potenzialità energetica pari a circa 15.000 MW.

Le turbine per lo sfruttamento delle correnti marine possono essere ad asse orizzontale o ad asse verticale



così come quelle utilizzate per gli impianti eolici; quelle ad asse orizzontale sono più adatte alle correnti marine costanti, come quelle presenti nel Mediterraneo, le turbine ad asse verticale sono più adatte alle correnti di marea per il fatto che queste cambiano direzione di circa 180° più volte nell'arco della giornata.

Lo sfruttamento del gradiente termico, infine, sfrutta la stratificazione di temperatura che si viene a creare negli oceani dovuta alle enormi profondità.

La prima centrale per la conversione dell'energia termica degli oceani è nata nel 1996 al largo delle isole Hawaii e produce energia sfruttando la differenza di temperatura tra i diversi strati dell'oceano.

L'energia solare assorbita dalla superficie del mare riscalda l'acqua creando una differenza di temperatura fra le acque superficiali, che possono raggiungere i 25-28°C, e quelle situate a maggiori profondità (ad es. a 600 m si hanno $T=6-7^{\circ}\text{C}$). Le acque superficiali consentono l'evaporazione di sostanze quali ammoniaca e fluoro i cui vapori ad alta pressione, mettono in moto una turbina e un generatore di elettricità, passano in un condensatore e tornano allo stato liquido raffreddati dall'acqua aspirata dal fondo.



Tutti i sistemi che sfruttano l'acqua come fonte per la produzione di energia (sia idroelettrici che marini) hanno dei grossi vantraggi dal punto di vista ambientale poiché la produzione di energia non provoca emissioni gassose o liquide che possano inquinare l'aria o l'acqua.

Gli impianti mini-idro addirittura, in molti casi, con la sistemazione idraulica che viene eseguita per la loro realizzazione, portano invece notevoli benefici al corso d'acqua (in particolare la regolazione e regimentazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, specie in aree montane ove esista degrado e dissesto del suolo e, quindi, possono contribuire efficacemente alla difesa e salvaguardia del territorio). I grandi impianti idroelettrici a bacino possono presentare qualche problema in più, dal punto di vista dell'inserimento ambientale, e necessitano quindi di opportune valutazioni di impatto ambientale, tese a garantire l'assenza di interferenze con l'ambiente naturale.

2.1.h) gas da discarica

Anche le discariche di rifiuti solidi urbani (RSU) possono essere annovate tra le tipologie impiantistiche a fonti rinnovabili poiché sono sorgenti significative di metano (CH_4) e diossido di carbonio (CO_2): il metano e l'anidride carbonica sono i costituenti principali del "biogas" (LFG, "landfill gas") e sono prodotti durante la decomposizione anaerobica della sostanza organica e delle proteine presenti nei rifiuti smaltiti in discarica che vengono inizialmente trasformati in zuccheri, poi principalmente in acido acetico ed, infine, in CH_4 e CO_2 .

La decomposizione anaerobica ha luogo in assenza di ossigeno ed è un processo complesso nel quale le condizioni ambientali giocano un ruolo fondamentale, la percentuale di metano nel biogas, infatti, varia a seconda del tipo di sostanza organica alimentata e dalle condizioni di processo.

Tra i fattori più importanti sono da considerare:

- contenuto d'acqua
- presenza e distribuzione dei microrganismi
- concentrazione di nutrienti
- composizione merceologica e pezzatura media dei rifiuti
- pH e temperatura all'interno del cumulo di rifiuti
- eventuale infiltrazione di acqua

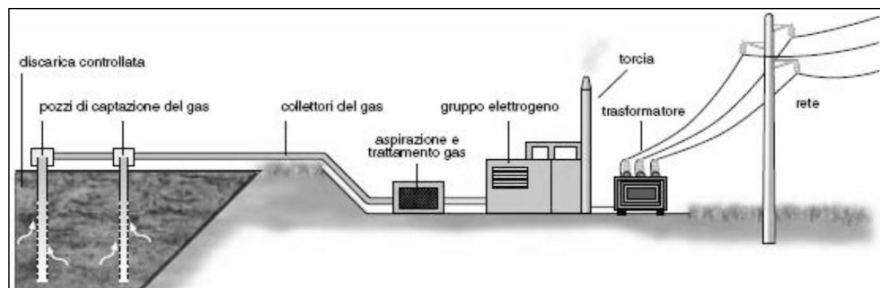
Gli impianti di biogas installati presso le discariche danno un buon contributo alla produzione di energia pulita e contribuiscono alla riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera.

Ad oggi, quindi, la combustione del gas da discarica viene considerata una tecnologia consolidata ed affidabile viste anche le molteplici esperienze che hanno permesso la realizzazione di motori con le medesime funzionalità e prestazioni di quelli alimentati a gas naturale.

Il biogas, che si forma dal processo di degradazione della componente organica dei rifiuti, viene accumulato in "pozzi" sotterranei, omogeneamente distribuiti su tutta l'area della discarica, da cui viene poi estratto e avviato alla combustione in appositi motori a gas a combustione interna.

I motori trasformano il potere calorifico del biogas in energia meccanica e quindi, grazie ad un alternatore, in energia elettrica. In molti casi, oltre al motore questi impianti sono dotati anche di un sistema di recupero del calore, per la produzione contemporanea di elettricità e calore in regime di cogenerazione.

A causa della progressiva degradazione della biomassa, i pozzi di estrazione con il passare



degli anni vedono diminuire quantità e qualità del biogas estratto: per questa ragione, la quantità di energia prodotta da un impianto non rimane costante, c'è una prima fase di produzione crescente, seguita poi da una rapida curva discendente che porta all'esaurimento del biogas.

2.2) L'AGRICOLTURA PER LE FER

Le colture energetiche e le modalità/possibilità di utilizzo biomasse/biogas: il contributo dell'agricoltura

L'utilizzo delle biomasse a fini energetici è uno degli strumenti più interessanti individuati dalla strategia europea, e nazionale, per la riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra ed, in particolare, delle emissioni di anidride carbonica.

L'impiego delle biomasse contribuisce inoltre alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetica e quindi alla riduzione della dipendenza da fonti fossili, contribuendo alla tutela del territorio, attraverso la valorizzazione di risorse locali, con particolare riferimento alla gestione dei suoli e alla conservazione e valorizzazione anche di aree marginali.

Non meno importante è l'obiettivo sociale ed economico all'interno della strategia sulle biomasse, attraverso la creazione di un indotto che può determinare forti ricadute, in termini di nuova occupazione e di sviluppo di nuove realtà imprenditoriali, in prossimità del territorio in cui le biomasse vengono prodotte e utilizzate.

In generale con il termine di biomassa si intende ogni tipo di materiale che deriva direttamente o

indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana, quindi di origine vegetale o animale, da cui sia possibile ottenere energia attraverso processi di tipo termochimico o biochimico. Questi materiali sono disponibili come prodotti o residui del settore agricolo e/o forestale, come sottoprodotti o scarti dell'industria agro-alimentare e come scarti della catena della distribuzione e dei consumi finali.

Con il termine biocombustibile (Tab. 1) si intende generalmente "ogni sostanza organica diversa dal petrolio, dal gas naturale, dal carbone o dai loro derivati, utilizzabile come combustibile", mentre con il termine bioenergia ci si riferisce alla produzione di energia mediante l'uso delle biomasse.

Nella normativa italiana la definizione di biomasse appare però abbastanza confusa e non sempre univoca, in particolare quando entrano in gioco le problematiche relative alla gestione dei rifiuti. Infatti, la definizione di biomassa è stata oggetto di varie revisioni nel corso degli ultimi anni, soprattutto con l'introduzione e sviluppo della normativa rifiuti a partire dal D.Lgs. 22/97 (Decreto Ronchi). Senza entrare nel dettaglio, ci si riferisce qui alla definizione (Posizione Comune (CE) n.18/2001 definita dal Consiglio il 23 marzo 2001 in vista dell'adozione della direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità) adottata da alcune direttive europee in materia di FER, recepite anche nella nostra legislazione, che definiscono le biomasse come: "la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali ed animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani".

La biomassa come fonte rinnovabile può essere ottenuta, generalizzando, in due modi: recuperando materia prima residuale (manutenzione forestale, residui agricoli, industria del legno, industria agro-alimentare, ecc.), oppure attraverso apposite coltivazioni energetiche (colture dedicate).

Tab. 1: Schema di classificazione dei biocombustibili proposto dalla FAO, dove rientrano le biomasse di origine forestale, agricola e da rifiuti.

GRUPPI PRINCIPALI	ASPETTI PRODUZIONE/OFFERTA	ASPETTI UTILIZZAZ./DOMANDA
BIOCOMBUSTIBILI FORESTALI	legnosi diretti legnosi indiretti altri derivati dal legno	Solidi: legna (legna da ardere, chips, segatura, pellets), carbone di legna Liquidi: "black liquor", metanolo, olio da pirolisi Gassosi: prodotti di gasificazione e gas da pirolisi
BIOCOMBUSTIBILI AGRICOLI	Culture da energia Sottoprodotti agricoli Sottoprodotti da allevamento Sottoprodotti agro-industriali	Solidi: paglie, gambi, gusci, bagasse, carbone da biocombustibili agricoli Liquidi: etanolo, metanolo, oli vegetali, biodiesel, olio da pirolisi da biocombustibili agricoli Gassosi: biogas, gas da pirolisi da biocombustibili agricoli
RIFIUTI URBANI	Frazione organica dei rifiuti urbani	Solidi: rifiuti solidi urbani Liquidi: olio da pirolisi da RSU Gassosi: biogas da discarica

(Fonte: FAO, Wood Energy Program, 2003, modificato)

Prima di analizzare i processi di trasformazione della biomassa e i potenziali utilizzi che ne derivano, vediamo quali e quante sono le biomasse potenzialmente disponibili.

La maggior parte delle biomasse sono costituite da scarti di varie attività produttive. Mancano statistiche precise sul loro uso e consumo, per cui una quantificazione è operazione assai complessa. Da alcune recenti stime, emerge infatti una disponibilità complessiva di biomasse residuali di vario genere (residui agricoli e forestali, dell'industria agroalimentare, scarti legnosi di altra origine, ecc) che ammonta ogni anno a circa 67 milioni di tonnellate di sostanza secca, con un contenuto energetico di 335 TWh, equivalente a circa 27 Mtep/anno (Mtep: milioni di tonnellate equivalenti di petrolio) che potrebbero coprire il 14% della domanda interna. Si stima che soltanto il 10 ÷ 15% di questa disponibilità è utilizzata. È certamente possibile aumentare in maniera significativa tale utilizzo ma il risultato finale è comunque condizionato da due fattori limitanti: la competizione con altri usi non energetici della materia biogenica; i problemi connessi con la raccolta di tali materiali e il successivo conferimento all'impianto di conversione energetica.

Per quanto riguarda la biomassa residuale, il settore dell'industria agro-alimentare costituisce uno dei comparti produttivi più interessati al possibile riutilizzo di sottoprodotti o scarti, non fosse altro che per valorizzare prodotti che, nella migliore delle ipotesi, andrebbero smaltiti con un costo economico rilevante. Nella tabella 2 sono riportate delle stime sulla disponibilità di sottoprodotti o scarti dell'industria, ma per una quantificazione più realistica di questi residui l'unico strumento efficace è rappresentato da studi specifici di settore o rilievi diretti che consentano di determinare le produzioni di biomasse residuali per unità di prodotto reso, durante gli specifici processi di trasformazione industriale.

Tab. 2: Disponibilità di residui dell'agro-industriali e dell'industria del legno (kt/anno di s.s.¹); (Fonte: AA.VV. I traguardi della bioenergia in Italia. Elementi chiave per gli obiettivi al 2020. Rapporto 2008.).

AGROINDUSTRIA		
ZUCCHERIFICI	melasso, polpe secche, melme	1.570
POMODORO	bucce e semi	135
AGRUMI	pastazzo	210
FRUTTA FRESCA	noccioli	35
FRUTTA SECCA	bucce	135
MOLITORIA	cruscamì	185
PASTIFICAZIONE	rotture	60
RISIERA	lolla, pula, farinaccio, rotture	520
OLIO	sanse vergini, sanse esauste	750
VINO	vinacce vergini, vinacce esauste, raspi	300
TOTALE	sanse, vinacce, bucce, ecc.	3.900
INDUSTRIA DEL LEGNO		
I LAVORAZIONE LEGNO	cortecce, refili, ecc.	2.500
II LAVORAZIONE LEGNO	segatura, trucioli, ecc.	1.700
CARTIERE	polpa-carta, pulper	300
TOTALE	segatura, trucioli, refili, ecc.	4.500
TOTALE COMPLESSIVO		8.400

¹Migliaia di tonnellate di sostanza secca all'anno

Di grande interesse è poi la biomassa residuale che deriva dalle attività agricole e forestali. Si tratta principalmente di paglia da coltivazione di cereali, foglie e collietti, e altri residui verdi che normalmente vengono interrati o utilizzati come lettiera per animali oppure potature della vite, dell'olivo e di fruttiferi che andrebbero smaltiti o bruciati per evitare la diffusione di malattie, oltre ai residui della coltivazione e della manutenzione ordinaria delle foreste.

In tabella 3 è riportata la stima effettuata da ITABIA sulla disponibilità di residui agricoli, dopo che sono stati analizzati i principali studi effettuati negli ultimi anni, che riguardavano sia porzioni più o meno ampie di territorio, sia alcune tipologie di biomassa. La tabella 4 mostra invece le attuali destinazioni d'uso dei residui di origine agricola.

Anche in questo caso, però, la stima della disponibilità di tali residui è un'operazione complessa, soprattutto a causa delle differenze in resa, tipologia e umidità tra le diverse colture. Valori che possono variare anche notevolmente in base a fattori come le condizioni climatiche della zona, la fertilità del terreno, il sistema produttivo e la tecnologia utilizzata. Uno studio utile in tal senso lo sta conducendo l'ENEA con l'elaborazione di un "Atlante delle Biomasse", strutturato come geodatabase interattivo accessibile e consultabile sul WEB. Nell'ambito di un Accordo di Programma con il Ministero dello Sviluppo Economico, l'ENEA conduce infatti attività di ricerca e sviluppo, tra le quali interessa in questa sede il censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse. Nella tabella 5 sono riportati alcuni risultati di questo censimento che riguardano il potenziale energetico (in migliaia di tonnellate di petrolio equivalente all'anno, ktep/anno) da biomasse solide di origine agricola e forestale, diviso per Regioni.

Infine, vanno tenuti in considerazione il costo e la complessità logistica e organizzativa della raccolta sistematica di tali residui, che, nel caso dei sottoprodotti e degli scarti dell'industria agro-alimentare si trovano concentrati presso gli stabilimenti di trasformazione, mentre nel caso dei residui derivanti da attività agricola e forestale, si trovano generalmente dispersi territorialmente, per cui non sempre il costo di raccolta e trasporto diventa sostenibile. Deve quindi essere trovato il giusto equilibrio tra la notevole disponibilità e il costo praticamente nullo di queste biomasse residue e il costo, non solo economico ma anche ambientale, legato alla logistica.

Tab. 3: Residui delle principali colture erbacee e arboree (kT/anno di s.s.); (Fonte: AA.VV. I traguardi della bioenergia in Italia. Elementi chiave per gli obiettivi al 2020. Rapporto 2008.).

AGRICOLTURA		
FRUMENTO TENERO	Paglia	500
FRUMENTO DURO	Paglia	1.600
ORZO	Paglia	380
AVENA	Paglia	120
RISO	Paglia	550
MAIS	Stocchi, tutoli	3.100
TABACCO	Steli	10
GIRASOLE	Steli	350
VITE	Sarmenti	880
OLIVO	Legna, rami, frasche	800
MELO	Rami	90
PERO	Rami	50
PESCO	Rami	150
AGRUMI	Rami	480
MANDORLO	Rami	95
NOCCIOLO	Rami	85
ACTINIDIA	Sarmenti	25
ALBICOCCO, CILIEGIO, SUSINO	Rami	35
TOTALE	Paglie, steli, stocchi, foglie	9.300

Tab. 4: Attuali destinazioni dei residui delle coltivazioni agricole e delle industrie connesse.

COLTURE	RESIDUI	DESTINAZIONE	% DI DESTINAZIONE
FRUMENTO tenero e duro	Paglia	> Lettieria per ricovero degli animali	40-50 %
		> Alimentazione animale	5-10 %
		> Industria cartaria e varie	5-10 %
		> Bruciata in campo	30-40 %
ORZO	Paglia	> Lettieria per il ricovero degli animali	40-50 %
		> Bruciata in campo	50-60 %
AVENA	Paglia	> Alimentazione animale	40-60 %
		> Bruciata in campo	40-60 %
RISO	Paglia	> Lettieria per il ricovero degli animali	20-30 %
		> Bruciata in campo	70-80 %
MAIS da granello	Stocchi (steli)	> Lettieria per il ricovero degli animali (stocchi)	40-50 %
	Tutoli	> Alimentazione animale (stocchi)	10-20 %
BARBABIETOLA da zucchero	[assi delle spighe]	> Interramento (tutoli)	70-80 %
	Foglie	> Alimentazione animale	10-20 %
TABACCO	Steli	> Interramento	90-80 %
		> Interramento	100 %
GIRASOLE	Steli	> Interramento	100 %
		> Interramento	100 %
VITE da vino e da tavola	Sarmenti (rami)	> Interramento	30-40 %
		> Bruciati in campo	30-40 %
		> Fascine da ardere	20-40 %
OLIVO	Legna, rami, frasche	> Energia (legna)	90-100 %
		> Bruciati in campo (rami)	90-100 %
FRUTTIFERI (melo, pero, pesco, ecc.)	Rami	> Interrati (in pianura)	10-20 %
		> Bruciati in campo	80-90 %
AGRUMI (arancio, limone, ecc.)	Rami	> Bruciati in campo	90-100 %
FRUTTIFERI A GUSCIO (noci, noccioli, mandorli, ecc.)	Rami	> Bruciati in campo	90-100 %

Tab. 5: Potenziale energetico annuo da biomasse solide di origine agricola e forestale; (Fonte: AA.VV. Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS. Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/167)

	Paglie	Potature	Sanse e vinacce	Totale forestale
	ktep			
Piemonte	950	48	27	111
Valle d'Aosta	0	1	0	0
Lombardia	1386	17	9	105
Veneto	668	159	42	39
Trentino Alto Adige	1	28	7	15
Friuli Venezia Giulia	227	24	6	28
Liguria	2	8	3	42
Emilia Romagna	596	172	35	102
Totale Nord	3830	458	129	443
Toscana	277	103	35	158
Marche	207	25	9	14
Lazio	167	107	32	49
Umbria	165	44	8	29
Abruzzo	88	126	31	26
Totale Centro	904	405	115	276
Molise	63	14	16	19
Campania	121	124	37	52
Basilicata	173	22	6	28
Puglia	467	352	205	20
Calabria	81	438	106	67
Sicilia	280	259	104	11
Sardegna	100	52	16	28
Totale Sud	1286	1261	490	225
Totale Nazionale	6020	2124	733	944

Le colture dedicate o colture no food

Un capitolo a parte meritano le cosiddette colture “dedicate” per la produzione di biomassa (Fig. 1), dette anche colture “no food” per sottolineare che la loro destinazione in questo caso non è, appunto, “food”, cioè a destinazione alimentare, bensì a uso energetico o per utilizzi innovativi come la produzione di biomateriali, prodotti dell'industria cosmetica, farmaceutica ecc. (“biorefinery”).

L'interesse per questo tipo di colture si manifesta a partire dai primi anni novanta, sia sul piano della ricerca che sul piano politico, a seguito della crescente esigenza di contenere le eccedenze alimentari – determinatesi a seguito di una politica prevalentemente orientata alla produzione –, della conseguente crisi dei mercati delle principali produzioni agricole e dell'urgenza di affermare sul piano ambientale pratiche ecologicamente più rispettose. Senza volersi addentrare nel vastissimo panorama delle politiche di contenimento delle emissioni atmosferiche, e di ciò che l'attuale livello di emissioni comporterà per l'Italia in termini finanziari (vedi pacchetto clima UE), si riporta nella tabella 6 la stima dell'anidride carbonica che sarebbe potenzialmente asportabile da colture dedicate a biomassa se si coltivassero 1,2 milioni di ettari, pari a meno del 10% dell'attuale superficie a seminativo in Italia.

Tab. 6: Stima della CO₂ asportabile annualmente dall'atmosfera da colture dedicate su una superficie di 1,2 milioni di ettari; (Fonte: Programma Nazionale per la Valorizzazione delle Biomasse Agricole e Forestali (PNVBAF)).

	PRODOTTO (t/ha ss)	Mtep	CO ₂ (Mt)	CARBONIO (Mt)
SEQUESTRO NELLE BIOMASSE	9,0		0,5	0,1
SEQUESTRO NELL'HUMUS	3,0+3,0		3,3	0,9
SOSTITUZIONE DI FONTI FOSSILI	7,2	4,5	12,2	3,3
TOTALE	9,0+3,0	4,5	16,0	4,3

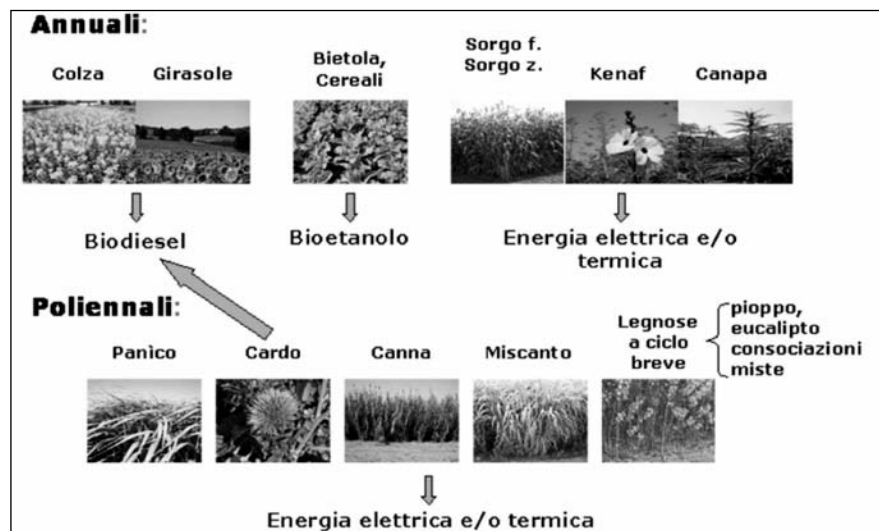


Fig. 1: schema delle principali colture dedicate annuali e poliennali

Come evidenziato nello schema di figura 1, le colture dedicate possono essere a ciclo culturale annuale o poliennale, e si differenziano in base al tipo di prodotto ottenibile (oleaginose, zuccherine o amidacee, ligno-cellulosiche), e alla conseguente destinazione d'uso (biocombustibili solidi, biocombustibili liquidi e biogas).

Colture oleaginose

Le colture da olio, che in Italia sono sostanzialmente colza, girasole e soia (tutte a ciclo annuale), sono, tra le colture dedicate, le più conosciute e largamente coltivate, e hanno come principale destinazione il mercato degli oli alimentari. Il loro utilizzo no food è legato alla produzione di biocarburanti liquidi per l'autotrazione, previa esterificazione industriale dell'olio (biodiesel), oppure utilizzando l'olio grezzo o raffinato in generatori di energia elettrica o termica. Tra le colture oleaginose a ciclo poliennale sono da segnalare la palma e la jatropha (fig. 2). Quest'ultima in particolare è oggetto di numerose attività di ricerca e sviluppo per la capacità di adattamento ad ambienti arido-desertici nei paesi africani.



Fig. 2: la *Jatropha curcas* è un arbusto perenne, della famiglia delle Euphorbiaceae. I semi (a destra) contengono dal 30 al 38% di olio.

Colture da carboidrati

Dalla fermentazione dei carboidrati prodotti da queste colture si produce il bioetanolo che viene addizionato alle benzine, tal quale o previa trasformazione in etil-tertiobutiletere (ETBE), come additivo antidetonante. Le colture amidacee sono inoltre particolarmente idonee per la trasformazione in biogas tramite digestione anaerobica, grazie all'elevato potere metanigeno. Tra le specie impiegabili, quelle più sperimentate e diffuse in Italia sono il mais, la barbabietola da zucchero e il frumento, che hanno però una forte attitudine alimentare, mentre per uso energetico sono in atto tentativi di diffusione e consolidamento su scala più ampia del sorgo zuccherino (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*).

Colture ligno-cellulosiche

Sono specie caratterizzate da una elevata capacità produttiva di sostanza secca che le rende particolarmente idonee per processi di trasformazione semplici, come la combustione, oppure per trasformazioni termochimiche più complesse come la pirolisi, la gassificazione, la liquefazione ecc.. Si distinguono a loro volta in erbacee e legnose, in base alla maggiore o minore presenza di lignina nella biomassa.

Tra le lignocellulosiche erbacee sono a ciclo annuale il sorgo da fibra, la canapa, il kenaf (*Hibiscus cannabinus*). Sono invece poliennali, cioè ricacciano per più anni dopo l'impianto, la canna comune (*Arundo donax*), il miscanto (*Miscanthus giganteus*) e il panico (*Panicum* spp), che si adattano meglio agli areali del centro nord. Mostra buone potenzialità anche il cardo (*Cynara cardunculus*), soprattutto nelle aree centromeridionali o dove la disponibilità idrica è limitata, che presenta la duplice attitudine per la produzione sia di olio (estratto dai semi) che di biomassa.

Tra le colture da legno sono molto interessanti alcune essenze forestali (pioppo, salice, robinia e eucalipto) a rapido accrescimento, dette colture arboree a ciclo breve (Short Rotation Forestry – SRF). Si tratta di piante arboree che, impiantate con un elevato grado di fittezza e gestite con idonee tecniche colturali, vengono ceduate e raccolte con turni di taglio brevi (2-3 anni) o medi (4-6 anni).

Le colture lignocellulosiche sin qui descritte sono note da tempo ma solo recentemente sono diventate oggetto di ricerca specifica allo scopo di sfruttarne l'elevata produttività in termini di biomassa secca. Trattandosi di coltivazioni energetiche, il bilancio tra energia prodotta (output) e energia consumata (input) durante il ciclo produttivo, cioè l'Energia Netta, fornisce un indispensabile strumento di valutazione. In tabella 7 sono riportati i risultati di una pluriennale esperienza sperimentale, tutt'ora in corso, sulle più interessanti colture dedicate da biomassa, condotta dal Gruppo di Ricerca Colture Industriali dell'Università di Bologna. Oltre al potenziale produttivo in termini di sostanza secca per ettaro (rilevato a livello parcellare), la tabella riporta il potere calorifico inferiore e l'Energia Netta.

Come si può notare, le differenze tra i valori minimi e massimi sono molto ampie ma pur sempre estremamente positive. Si distinguono particolarmente, per avere valori di energia prodotta netta sempre molto positivi, il sorgo da fibra, l'arundo e il miscanto.

Per quanto riguarda l'aspetto economico, mentre per le biomasse legnose, pur con i dovuti adeguamenti merceologici, si può fare riferimento al mercato tradizionale del legno, non esiste ancora un mercato di riferimento per le biomasse erbacee. Il loro sviluppo presuppone la capacità di competere con le alternative colturali più consolidate, rappresentate principalmente dai cereali. Il prezzo di questi ultimi ha mostrato una sostanziale volatilità negli ultimi anni. In tali condizioni, soprattutto per le poliennali che vincolano il terreno per almeno un decennio, si dovranno declinare sistemi di indicizzazione dei prezzi della biomassa che tengano conto anche di questi fattori.

Tab. 7: produzioni parcellari, potere calorifico ed energia netta ottenibile da diverse colture dedicate (Fonte: Gruppo di Ricerca Colture Industriali (G.Ri.C.I.), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali dell'Università di Bologna)

SPECIE	BIOMASSA SECCA ¹ (t/ha)	POTERE CALORIFICO ² (GJ/t)	ENERGIA NETTA ³ (GJ/ha)
Sorgo F	20-30	16.7-16.9	309-494
Kenaf	10-20	15.5-16.3	130-313
Canapa	8-15	16.0-18.0	103-257
Mais	8-15	16.5-16.8	119-227
Miscanto	15-30	17.6-17.7	242-523
Arundo	15-35	16.5-17.4	225-601
Cardo	10-15	15.5-16.8	133-244
Panico	10-20	17.0-17.4	148-427
Phalaris	10-20	16.8-17.2	146-366
Pioppo	9-20	17.8-19.3	144-375
Salice	10-15	17.8-18.4	162-265
Eucalipto	5-15	16.8-20.5	68-296

■ Erbacee
Annuali
■ Erbacee
Poliennali
■ Arboree
SRF

¹ produzioni parcellari; ² Potere calorifico inferiore; ³ energia prodotta meno energia utilizzata

Utilizzo delle biomasse

In figura 3 sono riassunti schematicamente i diversi processi di base a cui possono essere sottoposte le biomasse sin qui descritte.

Tratteremo solo alcune delle filiere connesse a questi processi, tralasciando ad esempio la filiera bio-combustibili liquidi per autotrazione, che richiederebbe da sola una approfondimento a parte.

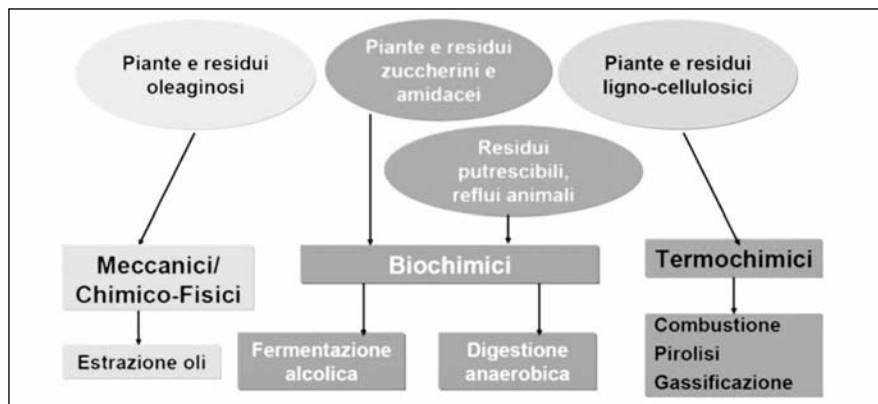


Fig. 3: principali processi di trasformazione delle biomasse

Filiera biocombustibili solidi

La filiera biocombustibili solidi, cioè da piante e residui lignocellulosici, termina con la produzione di energia termica per uso domestico o industriale, energia elettrica da immettere in rete, oppure energia termica ed elettrica in cogenerazione e/o trigenerazione (Fig. 4).

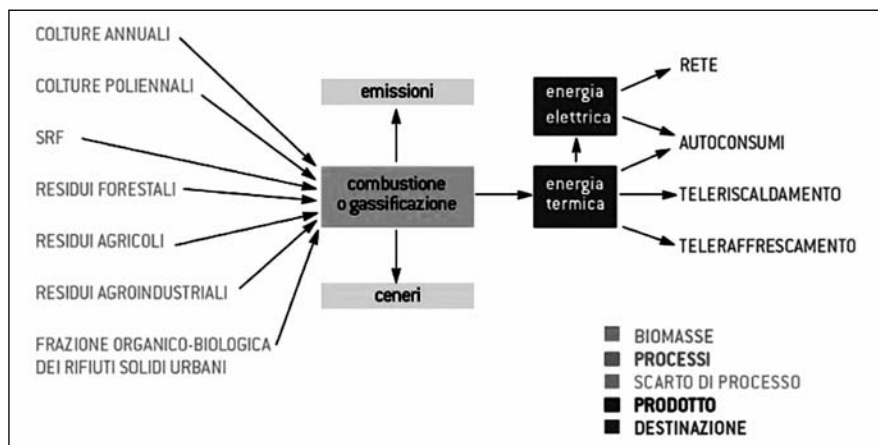


Fig. 4: Filiera biocombustibili solidi

Energia Termica Per Usi Domestici.

Il mercato del calore per il riscaldamento di edifici (e per usi industriali a piccola scala) vede già ora le biomasse lignocellulosiche in posizione di grande competitività nei confronti dei combustibili fossili. Ciò grazie anche a incentivi pubblici, disponibili in qualche caso come contributi a fondo perduto, oppure come detrazioni d'imposta.

Nel comparto domestico, stufe, camini, caldaie e termocucine di potenza di qualche decina o centinaio di kW sono correntemente commercializzate. Tuttavia il "parco macchine" esistente in Italia è ancora in gran parte obsoleto e a bassa efficienza. Esistono perciò ampi margini di miglioramento, con l'utilizzo di tecnologie di conversione più efficienti, che potranno condurre nel breve e medio termine ad un considerevole aumento dell'energia netta fornita, anche mantenendo inalterati i consumi globali di biomasse.

L'offerta di tecnologie di combustione sempre più compatibili con l'ambiente è in rapida evoluzione ed ha raggiunto negli ultimi tempi livelli di efficienza, affidabilità e comfort simili e a volte anche superiori a quelli degli impianti tradizionali a gas o gasolio. A ciò va aggiunto che il mercato dei biocombustibili solidi si sta evolvendo anch'esso a livello merceologico, offrendo un maggior numero di prodotti certificati sotto forma di cippato, pellets e briquettes più comodi da movimentare e stoccare.

Questo mercato dell'energia termica da biomassa, sempre meno di nicchia, sta mostrando un trend costante di incremento, dovuto non solo alla mera convenienza economica, ma anche ad una sempre più diffusa sensibilità del consumatore verso l'uso di fonti energetiche rinnovabili.

Gli impianti di riscaldamento a biomassa sono caratterizzati da un più alto investimento iniziale, a cui corrisponde però un basso costo di esercizio, soprattutto negli impianti di maggiore potenza perché più efficienti. Attualmente, in base ai prezzi dei combustibili per riscaldamento, il costo del kWh termico da biomassa può essere anche di 2-3 volte inferiore a quello del gasolio.

Il Teleriscaldamento

Nelle reti di teleriscaldamento a biomasse, il sistema che distribuisce calore è acqua in pressione a 90-100°C, prodotta da centrali termiche di media o grande potenza (da alcune centinaia di kW a parecchi MW) dove il combustibile è appunto biomassa solida. Per il resto non sono diverse dalle comuni reti di teleriscaldamento dove l'acqua calda arriva alle utenze attraverso un circuito chiuso di tubature coibentate, con una minima dispersione di calore lungo il tragitto. Una rete, a seconda della sua lunghezza e articolazione, può soddisfare i fabbisogni termici (riscaldamento e acqua calda sanitaria) di numerosi edifici o interi quartieri, previa la sostituzione in ogni utenza servita delle caldaie tradizionali con scambiatori di calore.

Ogni utenza è indipendente e paga solo il calore consumato, traendone così una serie di vantaggi perché, oltre a risparmiare sull'installazione e la manutenzione delle singole caldaie, è esente da rischi di esplosioni o incendi all'interno delle abitazioni. Un rete di teleriscaldamento può produrre autonomamente energia termica con la propria caldaia o sfruttare il calore di processo derivante da attività industriali o di produzione dell'energia elettrica (cogenerazione).

I piccoli e medi impianti di teleriscaldamento garantiscono un'elevata efficienza termodinamica, possono essere realizzati con investimenti e tempi di ammortamento tutto sommato contenuti e consentono la piena valorizzazione delle risorse locali.

Il teleriscaldamento a biomassa si è molto diffuso in Italia nell'ultimo decennio, in particolar modo nella Provincia Autonoma di Bolzano e di Trento, in Piemonte, Lombardia e Val d'Aosta. Vi sono alcuni impianti anche sull'appennino tosco emiliano. Secondo ITABIA gli impianti di teleriscaldamento in Italia sarebbero 128 per 370 MW termici installati.

Energia termica per usi industriali

La produzione di energia termica e vapore per usi industriali è abbastanza diffusa, soprattutto presso aziende agro-alimentari (ad esempio, le distillerie) che hanno a disposizione biomasse residuali da smaltire. Alcune stime indicano in circa 1.300 il numero degli impianti per una capa-

ci   termica installata di circa 2.400 MWt.

Nel settore industriale ci sono molteplici realt   che ben si prestano alla valorizzazione degli scarti lignocellulosici, derivanti dal loro stesso ciclo produttivo, da riutilizzare come risorsa per la produzione di energia termica (riscaldamento, raffreddamento, calore di processo) e anche elettrica di cui necessita. Da non trascurare    poi il ritorno di immagine che ottiene l'impresa nel dedicare attenzione alla sostenibilit   ambientale, a cui i consumatori/cittadini sono sempre pi   sensibili.

Energia elettrica da lignocellulosiche

Un settore ancora in via di sviluppo    quello della produzione di energia elettrica. Gli alti costi di investimento, la difficolt   di approvvigionamento della materia prima, gli ostacoli autorizzativi e burocratici alla realizzazione degli impianti continuano a frenarne la diffusione, nonostante i numerosi progetti presentati in quasi tutta la penisola italiana.

La tecnologia pi   diffusa per l'utilizzo delle lignocellulosiche    la combustione in caldaia con produzione di vapore che alimenta una turbina accoppiata ad un alternatore per la generazione di elettricit  . La soglia minima di potenza elettrica installata, per essere economicamente conveniente,    dell'ordine di 1MWe, corrispondenti ad un consumo di biomassa (al 35% di umidit  ) pari a circa 25 tonnellate al giorno. Ultimamente vengono commercializzati anche piccoli impianti (dai 100 ai 250 kW) che in teoria dovrebbero essere in grado di bruciare biomassa con umidit   fino al 40%, interessanti anche per singole aziende agricole di medie dimensioni.

Tab. 8: Principali sistemi industriali in funzione (esclusi gli usi termici privati, pari ad alcuni milioni di unit  )

Settore	N�� impianti	MW
Teleriscaldamento	128	370 termici
Energia elettrica	Biomasse solide 25 Oli vegetali 3 Biogas 420	1300 elettrici
Biocarburanti: biodiesel	15 (+4)	2.000.000 t (capacit�� produttiva)

Il rendimento elettrico di questi impianti    generalmente dell'ordine del 25-35% (20% per gli impianti pi   piccoli) (Tab. 9), per cui, da un punto di vista di sostenibilit   economica ed ambientale, pu   diventare estremamente importante massimizzare il recupero del calore di processo, pi   o meno pari al 70-75% dell'energia immessa con il combustibile, adottando quindi un assetto di tipo cogenerativo, potendo cos   impiegare tale calore per usi domestici o artigianali/industriali.

Negli ultimi anni sono stati presentati, pi   o meno in tutta Italia, numerosi progetti di impianti termoelettrici alimentati con biomasse, di taglia fino a 20 - 30 MWe. Impianti di queste dimensioni richiedono circa 200.000-300.000 tonnellate/anno all'anno di combustibile vegetale che, almeno nei buoni propositi iniziali², dovrebbero essere reperite il pi   possibile localmente, cio   entro un

²Le poche centrali termoelettriche a biomassa attualmente funzionanti, ex CIP/6, spesso e volentieri utilizzano prodotto importato da Paesi africani o dal sud America a costi bassissimi, ma della cui origine poco si sa.

raggio di alcune decine di km dalla centrale. In termini economici questo corrisponderebbe a un giro di affari indotto nel solo settore agro-forestale di circa 10-20 milioni di Euro per ogni impianto. La biomassa teoricamente disponibile in Italia potrebbe consentire la realizzazione di alcune decine di centrali di questo tipo, ma dei progetti finora presentati pochissimi sono stati effettivamente realizzati per problematiche di carattere autorizzativo.

Tab. 9: Efficienze nominali di conversione energetica delle biomasse con diverse tecnologie

Utenze termiche individuali	70-85 %
Teleriscaldamento	75-90%
Riscaldamento e raffrescamento	55-70%
Bioelettricità da biomasse solide	15-30%
Bioelettricità da biomasse liquide e gassose	32-45%
Cogenerazione da biomasse solide	30-70%
Cogenerazione da biomasse liquide e gassose	50-85%
Trigenerazione da biomasse solide	15-55%
Trigenerazione biomasse liquide e gassose	35-70%

Filiera Biogas

Di notevole interesse per le applicazioni in agricoltura e in particolare per gli allevamento zootecnici, il biogas è prodotto dalla fermentazione anaerobica di reflui animali, biomasse vegetali e scarti delle industrie agro-alimentari³. In Germania ed Austria se ne contano a migliaia e negli ultimi anni anche in Italia si stanno sempre più diffondendo. Nel 2008 erano circa 200 gli impianti a biogas basati su matrici di origine agricola e agro-industriali e sono in costruzione o in fase di progetto un numero sempre maggiore, la quasi totalità localizzati nel centro nord.

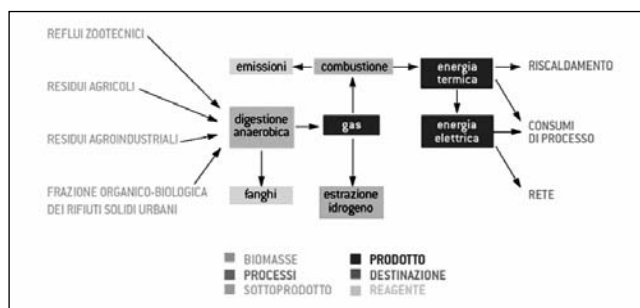


Fig. 5: Filiera biogas

³ Il biogas viene prodotto, in ambito non agricolo, da FORSU, fanghi di depurazione e acque reflue. Lo sfruttamento del biogas da discarica è stata inventata in Italia negli anni '70, poi, come spesso accade, lo sviluppo della tecnologia fino ai livelli attuali è stato portato avanti in Germania e nei paesi scandinavi.

Le matrici organiche tradizionalmente utilizzate in agricoltura per la produzione di biogas sono i reflui zootecnici che hanno un alto costo di stoccaggio e smaltimento e, in tal modo, da problema con forti implicazioni ecologiche diventano una risorsa importante per le aziende agricole. I reflui sono caratterizzati da un contenuto di solidi totali o sostanza secca molto basso, che può andare dal 3-6% negli effluenti suinicoli all'8-12% in quelli bovini. Negli impianti che si stanno diffondendo negli ultimi anni si tende ad utilizzare processi di codigestione, dove, ai reflui zootecnici vengono aggiunte altre matrici a elevata densità energetica, derivate tipicamente da colture dedicate e/o sottoprodotti dell'industria agroalimentare, che hanno un maggiore potere metanigeno grazie a un contenuto di solidi totali variabili dal 15 al 35% e con l'80-96% di solidi volatili o sostanza organica. Le colture dedicate più interessanti a questo fine sono gli insilati di mais, triticale, sorgo zuccherino o da fibra, il girasole, ecc..

I processi fermentativi avvengono ad opera di batteri i quali, all'interno dei fermentatori, trasformano il 70-75% della materia organica in biogas, cioè un gas impuro composto per il circa 50-60% di metano. I residui della fermentazione (digestato) possono essere impiegati come ammendanti agricoli. La tabella 10 riassume i parametri caratteristici della filiera biogas che si origina dai reflui di tre tipologie di allevamento zootecnico e da un ettaro di coltura energetica, in questo caso silo mais.

Tab. 10: Valori indicativi della filiera agricola del biogas

	100 vacche da latte	100 vitelli da ingrasso	100 maiali	1 ha mais da insilato
m³ biogas/giorno	210	60	15	32
kW_{el}	17	5,3	1,2	2,5
kWh/anno	150.000	46.000	10.500	21.000

Il biogas così prodotto è utilizzato tal quale come combustibile per l'alimentazione di cogeneratori per la produzione di energia elettrica e calore. In Svezia e Germania, il biogas viene anche purificato (biometano, per distinguerlo dal biogas), immesso in rete e impiegato in unità di cogenerazione a distanza, oppure utilizzato nelle abitazioni e per l'autotrazione. A livello europeo sono circa 85 gli impianti che purificano il biogas, prevalentemente da gas di scarica e dal trattamento delle acque reflue. In Italia non abbiamo ancora nessuna esperienza applicativa in questo settore, mentre siamo il paese al mondo dove sono più sviluppate le infrastrutture e con il parco macchine a metano più grande al mondo, e il trend è di forte crescita. Manca però il quadro normativo di riferimento che permetterebbe di sfruttare queste enormi potenzialità anche da noi.

Filiera oli vegetali

Gli oli vegetali appartengono alla categoria più ampia dei biocombustibili liquidi che, attualmente, rappresentano una delle forme di energia rinnovabile più duttile ai fini applicativi. L'estrazione dai semi delle colture oleaginose dell'olio vegetale puro può avvenire a livello industriale oppure direttamente nell'azienda agricola con semplici sistemi di pressatura e filtraggio, ottenendo così una produzione decentralizzata su piccola scala. Il residuo dell'estrazione è rappresentato da farine o pannelli di estrazione, adatte all'alimentazione di

animali.

Gli oli vegetali presentano alcuni limiti dovuti alla notevole variabilità delle caratteristiche fisico-chimiche tra oli di diversa specie e origine. Proprio il rapporto tra struttura chimica e proprietà fisiche dei diversi oli, più o meno raffinati, ne determina il comportamento e quindi l'adattabilità alle successive forme di utilizzo, in questo caso non come prodotto alimentare ma come vettore energetico.

Gli oli vegetali, grezzi o raffinati oppure trans esterificati, sono utilizzati generalmente come combustibili in motori endotermici.

Gli oli vegetali tal quali, con l'introduzione di specifici incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (tariffa omnicomprensiva di 0,28 €/kW per impianti che utilizzano biomasse agricole fino a 1MW elettrico), sono al centro dell'attenzione per l'alimentazione di gruppi elettrogeni, turbine a gas per la produzione di energia elettrica o termica, ecc. Alcune case costruttrici, soprattutto localizzate nel nord Europa, già da tempo commercializzano motori endotermici o turbine di cui garantiscono entro certi parametri il funzionamento con oli vegetali. In generale, le esperienze sin qui condotte dimostrano la fattibilità tecnica dell'utilizzo di oli vegetali a diverso grado di raffinazione in piccoli gruppi elettrogeni con motori diesel, in unità di media potenza basate su turbine a gas e in grandi motori diesel. In particolare, i gruppi elettrogeni con motori a ciclo diesel, funzionanti ad oli vegetali, suscitano un certo interesse nel mondo agricolo che vede la possibilità di chiudere la filiera a livello aziendale, o di consorzi tra aziende, trasformando le materie prime agricole in energia elettrica e/o termica. Gli incentivi economici alla produzione di elettricità "rinnovabile" favoriscono questo tipo di approccio mentre risulta meno interessante, in quanto non sostenuto da incentivi specifici, almeno fin ad ora, l'utilizzo degli oli in generatori di energia termica (caldaie) in sostituzione del gasolio industriale o per riscaldamento, seppure le eventuali modifiche dei bruciatori o gli interventi di manutenzione siano poco impegnativi.

Per l'utilizzo nell'autotrazione, quindi nei moderni motori diesel, si utilizzano più frequentemente delle miscele di esteri metilici di oli vegetali, come il biodiesel, che presentano caratteristiche fisico chimiche tali da poter essere impiegate come succedaneo del gasolio fossile. Nei motori diesel per autotrazione, che si sono sempre più evoluti e perfezionati per l'utilizzo di gasolio fossile, l'utilizzo di oli vegetali tal quali crea diversi problemi tecnici legati principalmente alla maggiore viscosità cinematica e alla non perfetta combustione che subiscono, rendendo necessarie modifiche più o meno rilevanti in alcune parti del motore. Sin dalla prima grave crisi petrolifera degli anni '70 e, in seguito, dopo ogni congiuntura sfavorevole per il petrolio, la comunità scientifica in tutto il mondo ha condotto numerose indagini e sperimentazioni sull'utilizzo di oli vegetali al posto del gasolio o in miscela con esso. Quasi sempre i risultati di tali prove hanno evidenziato aspetti positivi ma anche problematiche di un certo rilievo che si manifestano nell'utilizzo prolungato. È evidente che i problemi dal punto di vista tecnico e tecnologico potrebbero essere risolti, ma, passate le crisi, la notevole disponibilità e il basso costo dei prodotti petroliferi hanno sempre limitato l'interesse reale in questi combustibili, se non in alcune nicchie di utilizzo come in Germania e Austria. In questi paesi, dove la produzione di olio di colza è largamente consolidata, si sta diffondendo sempre di più l'utilizzo degli oli grezzi in trattrici agricole e nel trasporto merci, grazie a politiche fiscali ad hoc. In Italia, dove simili esperienze non sono mancate, hanno inciso anche e soprattutto le normative fiscali applicate ai carburanti, che, nei fatti, non hanno mai consentito l'utilizzo degli oli vegetali tal quali se non a fini sperimentali. Da qualche anno nelle aziende agricole italiane sarebbe in teoria possibile produrre e utilizzare oli vegetali (fino a massimo di 50 q, esenti da accise, per azienda; legge finanziaria 2007) per l'autotrazione dei mezzi aziendali ma nella pratica alcuni ostacoli burocratici rimasti ancora non risolti lo impediscono.

Riferimenti bibliografici:

V. Motola, N. Colonna, V. Alfano, M. Gaeta, S. Sasso, V. De Luca, C. De Angelis, A. Soda, G. Braccio. Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS. Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/167.

G. Venturi, A. Monti, L. Barbanti. Rilievo delle produttività delle colture energetiche in Italia e analisi del loro mercato. Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/49

A. Barbati, P. Corona, M.V. Chiriaco, L. Portoghesi. Indici di produttività boschiva, rilievo indici di relazione tra produzioni forestali e Biomassa residuale associata, analisi del mercato della biomassa forestale in Italia.

Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/51

C. Buratti, M. Barbanera, M. Faleri. Rilievo indici di relazione tra produzioni agricole e biomassa residuale associata, analisi del mercato della biomassa residuale nelle province delle regioni: Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche, Umbria, Abruzzo. Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/53

N. Colonna, V. Alfano, M. Gaeta. La stima del potenziale di biogas da biomasse di scarto del settore zootecnico in Italia. Ricerca Sistema Elettrico. Report RSE/2009/201.

M. Caliceti. Colture legnose a ciclo breve. Linee guida per una buona produzione di biomassa mediante un corretto utilizzo di acque reflue e fanghi di depurazione. Prodotto e pubblicato con fondi della Commissione Europea nell'ambito del Sesto Programma Quadro (FP6) e del progetto "BIOPROS – Soluzioni per una applicazione sicura di acque reflue e fanghi di depurazione per produzioni ad alta efficienza di biomassa in piantagioni a ciclo breve" (Contratto n° COLL-CT-2005-012429). Per ulteriori informazioni: www.biopros.info

AA.VV. I traguardi della bioenergia in Italia. Elementi chiave per gli obiettivi al 2020. Rapporto 2008. A cura di ITABIA per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. www.itabia.it

AA.VV. Le biomasse per l'energia e l'ambiente. Rapporto 2003. A cura di ITABIA per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. www.itabia.it

M. Caliceti, G. Baraldi. Oli vegetali a uso energetico: caratteristiche specifiche e risultati di una esperienza pluriennale. Agriexpo, Roma 22 ottobre 2009.

AIEL. Il servizio calore dagli agricoltori e dalle imprese boschive. www.aiel.cia.it

AA.VV. Le colture dedicate ad uso energetico: il progetto Bioenergy Farm. Quaderno ARSIA 6/2004

ANPA. Biomasse agricole e forestali, rifiuti e residui organici: fonti di energia rinnovabile. Stato dell'arte e prospettive di sviluppo a livello nazionale. Elementi di sintesi. Studio condotto da ITABIA. Roma, febbraio 2001.

Siti internet di interesse

www.cti.it
www.agroenergie.it
www.aiel.cia.it
www.fiper.it
www.aper.it
www.siba-online.it

3) LA REGOLAMENTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE: VINCOLI ED INCENTIVI

3.1) LA REGOLAMENTAZIONE NORMATIVA DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI IMMOBILI

3.1.a) *premessa*

Nell'edizione 1999 del "Codice dell'Edilizia e dell'Urbanistica" a cura di Pierluigi Mantini per le Edizioni del Sole 24ore, come in altri manuali di normativa urbanistica ed edilizia coevi, non troviamo nessun capitolo specifico in materia energetico-ambientale. E occorre ricordare che la prima direttiva CEE di una certa rilevanza è la 2002/91 cioè del 1991. Quindi dieci anni fa, a livello di normativa nazionale, pur essendo già vissuta, e purtroppo in fretta archiviata, la crisi energetica degli anni Settanta, non si ha nessun grado di percezione per ciò che riguarda la prestazione energetica degli edifici.

A riprova di questa non percezione c'è il D.M. dell'allora Ministero dei Lavori Pubblici dell'8 ottobre 1998 (G.U. 278 del 27 novembre 1998, n. 195) "Promozione di programmi innovativi in ambito urbano" denominati "Programmi di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile del territorio", quindi almeno in linea teorica di enunciato, sensibili ai temi di risparmio energetico, ebbene anche in questo decreto non troviamo neppure un comma dove, per sviluppo sostenibile del territorio, in caso di intervento sull'esistente oltretutto, venga menzionata la necessità di una riqualificazione energetica degli edifici.

Almeno a livello regionale, qualcosa nella legislazione, si intuisce già: ad esempio l'Emilia Romagna, con la L.R. 19 del 3 luglio 1998, all'art. 4, "Programma di riqualificazione urbana", cita tra gli obiettivi da perseguire "il risparmio dell'uso delle risorse naturali disponibili e in particolare il contenimento del consumo delle risorse energetiche"

3.1.b) *norme comunitarie e normativa nazionale*

La Direttiva 2002/91/CE trova il suo primo recepimento con il D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 ("Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"). Il D.Lgs. n. 311 del 28 dicembre 2006 porterà poi al precedente decreto alcune modifiche. Mentre in Emilia Romagna era già stata recepita con la L.R. 26/2004 ("Disciplina della programmazione energetica territoriale"), dove all'art. 25 viene citata espressamente la Direttiva CE nell'elaborazione di un piano energetico regionale. Mentre ancora in Italia si cerca di dare attuazione alla Direttiva del 2002, la Comunità europea elabora una seconda fondamentale direttiva di riferimento, la Direttiva 2006/32/CE ("Efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici") che verrà recepita con il D. Lgs n. 115 del 30 maggio 2008.

A questo quadro normativo di base si sommano gli articoli delle leggi finanziarie del 2007 e del 2008. In particolare si cita l'art. 282 il quale subordina l'abitabilità di una nuova costruzione alla presentazione della certificazione energetica a decorrere dall'anno 2009, come viene specificato dall'art. 288. L'art. 289 prevede che dal 2009, in seguito posticipato al 2010, ai fini del rilascio del Permesso di costruire deve essere prevista per gli edifici di nuova costruzione l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili; nello specifico tali impianti devono garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ogni unità abitativa e per i fabbricati produttivi maggiore di 100mq. la produzione energetica minima di 5kW.

Nel 2008 il Consiglio regionale dell'Emilia Romagna promulga una delibera, la 156/08 che ha come titolo: "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici. Le finalità specifiche di questo documento vanno cercate nel favorire il risparmio energetico, sia in ambito privato abitativo che in ambi-

to produttivo e congiuntamente di limitare le emissioni inquinanti. Tali finalità vengono auspicate promuovendo l'utilizzo di fonti alternative di energia, cioè le fonti rinnovabili. Inoltre attraverso la valorizzazione in ambito immobiliare di quegli alloggi e di quegli edifici presentanti migliori caratteristiche energetiche.

3.1.c) d.l. 10 luglio 2009 n.158 – la certificazione energetica degli edifici

Questo decreto contiene le attese linee guida, contenute nell'Allegato A. Tale provvedimento segue ed esplica il Decreto del Presidente della Repubblica del 2 aprile 2009, n. 59, che fissa i requisiti energetici minimi per i nuovi edifici e per le ristrutturazioni di quelli esistenti.

Per quanto riguarda i Soggetti abilitati alla certificazione energetica, in attesa del DPR che fissa i requisiti professionali ed i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti o degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti di climatizzazione, il d.lgs 115/2008, in via transitoria, all'allegato III, ne fissa i requisiti di competenza ed indipendenza.

Il decreto, oltre a definire gli strumenti che rendono uniforme la qualità energetica degli immobili, definisce gli strumenti di concertazione tra lo Stato e le Regioni, alcune delle quali hanno già definito proprie procedure di certificazione che, però, si dovranno integrare alla normativa nazionale. Pertanto, le disposizioni contenute nelle Linee guida, si applicano alle Regioni e Province autonome che non abbiano ancora provveduto ad adottare dei propri strumenti di certificazione energetica degli edifici e perderanno la loro efficacia nel momento in cui entreranno in vigore gli strumenti attuativi regionali di certificazione energetica.

Tutte le Regioni e le Province autonome che hanno già provveduto al recepimento della direttiva 2002/91/CE, devono comunque assicurare un graduale ravvicinamento dei propri strumenti di certificazione alle Linee guida nazionali.

A tal fine gli elementi essenziali del sistema di certificazione energetica sono i seguenti:

- i dati relativi all'efficienza energetica dell'edificio, i valori vigenti a norma di legge, le classi prestazionali. Tali elementi consentiranno agli utenti di valutare e raffrontare la prestazione energetica dell'edificio, i suggerimenti e le raccomandazioni in merito agli interventi più efficaci ed economicamente convenienti per il miglioramento della predetta prestazione;
- le norme tecniche di riferimento, conformi a quelle sviluppate in ambito europeo e nazionale;
- le metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici, compresi i metodi semplificati finalizzati a minimizzare gli oneri a carico degli utenti, tenuto conto delle norme di riferimento;
- i requisiti professionali e i criteri per assicurare la qualificazione e l'indipendenza dei soggetti preposti alla certificazione energetica;
- la validità temporale massima dell'attestato;
- le prescrizioni relative all'aggiornamento dell'attestato.

La validità temporale massima dell'attestato di certificazione energetica, fissata in dieci anni, non viene inficiata dall'emanazione di provvedimenti di aggiornamento del decreto e/o introduttivi della certificazione energetica di ulteriori servizi quali, a titolo esemplificativo, la climatizzazione estiva e l'illuminazione, ad oggi non ancora completamente disciplinati. La validità massima dell'attestato di certificazione di un edificio è confermata solo se sono rispettate le prescrizioni normative che riguardano le operazioni di controllo di efficienza energetica, degli impianti di climatizzazione asserviti agli edifici. Nel caso di mancato rispetto delle disposizioni l'attestato di certificazione decade il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui è prevista la prima scadenza non rispettata per le predette operazioni di controllo di efficienza energetica. A tal fine, i libretti di impianto o di centrale di cui all'art. 11, comma 9, del DPR 412/93, devono essere allegati, in originale o in copia, all'attestato di certificazione energetica.

L'aggiornamento dell'attestato di certificazione energetica è previsto a seguito di ogni intervento di ristrutturazione, sia edilizia che impiantistica, che modifica la prestazione energetica dell'edificio nei seguenti casi:

- ad ogni intervento migliorativo della prestazione energetica a seguito di interventi di riqualificazione che riguardino almeno il 25% della superficie esterna dell'immobile;

- ad ogni intervento migliorativo della prestazione energetica a seguito di interventi di riqualificazione degli impianti di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria che prevedono l'installazione di sistemi di produzione con rendimenti più alti di almeno 5 punti percentuali rispetto ai sistemi preesistenti;
- ad ogni intervento di ristrutturazione impiantistica o di sostituzione di componenti o apparecchi che, fermo restando il rispetto delle norme vigenti, possa ridurre la prestazione energetica dell'edificio;
- facoltativo in tutti gli altri casi.

Tra i principali contenuti che le Linee guida definiscono, si segnalano:

- Prestazione energetica degli edifici;
- La metodologia di classificazione degli edifici;
- Metodi di calcolo;
- Rappresentazione grafica delle prestazioni e modello di attestato energetico;
- Auto-dichiarazione del proprietario e categorie di edifici interessate;
- Classificazione energetica per singoli appartamenti.

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Ai fini della certificazione energetica la determinazione dell'indice di prestazione considera solamente la climatizzazione invernale e la preparazione dell'acqua calda sanitaria. Per la climatizzazione estiva si fa riferimento ad una valutazione qualitativa dell'involucro. Con successivi provvedimenti la certificazione verrà estesa anche alla determinazione dell'indice di prestazione energetica per l'illuminazione degli ambienti.

METODOLOGIE PER LA DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Le Linee guida considerano due differenti metodologie:

- . Metodo calcolato di progetto, di riferimento per gli edifici di nuova costruzione e quelli interessati da una completa ristrutturazione.
- . Metodo di calcolo da rilievo o standard, di riferimento per gli edifici esistenti, che prevede tre diverse modalità di approccio.

METODI DI CALCOLO

Per il calcolo della prestazione energetica degli edifici vengono stabiliti specifici riferimenti tecnici:

- . norme UNI TS 11300, parte 1 e 2, per il metodo calcolato di progetto,
- . le norme UNI TS 11300, il programma DOCET di ENEA/CNR ed il metodo semplificato riportato all'Allegato 2 al decreto, per il metodo di calcolo da rilievo o standard;
- . per la parte estiva, la valutazione qualitativa può essere effettuata valutando il fabbisogno di energia termica mediante la UNI TS 11300, ovvero considerando caratteristiche specifiche dell'involucro legate a fattori di attenuazione e dallo sfasamento del flusso termico.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE PRESTAZIONI

L'attestato di certificazione energetica (Allegato 6 al decreto) deve contenere l'informazione sintetica in termine di classe energetica globale definita secondo le modalità riportate nell'Allegato 4 per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Tale allegato definisce le classi in base alla situazione climatica del luogo dove l'edificio è realizzato ed al suo rapporto di forma (S/V) parametrando ai valori limite definiti dal D.lgs 192/05 a far data dal gennaio 2010.

Per l'acqua calda sanitaria invece la classe limite di riferimento è definita sulla base dei valori delle norme tecniche nazionali.

Le classi migliori (A, B e C) sono legate ad una riduzione di fabbisogno di energia dovuta all'uso di fonti rinnovabili.

La rappresentazione grafica globale delle prestazioni energetiche (tachimetro) e della classificazione energetica è identificata come sommatoria delle prestazioni parziali relative alla climatizzazione invernale ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

AUTODICHIARAZIONE DEL PROPRIETARIO E CATEGORIE DI EDIFICI INTERESSATI

Per gli edifici esistenti di superficie utile inferiore o uguale a 1000 m², nel caso di trasferimen-

to a titolo oneroso dell'intero immobile, l'attestato di certificazione energetica può essere sostituito da una auto-dichiarazione del proprietario dell'edificio in cui si afferma che l'edificio è di classe energetica G e che i costi per la gestione energetica dell'edificio sono molto alti. Una copia di tale dichiarazione deve essere trasmessa dal proprietario alla Regione o Provincia autonoma competente per territorio entro quindici giorni dalla data del rilascio.

Le categorie di edifici interessate, sono le seguenti:

Edifici adibiti a residenza e assimilabili:

- . abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme . abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;
- . edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

Edifici adibiti a uffici e assimilabili:

pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:

- . quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi
- . quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto
- . quali bar, ristoranti, sale da ballo

Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Edifici adibiti ad attività sportive:

- . piscine, saune e assimilabili
- . palestre e assimilabili
- . servizi di supporto alle attività sportive

Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Va inoltre osservato che:

nelle categorie sopra enunciate non rientrano box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi, ecc. se non limitatamente alle porzioni eventualmente adibite ad uffici e assimilabili, purché scorporabili agli effetti dell'isolamento termico e nel caso di edifici esistenti nei quali coesistono porzioni di immobile adibite ad usi diversi (residenziale ed altri usi). Qualora non fosse tecnicamente possibile trattare separatamente le diverse zone termiche, l'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume riscaldato.

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA PER SINGOLI APPARTAMENTI

Le Linee guida stabiliscono che per gli edifici residenziali la certificazione energetica riguarda il singolo appartamento, indipendentemente dal fatto che l'impianto sia centralizzato o individuale, con casi specifici in funzione della tipologia di impianto termico e della presenza o meno della regolazione e contabilizzazione del calore.

3.2) LA NORMATIVA AMBIENTALE

Nel corso della storia l'uomo ha sempre utilizzato le risorse a propria disposizione in modo pressoché indiscriminato, senza curarsi minimamente delle particolari ricadute ambientali che poteva avere la sua presenza nell'ambito dei vari cicli naturali. L'inquinamento ambientale è sempre andato di pari passo con l'evoluzione della cosiddetta civiltà. Un tempo la popolazione umana era comunque molto meno rappresentata e l'impatto ambientale risultava praticamente influente, almeno in ambito globale. Ora, purtroppo, l'enorme incremento demografico e l'addensamento abitativo in alcune specifiche zone comporta un'azione inquinante a livello locale e mondiale notevolmente più elevata, estremamente preoccupante e spesso parti-

colarmente nociva sia per l'uomo che per l'ambiente. Questi aspetti rappresentano alcune delle cause dei cosiddetti cambiamenti climatici, ormai fenomeni dimostrati dai più autorevoli scienziati a livello mondiale. Per far fronte a questi cambiamenti i governi dei paesi più sviluppati hanno implementato sistemi sempre più evoluti di gestione degli aspetti ambientali, legati in particolare a "gruppi bersaglio" più accessibili (ad esempio gli impianti industriali), per i quali i tradizionali strumenti dell'approccio command and control sono applicati con maggiore successo in quanto chiaramente individuabili e ben distinti dal contesto che ne subisce le pressioni ambientali. Questo ha portato ad un'evoluzione sempre maggiore della normativa in campo ambientale, che risulta, così come le varie componenti dell'ambiente stesso, notevolmente eterogenea e complessa. Naturalmente la normativa in questo campo per le imprese risulta essere molto diversificata per ogni specifico caso, ma in questo paragrafo verranno descritti in maniera generale i principali vincoli normativi per alcuni dei più importanti aspetti ambientali (emissioni in atmosfera, rifiuti e scarichi idrici).

3.2.a) emissioni in atmosfera

L'inquinamento atmosferico maggiore è quello che l'uomo produce per soddisfare le proprie necessità civili ed industriali. I vari processi di combustione utilizzati per riscaldarsi, per alimentare i veicoli a motore e i macchinari producono gli inquinanti più diffusi. L'inquinamento dell'aria di origine antropogenica si può sprigionare dalle grandi sorgenti fisse (industrie, impianti per la produzione di energia elettrica ed inceneritori), da piccole sorgenti fisse (impianti per il riscaldamento domestico) e da sorgenti mobili (il traffico veicolare). La normativa di riferimento per quanto riguarda le emissioni in atmosfera derivanti da impianti industriali è il Testo Unico Ambientale, d.lgs. 152/06, in particolare la parte quinta del codice che è composta da 32 articoli e 10 allegati. La parte V è a sua volta suddivisa in tre titoli, ognuno dei quali tratta un aspetto specifico delle emissioni in atmosfera:

Titolo I – Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività (art. 267-281)

Titolo II – Impianti termici civili (art. 282-290)

Titolo III – Combustibili (art. 291-298)

Gli articoli e gli allegati derivano dall'accorpamento in un unico testo del D.P.R. 203/1988 con i successivi decreti attuativi e le disposizioni preesistenti sono integrate con alcune prescrizioni nuove che integrano il quadro degli adempimenti e dei vincoli. Il campo di applicazione di questo decreto comprende tutti gli impianti, inclusi gli impianti termici civili non disciplinati dal Titolo II, ed in generale tutte le attività che generano emissioni in atmosfera (campo di applicazione più ampio di quello del D.P.R. 203/1988); unica esclusione è rappresentata dagli impianti di cui al d.lgs. 133/2005 (incenerimento rifiuti). Quindi tutti gli impianti che generano emissioni devono essere autorizzati. L'autorizzazione può essere compresa nell'Autorizzazione Integrata Ambientale per gli impianti soggetti alla normativa IPPC (d.lgs. 59/2005) o nell'autorizzazione allo smaltimento e recupero di rifiuti in procedura ordinaria (art. 208) o semplificata (art. 214, 216).

Sono esclusi:

- Impianti di combustione (compresi i gruppi elettrogeni a cogenerazione), di potenza termica nominale < 1 MW, alimentati a biomasse, a gasolio (anche in emulsione), o a bio diesel;
- Impianti di combustione alimentati ad olio combustibile di potenza termica nominale < 0,3 MW o alimentati a metano o GPL, di potenza termica nominale < 3 MW;
- Impianti di combustione ubicati all'interno di impianti di smaltimento rifiuti, alimentati da gas di scarica, gas residuati da processi di depurazione e biogas, di potenza termica fino a 3 MW, se l'attività di recupero è soggetta a procedure semplificate e le stesse sono state espletate;
- Impianti di combustione alimentati a biogas di potenza ≤ 3 MW;

- Gruppi elettrogeni di cogenerazione alimentati a metano o GPL, di potenza < 3 MW o alimentati a benzina di potenza < 1 MW;
- Impianti di combustione connessi ad attività di stoccaggio di prodotti petroliferi funzionanti per meno di 2200 ore annue, di potenza < 5 MW se a metano o GPL, e < 2,5 MW se a gasolio;
- Impianti di emergenza, sicurezza, laboratori di analisi e ricerca, impianti pilota per prove, ricerche, sperimentazione, individuazione di prototipi (tranne in caso di emissioni di sostanze cancerogene, tossiche per la riproduzione o mutagene o di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate – parte II, allegato I).

La domanda per il rilascio dell'**autorizzazione** va fatta all'Autorità Competente (provincia) e deve essere accompagnata dal progetto dell'impianto, dalle tecniche adottate per limitare le emissioni in quantità e qualità, le modalità di esercizio, tipo, quantità e caratteristiche dei combustibili utilizzati e la relazione tecnica di descrizione del processo produttivo in cui si inserisce l'attività a cui l'impianto è destinato e indicante il periodo intercorrente tra messa in esercizio e messa a regime. L'Autorità Competente procede con la convocazione di una conferenza di servizi entro 30 gg. dalla domanda e con la pronuncia entro 120 gg. (150 in caso di integrazioni). In caso di mancata pronuncia il gestore può, entro 60 gg., richiedere il pronunciamento del Ministro dell'Ambiente che si esprime, di concerto con quello della salute e delle attività produttive, sentito il Comune interessato, entro 90 gg. L'autorizzazione di norma stabilisce la modalità di captazione e convogliamento per le emissioni, i valori limite di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi, criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite, periodicità dei controlli in capo al gestore, prescrizioni per il contenimento delle emissioni diffuse e tutta un'altra serie di dati tecnici e funzionali relativi a campionamenti e tempistiche. L'autorizzazione ha una durata di 15 anni e la domanda di rinnovo deve essere presentata almeno un anno prima della scadenza; l'aggiornamento dell'autorizzazione comporta un nuovo periodo di 15 anni solo in caso di modifica sostanziale. Per modifica sostanziale si intendono tutte quelle modifiche che comportano un aumento o una variazione qualitativa delle emissioni o una modifica delle modalità di convogliamento. Se la modifica è sostanziale, il gestore dell'azienda presenta direttamente domanda di aggiornamento dell'autorizzazione, mentre se la modifica non è sostanziale è sufficiente comunicare all'Autorità competente la modifica; nel caso in cui l'Autorità competente non si pronuncia entro 60 gg. il gestore può procedere all'esecuzione della modifica comunicata.

Altro punto fondamentale del decreto riguarda il **convogliamento delle emissioni** (art. 270); l'Autorità Competente verifica infatti se le emissioni diffuse di un impianto o macchinario sono convogliabili sulla base delle migliori tecniche disponibili e, in tal caso, ne dispone la captazione ed il convogliamento. Ciascun impianto o macchinario deve avere un solo punto di emissione, salvo impossibilità tecnica. Gli impianti già esistenti devono essere adeguati entro i tre anni successivi al primo rinnovo dell'autorizzazione.

I **valori limite di emissione** e prescrizioni (art. 271) non devono superare i limiti riportati nell'Allegato I; per particolari tipologie di emissioni, come quelle di polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, manipolazione, carico e scarico o stoccaggio di materiali polverulenti e per le emissioni in forma gassosa o di vapore derivanti da attività di lavorazione, trasporto, travaso e stoccaggio di sostanze organiche liquide, l'Allegato V alla Parte V stabilisce apposite prescrizioni.

La normativa prevede alcune **semplificazioni** nella richiesta dell'autorizzazione per impianti che producono emissioni in atmosfera limitate o poco significative e riguardano i cosiddetti impianti ed attività in deroga (art. 272). Vi sono due tipi di semplificazioni a seconda della tipologia di impianto/attività:

1. i gestori delle attività ed impianti previsti alla Parte I dell'Allegato IV alla Parte V (impianti ad impatto atmosferico scarsamente significativo) devono comunicare di ricadere in tale elenco ed in via preventiva indicare la data di messa a regime in esercizio o avvio attività.

2. per gli impianti e le attività elencate nella parte II dell'allegato IV (impianti a ridotto impatto ambientale) l'Autorità competente prevede un'autorizzazione di carattere generale. Tale autorizzazione stabilisce valori limite, prescrizioni, tempi di adeguamento, metodi di campionamento e di analisi e la periodicità dei controlli. Il gestore di tali impianti o attività deve presentare, almeno 45 gg. prima dell'installazione dell'impianto o avvio dell'attività, una domanda di adesione all'autorizzazione in via generale.

I gestori provvisti di autorizzazione, anche in forma tacita o provvisoria, dovranno presentare nuova domanda di autorizzazione secondo calendari fissati dalle regioni/province autonome e che comunque rispettino la seguente tempistica:

- impianti ante 1988: tra l'entrata in vigore della parte V del decreto e il 31/12/2010;
- impianti autorizzati prima del 1° gennaio 2000: tra il 1/1/2011 e il 31/12/2014;
- per impianti anteriori al 2006 e autorizzati in data successiva al 31 dicembre 1999: tra il 1/1/2015 e il 31/12/2018.

Per quanto riguarda invece gli impianti esistenti non rientranti nell'ambito del 203/1988 e ora ricompresi nel campo di applicazione del decreto devono essere adeguati entro 5 anni; se soggetti ad autorizzazione, questa deve essere presentata almeno 6 mesi prima del termine di adeguamento. Infine, per le attività poco significative o a ridotto inquinamento che ora sono tenute ad apposita autorizzazione, la relativa domanda deve essere presentata entro 15 mesi. Per quanto riguarda gli **impianti termici civili** previsti dal Titolo II della parte V del d.lgs. 152/06, il campo di applicazione (art. 282) considera tutti gli impianti termici civili con potenza termica nominale minore rispetto alle soglie stabilite dall'art. 269, comma 14 (impianti non sottoposti ad autorizzazione di cui al Titolo I del d.lgs. 152/2006). Per impianto termico civile si intende l'impianto la cui produzione di calore è destinata al riscaldamento/climatizzazione degli ambienti o al riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari. Per gli impianti con potenza termica nominale uguale o superiore alle soglie di cui sopra o per quelli con potenza > 3 MW e/o che utilizzano particolari combustibili (ad esempio carbone da vapore, coke metallurgico o da gas, antracite, prodotti antracitosi o loro miscele) si applicano le disposizioni del Titolo I. Il decreto prevede come valore soglia per l'applicazione del Titolo II la potenza termica nominale (cioè la somma delle potenze termiche nominali dei singoli focolari che costituiscono l'impianto) pari a 0,035 MW (= 35 kW); in caso di installazione o modifica di un impianto termico civile con potenza > di 0,035 MW deve essere trasmessa all'autorità competente, nei successivi 90 gg all'intervento, apposita denuncia redatta dall'installatore mediante il modulo riportato nella parte I dell'Al. IX alla parte V. L'autorità competente in questo caso è il Comune se con più di 40.000 abitanti, altrimenti la Provincia. Per tali interventi, se messi in opera successivamente al 25/10/2006 (art. 286 comma 4), la denuncia è accompagnata dalla documentazione relativa alla verifica sui valori limite di emissione, mentre per impianti termici civili con potenza > a 0,035 MW già esistenti in data 29/04/2006, deve essere trasmessa all'autorità competente apposita denuncia redatta dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto (proprietario o terzo incaricato) ed accompagnata dai documenti allegati al libretto di centrale. In ambedue i casi la denuncia deve essere trasmessa dal Responsabile dell'impianto. Le caratteristiche tecniche da rispettare per gli impianti con potenza maggiore al valore soglia sono riportate nella parte II dell'allegato IX, mentre i valori limite sono riportati nella parte III dell'allegato. I valori di emissione devono essere controllati almeno annualmente dal responsabile dell'impianto e della manutenzione ed i risultati devono essere allegati al libretto di centrale insieme con le indicazioni sul metodo di misura, le date di effettuazione ed il soggetto che ha effettuato le misure. Per gli impianti con potenza termica > 0,232 MW è necessario inoltre la presenza di personale addetto con patentino rilasciato, previo specifico corso, dall'Ispettorato provinciale del lavoro (può essere anche demandato a terzi autorizzati):

- Patentino I grado: abilitazione alla conduzione degli impianti termici per cui è richiesto il certificato di abilitazione alla conduzione dei generatori di vapore (R.D. 824/1927);
- Patentino II grado: abilitazione per gli altri impianti; Infine per quanto riguarda i singoli impianti di combustione devono essere dotati di rilevatori della temperatura negli effluenti gassosi e

di un analizzatore per la misurazione e la registrazione in continuo dell'ossigeno libero e del monossido di carbonio se di potenza termica pari o superiore a 1,5 MW se soggetti al Titolo II e 6 MW se soggetti al Titolo I (salvo che l'autorizzazione all'emissioni non prescriva un limite al monossido di carbonio).

3.2.b) rifiuti

La gestione del rifiuto in azienda risulta nella maggior parte dei casi l'aspetto ambientale più complesso e spesso il più oneroso. Questa situazione è legata al fatto che esistono numerose norme satelliti che integrano le prescrizioni previste dal testo unico e spesso chi si trova a gestire questo aspetto in azienda non conosce tutte le sfumature ed eventuali possibilità legate alla gestione dei propri rifiuti. Di seguito verranno indicate e descritte le principali disposizioni previste dal d.lgs. 152/06 e d.lgs. 4/08. Per prima cosa è fondamentale conoscere la definizione per capire cosa intende la normativa per rifiuto: qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie (Allegato A) di cui il detentore si disfi, abbia deciso di disfarsene o abbia l'obbligo di disfarsene. Finché non si realizza uno di queste situazioni un prodotto/materiale quindi non può essere considerato un rifiuto. Altre importanti definizioni riguardano le attività di smaltimento, cioè tutte le operazioni previste nell'Allegato B alla parte quarta del decreto e quelle di recupero, considerate tutte le operazioni previste nell'Allegato C. La definizione forse più importante per una corretta gestione dei rifiuti in Azienda è quella di **deposito temporaneo**: il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti; per essere considerato tale devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore:
 - scelta temporale: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito per i rifiuti non pericolosi ed almeno bimestrale per quelli pericolosi;
 - scelta spaziale: quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunge complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, se il quantitativo di non superano i rispettivi limiti spaziali,
- il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno. il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Nel caso in cui non vengano rispettate tali condizioni è necessario essere autorizzati dall'Autorità competente come attività di recupero R14, cioè "Deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo di produzione dei rifiuti qualora non vengano rispettate le condizioni stabilite dalla normativa vigente". Esistono poi delle situazioni in cui un ipotetico rifiuto possa non essere considerato tale e quindi non sia soggetto a tutti i vincoli prescritti dai decreti. Questo avviene nel caso di un sottoprodotto e in quello di una materie prime secondarie. Un

sottoprodotto è considerato una qualsiasi sostanza o materiale del quale il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), e che soddisfa tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione; il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego, non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato;

Materie prime secondarie vengono invece considerate le sostanze ed i prodotti secondari definiti dal decreto ministeriale di cui al comma 2, nel rispetto dei seguenti criteri, requisiti e condizioni:

- siano prodotti da un'operazione di riutilizzo, di riciclo o di recupero di rifiuti;
 - siano individuate la provenienza, la tipologia e le caratteristiche dei rifiuti dai quali si possono produrre
 - siano individuate le operazioni di riutilizzo, di riciclo o di recupero che le producono, con particolare riferimento alle modalità ed alle condizioni di esercizio delle stesse;
 - siano precisati i criteri di qualità ambientale, i requisiti merceologici e le altre condizioni necessarie per l'immissione in commercio, quali norme e standard tecnici richiesti per l'utilizzo, tenendo conto del possibile rischio di danni all'ambiente e alla salute derivanti dall'utilizzo o dal trasporto del materiale, della sostanza o del prodotto secondario
- abbiano un effettivo valore economico di scambio sul mercato.

Il produttore o il detentore dei rifiuti speciali, cioè quei rifiuti derivante dalle attività imprenditoriali, assolve i propri obblighi privilegiando innanzi tutto l'auto-smaltimento dei rifiuti (attività incentivata); se questo non è possibile la priorità riguarda il conferimento a terzi autorizzati ai sensi delle disposizioni vigenti o a soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti urbani, con i quali sia stata stipulata apposita convenzione. Come ultima possibilità la normativa contempla l'utilizzo del trasporto ferroviario di rifiuti pericolosi per distanze superiori a 350 km e le quantità eccedenti le 25 tonnellate ed infine l'esportazione dei rifiuti secondo le modalità previste dall'art. 194. Dopo una panoramica sulle diverse modalità di gestione del rifiuto è importante capire nello specifico quali sono le principali prescrizioni e gli obblighi relativi per un'impresa. Ogni impresa in primis ha l'obbligo di tenere il **registro di carico e scarico**: i soggetti di cui all'art. 189, comma 3 e coloro che producono rifiuti non pericolosi di cui all'art. 184, comma 3, lett. c), d) e g), hanno l'obbligo di annotare in questo documento, VIDIMATO alla CCIAA competente, le informazioni sulle caratteristiche quali/quantitative dei rifiuti che produce. Le annotazioni devono essere effettuate:

- per i produttori, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo;
- per i soggetti che effettuano la raccolta ed il trasporto, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla effettuazione del trasporto;
- per i commercianti, gli intermediari ed i consorzi almeno entro dieci giorni lavorativi dalla effettuazione della transazione;
- per i soggetti che effettuano operazioni di recupero e smaltimento entro due giorni lavorativi dalla presa in carico.

Una volta che il rifiuto è stato prodotto e quindi caricato nel registro, per essere scaricato deve essere ritirato da un trasportatore autorizzato che lo porta ad uno smaltitore anch'esso autorizzato. Per essere trasportato il rifiuto deve essere accompagnato dal **formulario di identificazione dei rifiuti**, conosciuto con l'acronimo **FIR** (D.M. 145/1998). I FIR devono essere numerati e vidimati dall'ufficio del registro o CCIAA, e devono essere redatti in IV copie: la prima copia rimane al produttore del rifiuto e le altre tre vengono consegnate al trasportatore, il quale ne tiene una e ne consegna due allo smaltitore finale il quale invia la quarta copia all'azienda produttrice entro 90 gg. Le copie dei FIR devono essere conservate per almeno 5 anni. Solo i trasporti di rifiuti non pericolosi effettuati dal produttore in modo occasionale e saltuario e che non eccedano i 30 Kg/l possono viaggiare senza formulario. Le imprese possono anche provvedere alla raccolta ed al trasporto dei propri rifiuti non pericolosi, nonché dei propri rifiuti pericolosi in quantità che non eccedano i 30 kg o litri al giorno solo nel caso in cui siano iscritte all'**Albo dei gestori ambientali** (validità 5 anni). L'iscrizione all'Albo è requisito essenziale per lo svolgimento anche di altre attività, come la bonifica dei siti inquinati, bonifica dei manufatti in amianto, commercio ed intermediazione dei rifiuti senza detenzione e di gestione di impianti di recupero /smaltimento di rifiuti.

Infine le Aziende sono tenute ad effettuare una comunicazione annuale entro il 30/04 di ogni anno (**MUD**) alle CCIAA territorialmente competenti per chi svolge attività a titolo professionale di raccolta, trasporto rifiuti, compresi i commercianti ed intermediari senza detenzione, per chi svolge attività di recupero e smaltimento e per imprese ed enti che producono rifiuti pericolosi e non. Sono esonerati gli imprenditori agricoli con volume di affari inferiore agli 8.000 euro, le imprese che raccolgono e trasportano i propri rifiuti non pericolosi e per i soli rifiuti non pericolosi imprese fino a 10 dipendenti.

L'ultimo aspetto preso in considerazione per quanto concerne i rifiuti riguarda i soggetti che intendono realizzare e gestire nuovi **impianti di smaltimento o di recupero**, anche pericolosi; queste organizzazioni sono tenute a presentare apposita domanda alla Regione, allegando il progetto dell'impianto e la documentazione tecnica prevista per la realizzazione dell'impianto stesso, compresa la VIA (Valutazione d'Impatto Ambientale), se l'impianto è soggetto. L'autorizzazione è concessa per un periodo di 10 anni ed è rinnovabile previo apposita domanda di rinnovo effettuata almeno 180 gg. prima della scadenza e previo estensione delle garanzie finanziarie.

3.2.c) scarichi idrici

La normativa inerente gli scarichi idrici è racchiusa dall'art. 73 all'art. 140 del d.lgs. 152/06. In particolare nella Sezione II della Parte III viene trattata nello specifico la tutela delle acque dall'inquinamento. La Parte III del d.lgs. 152/2006 è composta di 11 Allegati tecnici.

La Sezione II della Parte III definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee perseguendo i seguenti **obiettivi**:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi durevoli e sostenibili delle risorse idriche con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di auto-depurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

La normativa tutela le acque dall'inquinamento proveniente da qualsiasi tipologia di scarico, dal domestico all'industriale; la componente che interessa le Aziende e può comportare i mag-

giori impatti per l'ambiente riguarda le **acque reflue industriali**, cioè qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento. Tutti gli scarichi devono rispettare i **valori limite** previsti dall'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 152/2006; in questo allegato vengono previsti differenti limiti di emissione degli scarichi idrici in base al corpo idrico recettore e alla zona in cui avviene lo scarico (ad esempio aree sensibili, zone protette, ecc.). Tutti gli scarichi devono essere preventivamente **autorizzati** e questa viene rilasciata al titolare dell'attività da cui si origina lo scarico (validità di 4 anni dal momento del rilascio); salvo diversa disciplina Regionale, la domanda di autorizzazione è presentata alla Provincia e all'Autorità d'Ambito se lo scarico è in pubblica fognatura. L'autorizzazione contiene prescrizioni tecniche relative sia alla natura dello scarico, che delle condizioni ambientali locali (lo stesso tipo di scarico può sottostare a prescrizioni diverse in diversi contesti ambientali, anche se nello stesso comune).

L'autorizzazione può inoltre stabilire specifiche deroghe ai limiti ed idonee prescrizioni per i periodi di avviamento e di arresto, per l'eventualità di guasti nonché per gli ulteriori periodi transitori necessari per il ritorno alle condizioni di regime. Inoltre le Regioni, tenendo conto dei carichi massimi ammissibili e delle migliori tecniche disponibili, possono definire valori limite di emissione diversi da quelli di cui all'Allegato 5, naturalmente mai meno restrittivi. Tutti gli scarichi, ad eccezione di quelli domestici e di quelli ad essi assimilati, devono essere resi accessibili per il campionamento da parte delle autorità competente (il punto di campionamento va effettuato immediatamente a monte della immissione nel recapito). Altro aspetto importante a cui fa riferimento la normativa è che i valori limite di emissione non possono in alcun caso essere conseguiti mediante diluizione con acque di raffreddamento, di lavaggio o prelevate esclusivamente allo scopo. L'Autorità competente, in sede di autorizzazione, può prescrivere che lo scarico delle acque di raffreddamento e/o di lavaggio sia separato dallo scarico terminale di ciascuno stabilimento.

Di norma è **vietato** lo scarico sul suolo o nel sottosuolo, così come lo scarico diretto nelle acque sotterranee, fatta eccezione per alcuni casi in cui l'Autorità Competente valuta la non pericolosità degli stessi e li autorizza; ad esempio dopo indagine preventiva, possono essere autorizzati gli scarichi nella falda per scopi geotermici, delle acque di filtrazione di miniere o cave o delle acque pompate nel corso di lavori di ingegneria civile, comprese quelle degli impianti di scambio termico. In ogni caso deve essere certo e verificato che gli scarichi non comportino un peggioramento delle condizioni delle varie componenti ambientali e che vengano sempre rispettati i limiti previsti (vale anche per gli scarichi di acque reflue industriali in corpi superficiali). Gli scarichi di acque reflue industriali che recapitano in **reti fognarie** sono sottoposti alle norme tecniche, alle prescrizioni regolamentari e ai valori limite adottati dall'Autorità d'ambito in base alle caratteristiche dell'impianto di depurazione e in modo che sia assicurato il rispetto dei valori limite di emissione previsti dall'Allegato 5. Gli scarichi di acque reflue domestiche sono sempre ammessi purché osservino i regolamenti emanati dal soggetto gestore del servizio idrico integrato. Fondamentale e più volte ribadito dalla legge, è il concetto che non è ammesso lo smaltimento dei rifiuti in fognatura, senza specifica autorizzazione dell'autorità competente, anche se triturati.

Altro aspetto importante che rientra nella disciplina degli scarichi idrici sono le **acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia**; per questo ambito la competenza è delle Regioni, che disciplinano le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate e la loro immissione tramite altre condotte separate sottoposte a particolari prescrizioni o eventuali autorizzazioni. Le Regioni disciplinano i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di dilavamento delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate da impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

Questi sono solo alcuni delle principali prescrizioni previste dalla normativa ambientale e

riguardano soprattutto alcune componenti dell'ambiente; esistono infatti numerosi altri aspetti che vanno dalle sostanze e preparati pericolosi, sostanze lesive dell'ozono, inquinamento da PCB/PCT, contaminazione del suolo e del sottosuolo fino al rumore esterno, vibrazioni, inquinamento elettromagnetico, ecc. Di norma è quindi importate per un'Azienda effettuare un'**Analisi Ambientale** per capire quali sono le leggi applicabili e soprattutto verificare la situazione ed il rispetto di esse da parte dell'organizzazione, in modo da non poter incappare in sanzioni amministrative e penali.

3.3) LA REGOLAMENTAZIONE DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

3.3.1) *L'energia elettrica: l'accesso ai servizi di sistema, la cessione dell'energia, le incentivazioni per impianti a fonte rinnovabile (IAFR)*

Gran parte dei meccanismi agevolativi rivolti al settore dell'energia sono dedicati alla produzione di energia elettrica, attualmente caratterizzata da un contesto di libero mercato, in merito al cui complessivo funzionamento, disciplinato dalla Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas – AEEG, si evidenziano di seguito le particolarità di alcuni aspetti:

- a) l'accesso ai servizi di sistema, con particolare riferimento alla connessione ed all'utilizzo della rete;
- b) la cessione dell'energia immessa in rete;
- c) le incentivazioni per impianti funzionanti a fonti rinnovabili.

A) L'accesso ai servizi di sistema

a.1) connessione

Il servizio di connessione alle reti elettriche è disciplinato attualmente dalla delibera AEEG n.99/08. Detta delibera:

- ha armonizzato le condizioni procedurali ed economiche per la connessione degli impianti di produzione di energia elettrica, anche prevedendo un'unica modalità per ogni livello di tensione;
 - ha distinto le condizioni procedurali/economiche tra bassa(bt)/media(MT) tensione da un lato e alta(AT)/altissima tensione(AAT) dall'altro;
- La stessa delibera, per la connessione in media e bassa tensione ha poi:
- definito procedure standardizzate con indicazione di tempi massimi (ed indennizzi automatici in caso di mancato rispetto),
 - previsto, per impianti alimentati da fonti rinnovabili, corrispettivi convenzionali e procedure sostitutive in caso di inerzia dei gestori di rete.

a.2) trasporto e dispacciamento dell'energia elettrica immessa in rete

Il servizio di trasporto e dispacciamento dell'energia immessa in rete prevede oneri e caratteristiche quali:

- corrispettivo di trasmissione:

tutti i produttori di energia elettrica sono assoggettati al pagamento di un "corrispettivo di trasmissione"¹ (per l'anno 2009 pari a 0,0270 c€/kWh);

- componente CTR:

nel caso di impianti connessi in bt o MT ai produttori è riconosciuta la "componente CTR", pari a 0,344 c€/kWh nel 2009, aumentata del 9,9% in BT e del 4,2% in MT, per l'energia elettrica immessa in rete. Tale componente tiene conto dei minori costi di trasporto connessi alle immissioni di energia in bt/MT rispetto all'alta tensione. Per effetto del combinato funzionamento di "corrispettivo di trasmissione" e "componente CTR", il trasporto dell'energia elettrica per gli impianti collegati in bt/MT produce un ricavo pari a circa il 4% del corrispettivo di cessione dell'energia;

¹ Delibera AEEG n.348/2007 art.16

- servizio di dispacciamento in immissione:

il servizio di dispacciamento in immissione, consistente nella regolazione del flusso di energia, è disciplinato dalla AEEG, con modalità che prevedono agevolazioni per le immissioni nelle reti a bassa e media tensione;

- corrispettivo di aggregazione delle misure:

attualmente pari ad 11 euro al mese per i soli impianti di potenza nominale elettrica superiore a 50 kW;

- costi amministrativi:

attualmente pari allo 0,5% del controvalore dell'energia elettrica ritirata a copertura dei costi amministrativi, fino a un massimo di 3.500 euro all'anno per impianto;

- programma di immissione:

con la Delibera 280/07, la AEEG, al fine di promuovere una migliore programmazione degli impianti di produzione di energia elettrica, anche di piccola taglia, ha esteso l'obbligo di trasmissione al GSE di programmi orari di immissione, ponendoli a carico di tutti produttori di energia con impianti di potenza superiore a 1 MW alimentati da fonti programmabili o di potenza maggiore o uguale a 10 MVA da fonte qualsiasi, e prevedendo un onere "di sbilanciamento" a carico del produttore in caso di immissione in rete di un quantitativo di energia differente dal programma trasmesso.

B) la cessione dell'energia immessa in rete

La liberalizzazione della produzione di energia elettrica introdotta dal DLgs n.79/1999, ha consentito di utilizzare l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nelle modalità:

b.1) cessione alla rete, nei due diversi schemi:

b.1.1) cessione mediante "ritiro dedicato" (modalità che prevede semplificazioni);

b.1.2) cessione nell'ambito del libero mercato,

b.2) utilizzo diretto per copertura di proprio fabbisogno (scambio sul posto/"net metering").

b.1.1) La cessione regolamentata dell'energia elettrica: Il "ritiro dedicato" (Del. AEEG 280/07)

Per effetto del Decreto legislativo n.387/2003 e delle delibere AEEG (Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas) nn. 34/05 e 280/07 è stata introdotta la possibilità, su richiesta del produttore, di cedere in forme alternative al mercato ("ritiro dedicato") l'energia elettrica prodotta da talune tipologie di "fonti rinnovabili".

Per identificare le possibilità di utilizzo della procedura del ritiro dedicato può farsi una distinzione tra:

- impianti a fonti rinnovabili programmabili: quelli alimentati dalle biomasse e dalla fonte idraulica, ad esclusione degli impianti ad acqua fluente;

- impianti a fonti rinnovabili non programmabili: quelli alimentati dalle fonti rinnovabili eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, biogas ed idraulica, limitatamente per quest'ultima agli impianti ad acqua fluente;

ed una successiva distinzione tra:

- impianti alimentati da fonti rinnovabili programmabili di potenza uguale o superiore a 10 MVA;

- impianti alimentati da fonti rinnovabili programmabili di potenza inferiore a 10 MVA;

- impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili di potenza qualsiasi.

Per i primi (potenza uguale o superiore a 10 MVA) è prevista la sola possibilità di cessione dell'energia sul libero mercato, per gli altri due è facoltà del produttore scegliere, in alternativa, il ritiro dedicato dell'energia elettrica

La cessione dell'energia con la modalità del "ritiro dedicato" avviene, al netto dei quantitativi eventualmente destinati all'autoproduzione, attraverso la stipula di una convenzione con il

² VA: Volt Ampere: La potenza erogata dalle apparecchiature elettroniche può essere espressa in Watt o Voltampere (VA). Il Watt indica la potenza attiva, mentre il termine Voltampere si riferisce alla "potenza apparente", equivalente al prodotto tra la tensione applicata all'apparecchiatura e la corrente erogata all'apparecchiatura stessa.

GSE, che disciplina in particolare:

- il prezzo di cessione dell'energia
- gli oneri e rimborsi accessori, a favore ed a carico del produttore.

Prezzo dell'energia

I prezzi di ritiro dell'energia coincidono con quelli zonali orari che il produttore otterrebbe se partecipasse direttamente al mercato organizzato e gestito dal GME. Per gli impianti di potenza inferiore a 1 MW sono previsti prezzi minimi garantiti, aggiornati ogni anno, differenziati rispettivamente per i primi 500.000 kWh annui prodotti, i secondi 500.000 kWh ed il secondo milione di kWh. La produzione eventualmente eccedente i 2 milioni di kWh si valorizza ai prezzi di ritiro zonali orari. I prezzi minimi garantiti, inizialmente non condizionati dalla tipologia della fonte, con la Delibera ARG/elt 109/08 sono stati differenziati tra fonte idroelettrica e di altro tipo come da prospetto seguente:

Prezzi minimi garantiti per l'anno 2009 pubblicati da AEEG il 22/1/2009:

- fino a 500.000 kWh annui: 101,1 €/MWh
- da 500.000 a 1.000.000 kWh annui: 85,2 €/MWh
- da 1.000.000 a 2.000.000 kWh annui: 74,5 €/MWh

Prezzi minimi garantiti 2009 per impianti idroelettrici:

- fino a 250.000 kWh annui, 140,4 €/MWh;
- da oltre 250.000 kWh fino a 500.000 kWh annui, 107,3 €/MWh;
- da oltre 500.000 kWh fino a 1.000.000 kWh annui, 86,7 €/MWh;
- da oltre 1.000.000 kWh fino a 2.000.000 kWh annui, 80,5 €/MWh.

b.1.2) La cessione di energia elettrica nell'ambito del mercato

Il produttore di energia da fonti rinnovabili, in alternativa al ritiro dedicato, può (o deve, per impianti programmabili € 10 MVA) cedere l'energia nell'ambito del libero mercato. Le modalità operative di vendita dell'energia sul mercato sono due:

- cessione a grossisti mediante contratti bilaterali;
- cessione mediante il sistema della borsa elettrica.

I Contratti bilaterali:

I contratti/accordi bilaterali sono transazioni di energia di natura privatistica, che prevedono un valore/prezzo dell'energia riferito o meno alle fasce orarie e/o al prezzo di borsa. Le negoziazioni bilaterali devono essere registrate sulla PCE (Piattaforma Conti Energia a termine) gestita dal GME in nome e per conto di Terna.

La borsa elettrica

Il produttore di energia da fonti rinnovabili ha l'opportunità di cedere l'energia prodotta mediante il sistema di negoziazione della borsa elettrica organizzata e gestita dal Gestore del Mercato Elettrico (GME).

Il Mercato elettrico, meglio noto come borsa elettrica, pienamente operativa dal 2005, è un mercato telematico in cui viene scambiata l'energia elettrica secondo un meccanismo basato sull'incontro tra le quantità di energia domandate e offerte dagli operatori che vi partecipano (prezzo di equilibrio). I prezzi di equilibrio che si formano sul mercato assumono valori differenti in base alla zona di mercato ed alla fascia temporale (prezzi "zonali orari").

La borsa elettrica è comunque un mercato non obbligatorio; gli operatori, infatti, possono concludere contratti di compravendita anche fuori dalla borsa (i cosiddetti contratti bilaterali). La borsa elettrica è un vero e proprio mercato fisico, dove si definiscono tra l'altro i programmi di immissione e di prelievo dell'energia elettrica dalla rete. Il GME presiede all'intero processo,

³ In Italia, fino al 2006, l'energia prodotta da rifiuti non biodegradabili, pur non essendo queste fonti rinnovabili, è stata comunque ammessa alle incentivazioni per le fonti rinnovabili. La situazione è stata modificata dalla legge 296/06 (finanziaria 2007) con decorrenza 2007, salvi i diritti acquisiti

gestendo, in qualità di controparte centrale, tutte le operazioni di borsa e controllandone l'operatività dalla sala contrattazioni centrale.

b.2) Lo scambio sul posto

Una modalità di valorizzazione dell'energia alternativa alla vendita, particolarmente indicata per impianti di piccole dimensioni prevalentemente finalizzati all'autoconsumo è costituita dallo "scambio sul posto" regolato dalla Delibera ARG/elt 74/08.

Lo "scambio sul posto" è riservato agli impianti di cogenerazione ad alto rendimento di potenza fino a 200kW ed agli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza non superiore a 20 kW entrati in esercizio fino al 31.12.07 e fino a 200 kW entrati in esercizio successivamente al 31.12.2007 (come stabilito dal DM 18 dicembre 2008).

È costituito da un meccanismo che consente ad un produttore di energia di utilizzare detta energia anche in momenti diversi da quelli in cui viene prodotta dal proprio impianto. Ciò operando una compensazione/saldo tra il valore dell'energia elettrica immessa in rete ed il valore di quella prelevata da uno stesso impianto. L'eventuale saldo positivo annuo, riconosciuto dal GSE, costituirà un credito per il medesimo impianto.

A partire dal 2009 il funzionamento dello scambio sul posto si differenzia dal precedente meccanismo (regolamentato dalla Delibera AEEG 28/2006 - in vigore fino al 31 dicembre 2008), per alcuni aspetti:

- il meccanismo viene gestito da un unico soggetto intermediario (GSE);
- il valore monetario del saldo tra prelievi ed immissioni di energia tiene conto sia della valorizzazione dell'energia immessa che degli oneri di trasporto e di dispacciamento, quindi a bilancio zero di kWh potrebbe non corrispondere un saldo zero di € (è prevista una compensazione di tipo economico e non più fisico come in precedenza con il "net metering");
- un eventuale eccesso di energia immessa rispetto a quella prelevata viene riportato a reddito nel caso di fonti energetiche rinnovabili e può anche essere venduto nel caso di cogenerazione ad alto rendimento.

c) Le incentivazioni per impianti a fonte rinnovabile (IAFR)

Le fonti rinnovabili sono definite dal D.Lgs. 387/2003 che ha recepito la definizione data dalla Direttiva 2001/77/Ce: eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

In particolare, per biomasse si intende la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura, comprendente sostanze vegetali e animali, e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani³.

Attualmente il sistema di incentivazioni per la produzione di energia da fonte rinnovabile, può riassumersi come di seguito elencato:

- certificati verdi relativi ad energia elettrica da fonti rinnovabili (art.11 d.lgs.n.79/1999 e DM 18.12.2008);
- conto energia fotovoltaico: (art.7 d.lgs. 387/2003 e DDMM 28.7.05, 6.2.06, 19.2.07);
- conto energia solare termodinamico (art.7 d.lgs. 387/2003 e DM 11.4.08);
- tariffa omnicomprensiva (L.244/07 e DM 18.12.08);
- precedenza, nel dispacciamento, dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili rispetto a quella prodotta da cogenerazione e da fonti convenzionali (art.11 c.4 d.lgs.n.79/1999);
- semplificazioni per le connessioni accordate e definite dalla AEEG (art.14 d.lgs.n.387/2003 e L.n.244/2007);
- scambio sul posto per impianti di potenza nominale fino a 200 kW (art.6 d.lgs.n.387/2003, L.n.244/07, DM 18.12.08).

3.3.2) L'autorizzazione unica ex D.lgs. n. 387/2003 per impianti per la produzione di

energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili

1. Premessa

La Direttiva 2001/77/CE in materia di “Promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” ha imposto agli Stati membri di **razionalizzare ed accelerare le procedure amministrative** finalizzate al rilascio delle autorizzazioni necessarie alla costruzione e all’esercizio di impianti per la produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili.

Si tratta, come evidente, del tentativo di promuovere le cd. “energie pulite” poiché ritenute determinanti per il raggiungimento degli obiettivi di protezione dell’ambiente e di sviluppo sostenibile indicati sia dal Libro Bianco sulle fonti energetiche rinnovabili⁴ sia dal successivo protocollo di Kyoto⁵.

Di conseguenza, con il D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, il Legislatore nazionale ha inteso dare attuazione a quanto previsto dalla citata normativa comunitaria, introducendo agli artt. 12 e ss. l’istituto della **“autorizzazione unica”** disciplinata come **procedimento unitario ispirato a principi di semplificazione e incentrato sulla convocazione di un’apposita Conferenza di Servizi**.

Di seguito, dopo la ricostruzione della normativa vigente in materia, ci si soffermerà su taluni profili problematici che – ad avviso di chi scrive – sembrano meritare particolare attenzione specie con riferimento al rapporto tra le previsioni di cui al D.Lgs. 387/2003 e quelle più generali in materia di tutela dell’ambiente e del paesaggio.

In particolare, infatti, la disciplina relativa alla costruzione e all’ esercizio di impianti alimentati da energie rinnovabili non appare – soprattutto in considerazione della rilevanza e, per certi aspetti, della complessità della materia – sufficientemente chiara e di agevole interpretazione. Ciò non solo per la presenza di frammentarie normative di dettaglio (Decreti Ministeriali, circolari e determinazioni dell’Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas su specifiche tipologie di impianti) e per le diverse previsioni talvolta contenute nella legislazione regionale, ma anche per lo scarso coordinamento esistente con la normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente e del paesaggio.

A tale proposito, nel rinviare a quanto di seguito si dirà con riferimento specifico al rapporto tra autorizzazione unica e valutazione di impatto ambientale, pare qui sufficiente precisare che sarebbe utile ed opportuna – come sollecitato anche da più parti – l’elaborazione delle “linee guida” previste dall’art.12, comma 10, del D.Lgs. 387/2003, ma non ancora approvate.

Tale norma, infatti, prevede che **“in Conferenza Unificata, su proposta del Ministro per le attività produttive, in concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del Ministro per i beni e le attività culturali, si approvano le linee guida per lo svolgimento del procedimento di cui al comma 3. Tali linee guida sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti con specifico riguardo agli impianti eolici nel paesaggio. In attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere all’indicazione di aree e di siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti. Le regioni adeguano le rispettive discipline entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore delle linee guida. In caso di mancato adeguamento entro il predetto termine, si applicano le linee guida nazionali”**.

2. La disciplina procedimentale prevista per l’autorizzazione unica

Il D.Lgs. n. 387/2003 prevede che la costruzione e l’esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sia subordinata al rilascio di un’autorizzazione unica concessa a seguito di apposita Conferenza di Servizi cui partecipano tutte le Amministrazioni interessate.

In particolare, l’art. 12, comma 3, stabilisce che **“la costruzione e l’esercizio degli impianti di**

⁴ Pubblicato sulla GUCE n. 22 del 24 giugno 1998

⁵ Il Protocollo di Kyoto, ratificato con Legge 1 giugno 2002, n. 120, prevede per l’Italia una riduzione del 6,5% nell’emissione di gas ad effetto serra entro il 2012 anche attraverso un’opportuna pianificazione dello sviluppo dell’energia rinnovabile.

produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce ove occorra variante allo strumento urbanistico⁶.

Inoltre, come espressamente affermato dall'art. 12, comma 4, tale Conferenza si svolge nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla L. 241/1990 con la precisazione che "in caso di dissenso purché non sia quello espresso da un'amministrazione statale preposta alla tutela ambientale, paesaggistico-territoriale, o del patrimonio storico storico-artistico, la decisione, ove non specificamente disciplinato dalle regioni, è rimessa alla Giunta regionale ovvero alle Giunte delle Province Autonome di Trento e Bolzano".

Dunque, il legislatore nazionale ha inteso dare attuazione alla citata direttiva comunitaria facendo ricorso all'istituto della Conferenza di Servizi di cui agli artt. 14 e ss. della L. n. 241/1990 che, come noto, si configura quale modulo procedimentale finalizzato al coordinamento di tutti gli interessi coinvolti in un determinato procedimento.

Esso, infatti, in un'ottica di semplificazione e di accelerazione dell'azione amministrativa (specie nei procedimenti di pianificazione territoriale ed urbanistica e di quelli connessi con la realizzazione di opere ed interventi pubblici o di pubblico interesse che coinvolgono una pluralità di amministrazioni quali quelli in esame) consente la trattazione e la valutazione contemporanea e contestuale da parte di una pluralità di soggetti pubblici degli interessi coinvolti nella realizzazione di uno specifico intervento.

Non va dimenticato, tuttavia, che "il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato" e che, dunque, non pare possa sostituire, a tutti gli effetti, ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle amministrazioni coinvolte in deroga alla disciplina generale di cui all'art. 14-ter L. n. 241/1990⁸.

Il provvedimento finale deve, comunque, contenere "l'obbligo alla messa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto, o per gli impianti idroelettrici, l'obbligo della esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale".

Quanto alla localizzazione degli impianti, il D.Lgs. n. 387/2003 si limita a prevedere che essi "possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici" e che "nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno del settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agricole locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228 art.14" (art. 12, comma 7).

Previsione meritevole di attenzione è, infine, quella secondo cui le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, autorizzate a seguito del proce-

⁶ Sul punto, viene altresì precisato che "resta fermo il pagamento del diritto annuale di cui all'art. 63, commi 3 e 4, del testo unico sulle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative di cui al D.Lgs. 26 ottobre 1995, n. 504 e successive modificazioni. Per gli impianti offshore l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dei trasporti, sentiti il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con le modalità di cui al comma 4 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima" (art. 12, comma 3, D.Lgs. 387/2003).

⁷ Ai sensi dell'art. 12, comma 2, D.Lgs. n. 387/2003 "restano ferme le procedure di competenza del Ministero dell'Interno vigenti per le attività soggette a controlli di prevenzione incendi".

⁸ Cfr. art. 14, ter, comma 9, L. n. 241/1990 ai sensi del quale "Il provvedimento finale conforme alla determinazione conclusiva di cui al comma 6-bis sostituisce, a tutti gli effetti, ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle amministrazioni partecipanti, o comunque invitate a partecipare ma risultate assenti, alla predetta conferenza".

dimento in esame, **“sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti”**⁹.

Tale previsione, assume rilevanza specie con riferimento alla disciplina in materia di procedure espropriative contenuta nel D.P.R. n. 327/2001 che, all'art. 22-bis, individua le ipotesi in cui è possibile fare ricorso alle procedure semplificate ed accelerate della c.d. occupazione d'urgenza.

3. I termini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione unica

Per quanto attiene alla disciplina dei termini procedurali, il D.Lgs. n. 387/2003 dispone che la Conferenza di Servizi debba essere convocata dalla Regione o dalla Provincia delegata **entro 30 giorni** dal ricevimento della domanda di autorizzazione e che debba concludersi **entro 180 giorni**.

A tale proposito, va ricordato che se, in generale, i termini previsti nell'ambito di procedimenti amministrativi devono considerarsi di carattere meramente ordinatorio (fatta eccezione per i casi in cui il mancato rispetto degli stessi sia oggetto di conseguenze espressamente previste e normate), va considerato che un'eccessiva dilatazione della durata della procedura per il rilascio dell'autorizzazione unica potrebbe contrastare con gli obiettivi di accelerazione e semplificazione ad essa sottesi.

Inoltre, accanto alla predetta finalità di celerità procedimentale, vi è senza dubbio anche l'interesse generale, comune a tutte le parti dell'iter autorizzativo, alla **certezza delle situazioni giuridiche connesse alla definizione del procedimento**.

Si segnala in proposito che la giurisprudenza amministrativa ha avuto modo di affermare **l'illegittimità del superamento dei termini procedurali** con riferimento a quanto previsto, con finalità del tutto analoghe a quelle sopra evidenziate, dalla L.R. Emilia Romagna n. 9/99 in materia di VIA.

Sul punto, il TAR Emilia Romagna - Bologna, sez. II, 10 giugno 2003, n. 749, ha chiarito, infatti, che *“l'art. 18 LR cit. stabilisce che “nei casi in cui sia necessario procedere ad accertamenti ad indagini di particolare complessità, l'autorità competente può prorogare, con propria motivata deliberazione, il termine (...) fino ad un massimo di ulteriori sessanta giorni”(ottavo comma) e ciò **nell'evidente intento comune alle norme di assicurare la speditezza del procedimento nell'interesse pubblico e di tutti i soggetti comunque partecipanti alla procedura** (in qualità di proponenti o di soggetti di associazioni interessate ex art. 2, lett. m) e n) LR cit). Nel caso in esame, invece, sono intervenute ben tre successive proroghe del termine di conclusione della procedura e nel contempo reiterate integrazioni documentali manifestamente precluse dalla normativa predetta e che hanno, pertanto, **indebitamente aggravato il procedimento** (art. 1, secondo comma L. 7.8.1990 n.241) e conseguentemente leso anche la posizione giuridica dei soggetti e delle associazioni partecipanti alla medesima procedura, né appare condizione di necessaria ammissibilità della censura la previa impugnazione degli atti di proroga trattandosi di atti endoprocedimentali”.*

Quanto sopra, potrebbe assumere maggiore rilevanza in ragione dell'entrata in vigore della L. n. 69/2009 che ha riformato la L. n. 241/1990 non solo introducendo una nuova disciplina dei termini procedurali, ma altresì prevedendo espressamente che **“la mancata emanazione del provvedimento nei termini costituisce elemento di valutazione della responsabilità dirigenziale”**¹⁰.

⁹ Si rileva il parallelismo esistente tra tale previsione e quelle in materia di infrastrutture lineari energetiche di cui agli artt. 52-quater e 52-quinquies del D.P.R. n. 327/2001. Anche per queste ultime, infatti, l'autorizzazione viene rilasciata al termine di una conferenza di servizi che comporta la dichiarazione di pubblica utilità degli interventi previsti nel progetto approvato.

¹⁰ Questa la nuova formulazione dell'art. 2 della L. n. 241/1990 “Conclusione del procedimento”:

“1. Ove il procedimento consegua obbligatoriamente ad un'istanza, ovvero debba essere iniziato d'ufficio, le pubbliche amministrazioni hanno il dovere di concluderlo mediante l'adozione di un provvedimento espresso.

2. Nei casi in cui disposizioni di legge ovvero i provvedimenti di cui ai commi 3, 4 e 5 non prevedono un termine diverso, i procedimenti amministrativi di competenza delle amministrazioni statali e degli enti pubblici nazionali devono concludersi entro il termine di trenta giorni.

3. Con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, adottati ai sensi dell'articolo 17,

Senza qui soffermarsi sulle modifiche introdotte della citata L. n. 69/2009 e sulle novità derivanti dell'entrata in vigore delle nuove norme, pare sufficiente precisare che **la c.d. temporizzazione dell'azione amministrativa, anche in considerazione della previsione di risarcibilità del danno da ritardo**, pare suscettibile di determinare una significativa rivisitazione di vari profili dell'agere amministrativo tra cui, appunto, quelli relativi alla natura dei termini procedurali e alle conseguenze connesse al mancato rispetto degli stessi.

4. Ambito di applicazione della disciplina dell'autorizzazione unica

Dopo la ricostruzione delle procedure autorizzative previste dal legislatore per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili, è necessario verificare quale sia l'ambito oggettivo di applicazione di tale disciplina.

A tal fine, sulla base delle previsioni contenute nel D.Lgs. n. 387 del 2003, occorre fare riferimento da un lato alla natura e alla tipologia della fonte energetica utilizzata per la produzione di energia elettrica e dall'altro alla capacità di generazione degli impianti da autorizzare.

Sotto il primo profilo, infatti, ai sensi dell'art. 2, comma 1, lett. b) del D.Lgs. in argomento per "**fonti energetiche rinnovabili**" devono intendersi "**le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, mareomotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati da processi di depurazione e biogas)**". In particolare per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, residui e rifiuti proveniente dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali ed animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani".

Inoltre, ai sensi del successivo art. 17, "**sono escluse dal regime riservato alle fonti rinnovabili:**

le fonti assimilate alle fonti rinnovabili di cui all'art. 1, comma 3, della legge n. 10/1991;

i beni, i prodotti e le sostanze derivanti da processi il cui scopo primario sia la produzione di vettori energetici o di energia;

prodotti energetici che non rispettano le caratteristiche definite nel decreto del Presidente del

comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, su proposta dei Ministri competenti e di concerto con i Ministri per la pubblica amministrazione e l'innovazione e per la semplificazione normativa, sono individuati i termini non superiori a novanta giorni entro i quali devono concludersi i procedimenti di competenza delle amministrazioni statali. Gli enti pubblici nazionali stabiliscono, secondo i propri ordinamenti, i termini non superiori a novanta giorni entro i quali devono concludersi i procedimenti di propria competenza.

4. Nei casi in cui, tenendo conto della sostenibilità dei tempi sotto il profilo dell'organizzazione amministrativa, della natura degli interessi pubblici tutelati e della particolare complessità del procedimento, sono indispensabili termini superiori a novanta giorni per la conclusione dei procedimenti di competenza delle amministrazioni statali e degli enti pubblici nazionali, i decreti di cui al comma 3 sono adottati su proposta anche dei Ministri per la pubblica amministrazione e l'innovazione e per la semplificazione normativa e previa deliberazione del Consiglio dei ministri. I termini ivi previsti non possono comunque superare i centottanta giorni, con la sola esclusione dei procedimenti di acquisto della cittadinanza italiana e di quelli riguardanti l'immigrazione.

5. Fatto salvo quanto previsto da specifiche disposizioni normative, le autorità di garanzia e di vigilanza disciplinano, in conformità ai propri ordinamenti, i termini di conclusione dei procedimenti di rispettiva competenza.

6. I termini per la conclusione del procedimento decorrono dall'inizio del procedimento d'ufficio o dal ricevimento della domanda, se il procedimento è ad iniziativa di parte.

7. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 17, i termini di cui ai commi 2, 3, 4 e 5 del presente articolo possono essere sospesi, per una sola volta e per un periodo non superiore a trenta giorni, per l'acquisizione di informazioni o di certificazioni relative a fatti, stati o qualità non attestati in documenti già in possesso dell'amministrazione stessa o non direttamente acquisibili presso altre pubbliche amministrazioni. Si applicano le disposizioni dell'articolo 14, comma 2.

8. Salvi i casi di silenzio assenso, decorsi i termini per la conclusione del procedimento, il ricorso avverso il silenzio dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 21-bis della legge 6 dicembre 1971, n. 1034, può essere proposto anche senza necessità di diffida all'amministrazione inadempiente, fintanto che perdura l'inadempimento e comunque non oltre un anno dalla scadenza dei termini di cui ai commi 2 o 3 del presente articolo. Il giudice amministrativo può conoscere della fondatezza dell'istanza. È fatta salva la riproponibilità dell'istanza di avvio del procedimento ove ne ricorrano i presupposti.

9. La mancata emanazione del provvedimento nei termini costituisce elemento di valutazione della responsabilità dirigenziale".

Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002 e s.m.i.¹¹.

Di conseguenza, l'applicabilità della disciplina autorizzativa semplificata dettata dal D.Lgs. n. 387/2003 deve essere verificata tenendo conto della specifica tipologia di fonte energetica utilizzata dall'impianto¹².

Si tratta di precisazione che non appare scontata specie con riferimento all'eventuale ampliamento di tale definizione da parte del legislatore regionale.

Infatti, la L.R. Emilia Romagna n. 26 del 2004 ha inteso **ampliare** la suddetta definizione prevedendo che *"ai fini della presente legge, si intendono per fonti rinnovabili di energia: l'energia solare, eolica, geotermica, idraulica, del moto ondoso, i gas di discarica, i gas residui dai processi di depurazione, il biogas, le biomasse intese come parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti da agricoltura e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché al parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani. Ai fini della presente legge sono assimilate alle fonti di energia rinnovabili l'idrogeno purché non di derivazione nucleare o da fonti fossili, l'energia recuperabile da impianti e sistemi, da processi produttivi, nonché l'energia prodotta da impianti di cogenerazione ad alto rendimento purché commisurati al pieno utilizzo dell'energia termica prodotta"*.

Proprio per il carattere più ampio rispetto quanto previsto dalla normativa sovraordinata, detta definizione è stata oggetto di giudizio di legittimità costituzionale per violazione dell'art. 117, comma 1, Cost., della definizione contenuta della direttiva 2001/77/CE e dei principi fondamentali dettati dalla legislazione statale con il D.lgs. n. 387/2003.

Tuttavia, i profili di illegittimità eccepiti sono rimasti privi di adeguata disamina da parte della Consulta che - con sentenza 28 giugno 2006, n. 246 - ha dichiarato infondata la questione di legittimità costituzionale prospettata per inammissibilità derivante dalla genericità delle censure formulate dalla ricorrente Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Sotto il secondo profilo, per quanto attiene alla capacità di generazione, occorre sottolineare che l'art. 12, comma 5, esclude dal campo di applicazione dell'autorizzazione unica gli impianti per i quali non è previsto il rilascio di alcuna autorizzazione e quelli la cui capacità di generazione è inferiore a determinate soglie massime.

Tale norma, infatti, prevede espressamente che *"all'installazione di impianti di fonte rinnovabile di cui all'art. 2, comma 1, lettere b) e c) per i quali non è previsto il rilascio di alcuna autorizzazione non si applicano le procedure di cui ai commi 3 e 4. Ai medesimi impianti quando la capacità di generazione sia inferiore alle soglie individuate dalla tabella A allegata al presente decreto, con riferimento alla specifica fonte, si applica la disciplina della denuncia di inizio attività di cui agli artt. 22 e 23 del testo unico di cui al D.P.R. 380/2001 e s.m.i."*.

A tale proposito, dunque, occorre verificare sia quali siano gli impianti non soggetti ad autorizzazione, sia quali siano le soglie individuate dalla tabella "A" allegata al D.Lgs. n. 387/2003.

Impianti non soggetti al rilascio di alcuna autorizzazione

Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili programmabili (biomasse e fonte idraulica con l'esclusione degli impianti ad acqua fluente) e non programmabili (le restanti fonti come definite dal citato art. 2, comma 4) per i quali non è previsto il rilascio di alcuna autorizzazione sono quelli c.d. **"ad inquinamento atmosferico poco significativo"**, oggi elen-

¹¹ Si tratta del D.P.C.M. recante la disciplina "delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione" oggi contenuta nel D.Lgs. 152/2006

¹² Si consideri inoltre, come per espressa previsione dell'art. 1, comma 1117, L. 27 dicembre 2006, n. 296 (legge finanziaria per il 2007) "i finanziamenti e gli incentivi pubblici di competenza statale finalizzati alla promozione delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica sono concedibili esclusivamente per la produzione di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili, così come definite dall'articolo 2 della direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili" e recepita dal legislatore nazionale al citato all'art. 2, comma 1, lett. b) del D.Lgs. n. 387/2003.

cati nel D.Lgs. 152/2006.

In particolare, infatti, l'art. 269, comma 14, del citato decreto legislativo dispone che non sono sottoposti ad autorizzazione talune tipologie di impianti, tra cui, per quanto qui di maggiore interesse, gli *"impianti di combustione, compresi i gruppi elettrogeni a cogenerazione, di potenza termica nominale inferiore ad 1 MW, alimentati a biomasse di cui all'allegato X alla parte V del presente decreto (...)".*

Si tratta, in generale, degli impianti di piccola generazione o di micro generazione così definiti dall'art. 1, commi 85 e 85-bis, della L. n. 239/2004, come modificata dal D.Lgs. 70/2007:

*"è definito come **impianto di piccola generazione** un impianto per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW";*

*"è definito come **impianto di microgenerazione** un impianto per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità massima inferiore a 50 KWe".*

Infine, pare opportuno altresì richiamare quanto previsto dall'art. 8, comma 3, del D.Lgs. n. 70 del 2007, ai sensi del quale con Decreto del Ministro delle Attività Produttive, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e il Ministro dell'Interno, *"anche con riguardo agli aspetti di sicurezza antincendio, di intesa con la Conferenza Unificata, sono stabilite procedure autorizzative semplificate per l'installazione e l'esercizio di unità di piccola e micro-cogenerazione, tenendo anche conto di quanto previsto dall'art. 1, comma 86, della medesima legge 239/2004"¹³.*

Impianti soggetti alla disciplina della dichiarazione di inizio attività

Per l'individuazione degli impianti che sono sottratti alla disciplina dell'autorizzazione unica ed assoggettati alla procedura di DIA occorre fare riferimento alle soglie individuate dalla citata tabella "A" allegata al D.Lgs. n. 387/2003 di recente modificata dalla L. 244/2007 ed, in particolare:

Eolica	60 KW
Solare Fotovoltaica	20 KW
Idraulica	100 KW
Biomasse	200 KW
Gas di discarica, gas residuati dai processi di lavorazione e biogas	250 KW

Per l'installazione di tale impianti dovrà, dunque, procedersi ai sensi degli artt. 22 e 23 del D.P.R. 380/2001, attivando la procedura della dichiarazione di inizio attività.

*** **

5. La L.R. Emilia Romagna n. 26 del 2004 "Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia".

Al fine determinare le competenze di Regione, Province e Comuni in materia di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili, la L.R. Emilia Romagna n. 26 del 2004 prevede distinte competenze tra la Regione stessa, le Province ed i Comuni.

Per quanto di maggiore interesse in questa sede, ai sensi dell'art. 2, sono funzioni di competenza della Regione:

- l'approvazione e l'attuazione del Piano energetico regionale (PER), nonché il suo periodico aggiornamento sulla base dei risultati ottenuti;

- **le autorizzazioni**, d'intesa con gli enti locali interessati, alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia di **potenza superiore a 50 MW termici alimentati da fonti convenzionali e rinnovabili**, da esercitarsi nel rispetto delle com-

¹³ Ai sensi dell'art. 1, comma 86, della L. 239/2004 "L'installazione di un impianto di microgenerazione, purché omologato, è soggetto a norme autorizzative semplificate"

- petenze riservate allo Stato dalle disposizioni legislative vigenti;
- l'adozione di atti di indirizzo e coordinamento dei compiti attribuiti agli enti locali ai sensi della L. R. n. 26/2004;
 - l'esercizio del potere sostitutivo sugli enti locali, in caso di persistente inattività degli stessi nell'esercizio delle funzioni ad essi attribuite, con le modalità e nel rispetto dei termini previsti dall'articolo 30 della legge regionale 24 marzo 2004, n. 6;
 - la concessione di contributi per la progettazione, la realizzazione e il monitoraggio di impianti e sistemi con caratteristiche innovative per aspetti tecnici, gestionali o organizzativi, che utilizzino fonti rinnovabili o assimilate di energia ovvero sistemi a basso consumo specifico di energia e ridotto impatto ambientale, l'adozione di misure di risparmio energetico e di efficienza energetica anche di tipo innovativo presso gli edifici pubblici e gli impianti produttivi;
 - il coordinamento dei compiti attribuiti agli enti locali per l'attuazione del titolo II della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);
 - la promozione di attività di informazione e orientamento riguardo alle tecnologie e ai sistemi operativi e gestionali per ridurre i consumi di energia e migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo dell'energia a parità di servizio reso;
 - l'indirizzo e il coordinamento dei programmi di formazione degli operatori pubblici e privati nel campo della progettazione, installazione, esercizio e controllo degli impianti energetici anche ai fini del rilascio dell'abilitazione alla conduzione degli impianti termici di cui all'articolo 123 della legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 (Riforma del sistema regionale e locale);
 - l'adozione di indirizzi programmatici, compresa la fissazione di specifici obiettivi di uso razionale dell'energia e valorizzazione delle fonti rinnovabili ed assimilate e l'individuazione di aree territoriali, settori e tipologie prioritarie di intervento, nel cui rispetto operano le imprese dei servizi di distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale, in conformità alle disposizioni adottate ai sensi dell'articolo 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica), nonché dell'articolo 16, comma 4, del decreto legislativo n. 164 del 2000;
 - la disciplina degli attestati di certificazione energetica degli edifici, in conformità alla direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia;
 - la predisposizione, nell'ambito delle proprie competenze, di linee guida e standard prestazionali per la progettazione di edifici e impianti di produzione, distribuzione e uso dell'energia, tenuto conto dei requisiti minimi di rendimento energetico e delle norme tecniche nazionali.

Inoltre, ai sensi dell'art. 3, rientrano nelle competenze delle Province le seguenti funzioni:

- l'approvazione e l'attuazione del piano-programma per la promozione del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia, la valorizzazione delle fonti rinnovabili, l'ordinato sviluppo degli impianti e delle reti di interesse provinciale, anche attraverso l'adeguamento e la riqualificazione dei sistemi esistenti;
- **le autorizzazioni all'installazione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia previste dalla legislazione vigente, non riservate alle competenze dello Stato e della Regione.**

Infine, per quanto riguarda le funzioni dei **Comuni** elencate dall'art. 4 si segnalano le seguenti:

- approvazione programmi ed attuazione progetti per la qualificazione energetica del sistema urbano, con particolare riferimento alla promozione dell'uso razionale dell'energia, del risparmio energetico negli edifici, allo sviluppo degli impianti di produzione e distribuzione dell'energia derivante da fonti rinnovabili ed assimilate e di altri inter-

venti e servizi di interesse pubblico volti a sopperire alla domanda di energia utile degli insediamenti urbani, comprese le reti di teleriscaldamento e l'illuminazione pubblica, anche nell'ambito dei programmi di riqualificazione urbana previsti dalla legislazione vigente;

- funzioni di cui all'articolo 6 della legge n. 10 del 1991 (teleriscaldamento), nonché quelle attribuite loro da specifiche disposizioni legislative.

Con riferimento alla disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, la L.R. n. 26 del 2004, si limita a prevedere che "la Giunta Regionale, sentita la Commissione consiliare emana (...) uno o più regolamenti volti a disciplinare le procedure autorizzative di propria competenza" precisando unicamente taluni criteri cui detti regolamenti dovranno conformarsi (autorizzazione unica, termine per la conclusione del relativo procedimento, contenuto ed efficacia del provvedimento autorizzativo, determinazione spese istruttorie).

Peraltro, si tratta di regolamenti che, a tutt'oggi non risultano ancora adottati ed in assenza dei quali - per espressa previsione della L.R. in tal senso -, continua a trovare applicazione la disciplina vigente ossia quella del D.Lgs. n. 387/2003.

6. Il rapporto tra l'autorizzazione unica e le altre autorizzazioni previste in materia ambientale e paesaggistica con particolare riferimento alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La sopra descritta disciplina dell'autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili deve essere coordinata con le ulteriori molteplici autorizzazioni previste in materia di tutela dell'ambiente e del paesaggio quali, a titolo esemplificativo, la Valutazione di Impatto Ambientale, la Valutazione di Incidenza e l'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Sul punto pare possibile affermare che **l'interazione tra i diversi istituti autorizzatori previsti dalla normativa vigente possa risultare non sempre agevole determinando, oltre a difficoltà di carattere interpretativo ed operativo, anche possibili conseguenze dal punto di vista della complessiva disamina dei molteplici e differenti interessi connessi alla realizzazione di un impianto alimentato da fonti rinnovabili.**

Si pensi in particolare alla realizzazione di centrali eoliche che, pur non producendo inquinamento né atmosferico, né elettromagnetico, non possono essere comunque considerate immuni da problemi di localizzazione connessi sia alla tutela della fauna e dell'uso agricolo del territorio, sia a esigenze di tutela del paesaggio¹⁴.

Poiché una analisi esaustiva di tale argomento richiederebbe - per la complessità e le diverse interpretazioni esistenti al riguardo - una trattazione autonoma, di seguito saranno evidenziate i principali profili problematici fin ora esaminati dalla giurisprudenza con particolare riferimento al rapporto tra l'autorizzazione di cui al D.Lgs. n. 387/2003 e la disciplina statale e regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale.

A tale proposito **dovrebbe affermarsi che la V.I.A. debba svolgersi nell'ambito di un procedimento autonomo - benché per certi aspetti ovviamente connesso - a quello finalizzato al rilascio della descritta autorizzazione unica.**

Infatti, pur non negando che le determinazioni adottate all'esito del procedimento di Valutazione Integrata Ambientale risultano necessarie e strumentali al fine dell'adozione delle determinazioni conclusive del diverso procedimento di cui al D.Lgs. n. 387/2003, le stesse **dovrebbero essere assunte in una prospettiva distinta ed indipendente da quella prodromica al rilascio dell'autorizzazione unica.**

In altri termini, come precisato anche dal T.A.R. Puglia con sentenza n. 59/2008 *"la circostanza secondo cui l'autorizzazione unica venga rilasciata all'esito di una procedura per Conferenza di servizi (art. 14 e segg., l. 241 del 1990) ed il rinvio espresso ai principi di sem-*

¹⁴ Sul punto si precisa che, come correttamente rilevato da S. Frego Luppi, in Diritto Amministrativo n. 3/2007, nessuna norma o principio riconosce come prevalente l'esigenza energetica rispetto alla tutela ambientale (cfr. T.A.R. Sardegna, Sez.II, 3 ottobre 2006, n. 2083).

plificazione recati dalla legge generale sul procedimento del 1990 comporta che i rapporti fra il procedimento per Conferenza di servizi e le procedure V.I.A. debbano essere esaminate, appunto, in base alle previsioni di cui al Capo IV della l. 241 del 1990 e ss.mm.ii. (in tema di 'Semplificazione dell'azione amministrativa' – art. 14, segg. -). Ora, un'espressa conferma normativa in ordine al fatto che, nell'ambito dei procedimenti per Conferenza di servizi, l'(endo)procedimento volto al rilascio della V.I.A. venga ordinariamente svolto ab aeterno rispetto ai lavori della Conferenza viene fornito dal comma 4 dell'art. 14-ter della l. 241 (si tratta della disposizione secondo cui "nei casi in cui sia richiesta la VIA, la conferenza di servizi si esprime dopo aver acquisito la valutazione medesima ed il termine [per l'adozione della decisione conclusiva, n.d.E.] resta sospeso, per un massimo di novanta giorni, fino all'acquisizione della pronuncia sulla compatibilità ambientale. Se la VIA non interviene nel termine previsto per l'adozione del relativo provvedimento, l'amministrazione competente si esprime in sede di conferenza di servizi, la quale si conclude nei trenta giorni successivi al termine predetto (...)").

Dall'esame della norma in questione emerge, quindi, che in via ordinaria la pronuncia in sede V.I.A. vada resa in modo autonomo rispetto ai lavori della Conferenza stessa (ed all'esito di un **autonomo** procedimento), mentre invece l'ipotesi in cui tale pronuncia venga – per così dire – internalizzata nell'ambito del procedimento principale è limitata alle ipotesi – **per così dire – 'patologiche' in cui la pronuncia in sede V.I.A. non venga resa entro i termini all'uopo previsti'**.

In termini sostanzialmente analoghi, anche il T.A.R. Sicilia, con sentenza n. 1209/2009 ha affermato che "sebbene sia indubbio il collegamento, in termini di utilità concreta e finale per il privato istante, tra il procedimento diretto alla espressione del giudizio di compatibilità ambientale ed il più ampio procedimento per l'autorizzazione unica, coinvolgente un maggior numero di interesse pubblici rispetto al primo, va peraltro considerato che:

a) distinte sono le norme che individuano le autorità coinvolte e le rispettive modalità e termini di azione (...);

b) il procedimento diretto alla espressione del giudizio di compatibilità ambientale mantiene una sua autonomia giuridica che si esprime in una decisione finale direttamente incidente sulla sfera giuridica del richiedente a prescindere dalla successiva ed ulteriore valutazione, comparazione e bilanciamento di tale compatibilità con altri interessi pubblici e privati potenzialmente confliggenti, in seno al procedimento di "autorizzazione unica" ex D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387'.

Benché si tratti dell'interpretazione certamente preferibile e maggiormente coerente rispetto alla ratio della normativa in esame, va detto che la giurisprudenza non pare del tutto univoca sul punto. Infatti, è stato altresì affermato che la valutazione di impatto ambientale deve essere necessariamente acquisita nell'ambito della Conferenza di Servizi di cui all'art. 12 D.Lgs. n. 387/2003 non essendo possibile il rilascio "autonomo", da parte delle singole amministrazioni, dei singoli provvedimenti necessari per la costruzione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (cfr. T.A.R. Basilicata, 21 maggio 2008, n. 218).

Non solo, occorre poi ricordare che **la L.R. Emilia Romagna n. 9/1999 prevede che la Valutazione di impatto ambientale comprenda e sostituisca tutte le intese, le concessioni, le autorizzazioni, le licenze, i pareri, i nulla osta, gli assensi comunque denominati, necessari per la realizzazione del progetto in base alla vigente normativa.**

Tale previsione potrebbe prestare il fianco **a possibili interpretazioni volte a ricomprendere nella procedura di Valutazione di impatto Ambientale le valutazioni proprie della Autorizzazione unica in materia di realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, con conseguente inevitabile commistione dei differenti interessi propri delle due discipline.**

Di conseguenza, auspicando che il legislatore ed il Giudice Amministrativo chiariscano il rapporto esistente tra Autorizzazione Unica e Valutazione di Impatto Ambientale (oltre che con riferimento agli ulteriori istituti citati) e, anche in considerazione dell'assoluta rilevanza degli interessi coinvolti, **non può che ribadirsi come proprio la natura di tali interessi sia suscettibile di indurre a distinguere le due procedure anche ove ciò dovesse sacrificare**

re parzialmente le più volte citate esigenze di semplificazione e accelerazione.

3.4) GLI INCENTIVI PER IL RISPARMIO ENERGETICO E LE FONTI RINNOVABILI - I "MERCATI PER L'AMBIENTE"

3.4.1) gli incentivi e i mercati per l'ambiente

Il settore energetico è stato già da tempo coinvolto da interventi normativi finalizzati a contenere le emissioni di gas ad effetto serra e diversificare le fonti di approvvigionamento di energia, con particolare riferimento a tre linee direttrici:

- lo sviluppo di fonti rinnovabili,
- il contenimento dei consumi energetici,
- il contenimento delle emissioni di impianti industriali.

L'incremento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile rappresenta una delle priorità della politica energetica comunitaria, finalizzata al conseguimento degli obiettivi fissati dal Protocollo di Kyoto ed a favorire la sicurezza degli approvvigionamenti e la diversificazione delle fonti di produzione. Il 24 aprile 2009 il Parlamento europeo ha approvato la Direttiva 2009/28/EC sulla promozione dell'uso dell'energia rinnovabile, con la quale ogni Stato membro si impegna a raggiungere una quota minima di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico finale compatibile con l'obiettivo della Comunità. L'Italia in particolare ha un obiettivo del 17% di energia rinnovabile sul consumo energetico lordo che, rispetto al livello del 5,2% del 2005, dovrà essere raggiunto nel periodo 2009-2020.

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è stata interessata già nel 1992 dal sistema di incentivazione noto come CIP6, sistema destinato cessare nei prossimi anni, allo scadere delle relative convenzioni già stipulate, ed essere sostituito dal il meccanismo dei Certificati Verdi (CV), attualmente la principale incentivazione per lo sviluppo della produzione di energia rinnovabile¹⁵.

In materia di risparmi nei consumi finali e di uso efficiente delle risorse energetiche, i decreti del Ministero Attività Produttive del luglio 2004, successivamente modificati ed integrati con il Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 21 dicembre 2007, hanno introdotto il sistema dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), conosciuti anche come "certificati bianchi". Tali titoli, in analogia ai Certificati Verdi, attestano la riduzione dei consumi conseguita attraverso l'attuazione di progetti realizzati per il risparmio energetico e sono parte di un meccanismo basato sull'obbligo imposto ai distributori di energia elettrica e ai distributori di gas naturale di realizzare un obiettivo annuo di risparmio energetico.

In merito alle emissioni degli impianti industriali, in recepimento della direttiva europea 2003/87/CE, l'Italia ha introdotto uno schema di contenimento delle emissioni di impianti industriali operanti nei settori a più alto inquinamento attraverso un sistema di trading di permessi ad emettere CO₂.

I meccanismi sopra indicati hanno aspetti innovativi in quanto collegano gli obiettivi da realizzare, in termini di maggiore produzione da fonte rinnovabile, di risparmio ed efficienza nei consumi di energia e di riduzione delle emissioni di impianti industriali, a meccanismi di mercato, in grado di creare opportunità per investimenti finanziari e risparmi nei processi di aggiustamento richiesti dalle Autorità.

I certificati verdi, i titoli di efficienza energetica, e le unità di emissione rivestono infatti sia la qualifica di strumenti per obiettivi di politica ambientale, sia di titoli utilizzabili per scambi ed

¹⁵ Si sostanzia nell'obbligo, posto in capo ai produttori e agli importatori di energia prodotta da fonti fossili, di introdurre annualmente in rete, a partire dal 2002, una quota di energia rinnovabile, inizialmente pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili eccedente i 100 GWh prodotta o importata nell'anno precedente

investimenti di natura finanziaria all'interno dei "mercati per l'ambiente", organizzati e gestiti dal Gestore del Mercato Elettrico S.p.A. (GME), la società che organizza e gestisce anche il mercato all'ingrosso dell'energia elettrica, conosciuto come "borsa elettrica".

3.4.2) cip6

La delibera del Comitato Interministeriale Prezzi n. 6 del 1992, attuativa della L.n.9/1991, ha introdotto il più datato sistema di incentivazione di fonti rinnovabili, noto come Cip6, costituito da un incentivo generico, non rivolto a fonti specifiche, diretto a promuovere la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e "assimilate", attraverso la remunerazione dell'energia da questi prodotta, ad un prezzo definito in via amministrativa, e mediante la stipulazione di convenzioni tra gli impianti ed il gestore dell'incentivazione, dapprima l'Enel, poi il GRTN ed infine, ed attualmente, il GSE.

In base a dette convenzioni l'energia prodotta dagli impianti viene ritirata dall'ente gestore e remunerata con criteri agevolativi tramite la "Tariffa CIP6"

Dopo 15 anni di applicazione il meccanismo CIP6 ha promosso la realizzazione di impianti per una potenza che a fine 2007 risultava pari a 7.641 MW, evidenziando peraltro alcune criticità:

- l'agevolazione è stata concessa sia ad impianti a fonti rinnovabili, sia a fonti "assimilate", tipologia quest'ultima che ha assorbito oltre l'80% dei contributi, senza peraltro caratterizzarsi per proprietà di tutela ambientale (es. combustione di scorie di raffineria ed incenerimento rifiuti);
- c'è stata una distorsione nella concorrenza a danno degli impianti a fonti assimilate non sussidiate ed a vantaggio di quelle convenzionate;
- ha comportato oneri ingenti, nel solo 2007 pari ad € 2.400= milioni di €¹⁶.

3.4.3) i certificati verdi: l'incentivazione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Un certificato verde è un titolo negoziabile che attesta l'avvenuta produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il cui utilizzo è diffuso in molti stati come ad esempio nei Paesi Bassi, Svezia, UK e alcuni stati USA. Il meccanismo di funzionamento è stato introdotto in Italia dal D.Lgs. 16.3.1999 (decreto Bersani, in vigore dal 2002), e dal d.m. industria, commercio e artigianato 11 novembre 1999, e si sostanzia nell'obbligo, posto in capo ai produttori e agli importatori di energia prodotta da fonti fossili, di introdurre annualmente in rete, a partire dal 2002, una quota di energia rinnovabile rispetto all'energia elettrica da fonti non rinnovabili, prodotta o importata nell'anno precedente. Detto obbligo deve essere adempiuto tramite la consegna al GSE, per il successivo annullamento, di "certificati verdi", titoli che attestano l'avvenuta produzione di energia da fonti rinnovabili.

Più in particolare:

A) I soggetti coinvolti

A.1) Soggetti all'obbligo

I soggetti sottoposti alla quota d'obbligo sono i produttori e gli importatori di energia elettrica da fonti fossili al di sopra della soglia di 100GWh/anno. Detti soggetti devono dimostrare, per ciascun anno, di aver immesso nel sistema elettrico nazionale energia elettrica da fonti rinnovabili, per un ammontare percentuale pari alla quota dell'obbligo¹⁷, sul totale immesso in rete nell'anno precedente. I soggetti all'obbligo, nel calcolare i quantitativi, applicano una franchigia (esenzione) di 100 GWh per ogni anno. L'obbligo può essere soddisfatto anche acquistando i CV e presentandoli al GSE per l'annullamento. I soggetti obbligati, quindi, possono decidere se investire nella costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, oppure acquistare i CV loro necessari sul mercato. Tale decisione si basa sui costi marginali corrispondenti alle due scelte alternative. Si ha convenienza, infatti, a realizzare nuovi impianti nel caso in cui i relativi costi marginali risultino inferiori a quelli corrispondenti all'acquisto dei CV sul mercato.

¹⁶ Finanziato con un sovrapprezzo del 6% sul costo dell'energia elettrica, addebitato ai consumatori finali nella componente A3 della tariffa elettrica a carico degli utilizzatori finali di energia

¹⁷ Inizialmente pari al 2% e poi aumentata annualmente dello 0,35% dal 2004 al 2006 e dello 0,75% dal 2007 al 2012.

A.2) Soggetti esenti dall'obbligo

I soggetti esenti dall'obbligo sono produttori ed importatori di energia elettrica da fonti rinnovabili o da cogenerazione, e produttori di energia elettrica mediante carbone di produzione nazionale.

A.3) Soggetti produttori di certificati verdi

I produttori di certificati verdi sono i produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili i cui impianti sono entrati in esercizio, a seguito di nuova costruzione, potenziamento, rifacimento, riattivazione, dopo il 1° aprile 1999, avendo ottenuto la qualificazione IAFR (*Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili*)¹⁷. La produzione di certificati è attualmente disciplinata come di seguito indicato al punto "B". Una volta acquisito il numero di certificati verdi corrispondente alla produzione di energia dichiarata o misurata, tali certificati possono essere venduti direttamente sul mercato organizzato dal GME o attraverso contratti bilaterali.

A.4) Soggetto responsabile dell'emissione, gestione, scambio di certificati verdi

Il GSE è il soggetto responsabile della gestione del meccanismo dei certificati verdi, per quanto attiene, in particolare, le seguenti attività:

- qualificazione degli impianti a fonti rinnovabili ed attribuzione del codice IAFR;
- attribuzione del *conto proprietà* dei certificati verdi ai soggetti che ne hanno titolo;
- trasferimento dei certificati verdi da un conto proprietà all'altro;
- annullamento dei certificati verdi presentati dai soggetti all'obbligo per il previsto adempimento;
- contabilizzazione generale e rendicontazione annuale dei quantitativi di certificati verdi emessi e scambiati;
- emissione di certificati verdi a proprio favore relativamente all'energia prodotta dagli impianti CIP6. Inoltre il GSE può emettere certificati allo scoperto, nel caso in cui l'offerta totale non fosse sufficiente a coprire la domanda dei soggetti obbligati, con l'impegno di riacquistarli entro i successivi tre anni.

B) Nuovo meccanismo dei certificati verdi (Legge finanziaria 2008 e collegato finanziaria 2008)

A partire dal 2008, i CV vengono emessi dal GSE in numero pari al prodotto della produzione netta di energia elettrica moltiplicata per un coefficiente specifico di ciascuna tipologia di fonte rinnovabile modificabile ogni 3 anni con Decreto Ministeriale), come riportato in tabella:

Fonte	Coefficiente	k
1	Eolica per impianti di taglia superiore a 200 kW	1,00
1-bis	Eolica <i>offshore</i>	1,10
2	Solare	*
3	Geotermica	0,90
4	Moto ondoso e maremotrice	1,80
5	Idraulica	1,00
6	Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo	1,10
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta	**
7-bis	Biomasse e biogas di cui al punto 7 alimentanti impianti di cogenerazione ad alto rendimento con riutilizzo dell'energia termica in ambito agricolo	**
8	Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente	0,80

* Per gli impianti da fonte solare si applicano i provvedimenti attuativi dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387;

** Per le bioenergie è fatto salvo quanto disposto a legislazione vigente in materia di produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali, ivi inclusi i sottoprodotti, ottenuti nell'ambito di intese di filiera o contratti quadro ai sensi degli articoli 9 e 10 del decreto legislativo n. 102 del 2005 oppure di filiere corte. La legge che, in particolare, introduce il coefficiente per le biomasse da filiera è la Legge 29 novembre 2007, n. 22221 che stabilisce per questa categoria di biomasse un coefficiente k pari a 1,8 (art. 26, comma 4bis, 382-quater). È opportuno ricordare che l'applicazione delle disposizioni relative alle biomasse da filiera, se pur in vigore secondo la Legge Finanziaria dal 1/1/2008, è di fatto ancora sospesa nell'attesa dell'emanazione di appositi decreti attuativi del Ministero delle Politiche Agricole, di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico

¹⁸ I principali requisiti alla base della concessione di qualificazione IAFR sono riferiti alle caratteristiche delle fonti dell'energia (energia eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, e gli impianti che producono *** energia ottenuta dalla combustione di biomasse) ed alla tipologia degli impianti (impianti costituiti da aereogeneratori, impianti fotovoltaici, fototermoelettrici, idroelettrici, geotermoelettrici, termoelettrici alimentati da biomasse e biogas, impianti ibridi)

Gli impianti di piccola taglia, possono optare per la tariffa onnicomprensiva (v. paragrafo seguente 3.4.4) in alternativa ai CV.

C) Durata dell'incentivazione e validità dei certificati

Il decreto legislativo 387/03 ha previsto di incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mediante il rilascio di certificati verdi per un periodo di otto anni. La durata di assegnazione dei CV è stata poi portata, con il DLgs 152/06 a dodici anni. La Legge Finanziaria 2008 ha stabilito un'ulteriore estensione del periodo di incentivazione, che, per i soli impianti entrati in esercizio dopo il 1 gennaio 2008, è pari a quindici anni.

La validità di un certificato verde è pari a tre anni, cioè un CV acquisito da un produttore da fonti rinnovabili nell'anno n potrà essere utilizzato negli anni n , $n+1$ e $n+2$.

E' previsto inoltre che il GSE, su richiesta del produttore, ritiri i certificati verdi in scadenza e non ancora venduti, garantendo la possibilità di cessione dei propri certificati qualora il produttore non riesca a venderli prima della scadenza.

D) Mercato e valore dei certificati verdi

I CV possono essere liberamente scambiati tra i soggetti interessati attraverso contratti bilaterali oppure attraverso la borsa del GSE, generalmente attraverso offerte che applicano un ribasso percentuale rispetto al prezzo di riferimento dei CV emesso dal GSE.

I CV, poi, sono titoli svincolati dall'energia elettrica per la quale sono stati emessi; questo consente ai produttori di ottenere un duplice flusso di ricavi, il primo derivante dalla vendita dell'energia sul mercato elettrico, il secondo dalla vendita dei CV.

Il prezzo di riferimento dei CV, fino al 2007 determinato in funzione del prezzo dell'energia CIP6, è stato modificato dalla legge Finanziaria 2008. Pertanto, a partire dal 2008, il prezzo di riferimento dei CV è pari alla differenza tra un valore fisso (stabilito in sede di prima applicazione in 180 euro per MWh) ed il valore medio annuo del prezzo di cessione dell'energia elettrica, definito dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas ogni anno a decorrere dal 2008. Per il 2008, ad esempio, ai fini della definizione del valore del CV, AAEG20 ha stabilito che il valore medio annuo del prezzo di cessione dell'energia elettrica è pari 91,34 €/MWh. Il prezzo CV 2009 è pertanto pari a: $180 - 91,34 = 88,66$ €/MWh.

Anno di riferimento	Valore CV [€/MWh]	Periodo di validità
2007	125,13	2007 2008 2009
2006	125,28	2006 2007 2008
2005	108,92	2005 2006 2007
2004	97,39	2004 2005 2006
2003	82,40	2003
2002	84,18	2002

Nell'ipotesi in cui il produttore decida di non vendere i propri certificati ma di richiederne, alla scadenza, il ritiro da parte di GSE, tali certificati verranno ritirati ad un prezzo pari al valor medio di vendita dei CV nell'anno precedente.

Il GME, in ottemperanza alle previsioni del d.m. industria, commercio e artigianato 11 novembre 1999, ha predisposto una piattaforma informatica a partecipazione volontaria per la negoziazione dei CV. Tale mercato è stato istituito per facilitare gli scambi di tali titoli; come ogni altro mercato organizzato, infatti, fonda il suo funzionamento su regole certe e predefinite che garantiscono la trasparenza e la sicurezza delle transazioni, assicurando la costante visibilità delle informazioni agli operatori di mercato - così da limitare le asimmetrie informative e facilitare le scelte di investimento - e facilitando l'individuazione della controparte negoziale, riducendo così i costi transazionali, garantendo un'efficiente formazione del prezzo degli stessi CV.

Inoltre, da febbraio 2007 il GME ha predisposto la Piattaforma per la Registrazione dei Contratti Bilaterali dei CV (PBCV). L'utilizzo della PBCV è divenuta obbligatoria a partire dal 1° gennaio 2009 grazie al d.m. sviluppo economico 18 dicembre 2008, il quale ha introdotto,

tra l'altro, l'obbligo della registrazione delle transazioni bilaterali aventi ad oggetto CV, con comunicazione obbligatoria del prezzo di scambio sulla piattaforma predisposta dal GME.

Gli operatori, pertanto, possono registrare attraverso la PBCV le loro transazioni bilaterali, chiedendo, se lo desiderano, la modalità di registrazione "con verifica di congruità" da parte del GME. In tal caso il GME, prima di validare la transazione, andrà a verificare, oltre alla disponibilità dei CV in capo all'operatore venditore, che l'operatore acquirente abbia versato, su un conto corrente bancario intestato al GME stesso, il controvalore della transazione in attesa di validazione.

Se l'esito della verifica risulterà positivo, il GME effettuerà un trasferimento del controvalore della transazione a favore dell'operatore venditore e comunicherà l'esito positivo della transazione al GSE, il quale potrà procedere al trasferimento di proprietà dei CV.

Nel caso in cui invece gli operatori desiderassero registrare la transazione nella modalità "senza verifica di congruità" da parte del GME, la verifica riguarderà solo la disponibilità dei CV in capo all'operatore venditore.

L'introduzione di una struttura di mercato improntata sul principio di indifferenza di controparte e, conseguentemente, di un sistema di garanzia, fatturazione e regolazione dei pagamenti basato sul GME quale controparte centrale, consente di eliminare completamente il rischio di controparte esistente in capo agli operatori e derivante dall'eventuale mancato adempimento delle obbligazioni nascenti dalla conclusione dei contratti sul mercato. Con l'introduzione della controparte centrale, il mercato diviene totalmente anonimo a tutto vantaggio della trasparenza e della formazione economicamente efficiente del prezzo dei Certificati Verdi. Inoltre, comporta una semplificazione degli adempimenti amministrativo-contabili derivanti dalla partecipazione al mercato organizzato; gli operatori, infatti, hanno un unico soggetto – il GME – con cui relazionarsi. I venditori emettono una sola fattura nei confronti dell'acquirente GME, mentre, dal lato opposto, gli operatori acquirenti effettuano un unico pagamento a favore del GME a titolo di deposito a garanzia totale degli acquisti. Successivamente, alla conclusione delle transazioni di mercato, gli operatori acquirenti ricevono un'unica fattura dal GME. La quantità minima negoziabile è pari ad 1 CV.

3.4.4) la tariffa onnicomprensiva (impianti fino ad 1 mw)

Il Dm Sviluppo Economico del 18 dicembre 2008 ("Decreto Rinnovabili") attua alcune novità previste dalla Finanziaria 2008, tra cui il meccanismo della "Tariffa Onnicomprensiva" a favore della produzione di elettricità da impianti a fonti rinnovabili di piccole dimensioni, entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2007.

Le regole riguardanti la Tariffa onnicomprensiva sono state introdotte dalla delibera 1/09, dell'AEEG, delibera che ha anche allargato lo "Scambio sul posto"¹⁹ a tutti gli impianti a fonti rinnovabili di potenza non superiore a 200 kW, entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2007.

Le Tariffa onnicomprensiva è un incentivo monetario, differenziato per fonte, che viene concesso - in alternativa ai Certificati Verdi - per l'energia elettrica netta immessa in rete, specificamente destinato a promuovere i piccoli impianti, semplificando le procedure e garantendo un ritorno fisso e prevedibile. E' allargato a tutte le rinnovabili (con esclusione della fonte solare), e viene concesso per un periodo di 15 anni.

A) Beneficiari

Hanno diritto ad accedere alla Tariffa onnicomprensiva tutti gli impianti a fonti rinnovabili (qualificati IAFR dal GSE almeno entro 3 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto) con potenza nominale media annua non inferiore a 1 kW e con potenza elettrica nominale non superiore a 1 MW (non superiore a 0,2 MW per l'eolico), entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2007. Detti impianti hanno, alternativamente, la possibilità di accedere al sistema incentivante dei "nuovi" Certificati Verdi (vedasi punto 3.4.3.C).

¹⁹ Scambio sul posto (precedente punto 3.3.b.2): meccanismo che consente di immettere in rete l'energia elettrica prodotta ma non immediatamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento successivo per soddisfare i propri consumi

B) Fonti incentivate

Hanno diritto alla Tariffa onnicomprensiva tutti i piccoli impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia elettrica, ad esclusione della fonte solare. Sono dunque esclusi dal beneficio gli impianti fotovoltaici (incentivati attraverso il Conto energia) e gli impianti solari termici, la geotermia a bassa temperatura, le biomasse per il riscaldamento e tutte le tecnologie che producono calore ma non energia elettrica.

Sono invece incluse le centrali ibride, gli impianti che utilizzano idrogeno (se a sua volta prodotto da fonti rinnovabili) e l'energia prodotta da impianti di cogenerazione abbinati al teleriscaldamento (che hanno acquisito i diritti all'ottenimento dei Certificati Verdi, e quindi alla Tariffa, in applicazione del decreto ministeriale 24 ottobre 2005). L'elenco delle fonti incentivata è contenuto nella tabella 3 allegata alla Finanziaria 2008 e sotto riportata.

C) Benefici diversificati per fonte: le tariffe

La Tariffa onnicomprensiva consiste nell'erogazione di un beneficio monetario, differenziato per fonte, corrisposto per ogni kWh netto di energia elettrica immesso in rete. Diversamente dal Conto energia per il fotovoltaico e dai Certificati Verdi, che incentivano tutta l'energia prodotta (compresa quella autoconsumata), la Tariffa è corrisposta solo per l'elettricità effettivamente ceduta alla rete, al netto degli autoconsumi.

Il valore economico della Tariffa incorpora sia una quota incentivante che un corrispettivo per la vendita dell'energia (per questo motivo è definita "onniconcomprensiva"). In altre parole, il produttore che beneficia della Tariffa onnicomprensiva non ha il diritto di vendere l'energia prodotta, quindi rinuncia a qualsiasi ulteriore corrispettivo economico.

Al contrario, il beneficio economico dei Certificati Verdi va a sommarsi ai proventi derivanti dalla vendita di elettricità. Inoltre, il beneficio economico è calcolato sul totale dell'energia prodotta dall'impianto, compresa quella eventualmente autoconsumata dal produttore.

Le differenze tra le tariffe rispecchiano i costi delle diverse tecnologie, consentendo una buona redditività anche alle soluzioni impiantistiche meno diffuse e che comportano un maggiore investimento economico.

Le tariffe possono essere aggiornate ogni 3 anni, con decreto del ministro dello Sviluppo economico.

Tabella 3 (art. 2, comma 145, Finanziaria 2008)

N°	FONTE	TARIFFA (€ cent / kWh)
1	Eolica per impianti di taglia inferiore a 200 kW	30
2	Solare *	*
3	Geotermica	20
4	Moto ondoso e maremotrice	34
5	IIdraulica diversa da quella del punto precedente	22
6	Rifiuti biodegradabili e biomasse diverse di quelle di cui al punto successivo	22
7	Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta	30
8	Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli di cui al punto precedente	18

* Per gli impianti da fonte solare si applicano i provvedimenti attuativi dell'articolo 7 del Dlgs 29 dicembre 2003, n. 387 (Conto energia).

3.4.5) il “conto-energia” per impianti fotovoltaici

a) La “tariffa incentivante”

Il DM 19/02/07²⁰ ha definito gli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici entrati in esercizio a partire dal 1° gennaio 2009, nei valori indicati nella tabella seguente (€/kWh):

Incentivo base per privati, aziende, società

Potenza	non integrati (€/kWh)	parziale integrazione (€/kWh)	Integrati (€/kWh)
da 1 a 3 kW	0,392	0,431	0,480
da 3 a 20 kW	0,372	0,412	0,451
più di 20 kW	0,353	0,392	0,431

Detti incentivi possono essere richiesti ed ottenuti dalle seguenti tipologie di soggetti (“soggetti responsabili dell’impianto”):

- le persone fisiche*
- le persone giuridiche*
- i soggetti pubblici*
- i condomini di unità abitative e/o di edifici*

Le tariffe maggiori sono riconosciute ai piccoli impianti domestici fino a 3 kW che risultano integrati architettonicamente²¹. Le tariffe più basse sono invece riconosciute ai grandi impianti non integrati architettonicamente. Le tariffe sono erogate per un periodo di venti anni, a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell’impianto e rimangono costanti, non subiscono cioè aggiornamenti ISTAT, per l’intero periodo. I valori indicati nella tabella precedente sono stati decurtati del 2% rispetto alle tariffe indicate nel DM del 19/02/07 (un’ulteriore riduzione della stessa percentuale è prevista anche per il 2010). Le tariffe incentivanti per gli impianti che entreranno in esercizio in anni successivi al 2010 saranno ridefinite con decreti del Ministero Sviluppo Economico.

La tariffa “base” può essere incrementata del 5% nei seguenti casi, tra loro non cumulabili:

- per impianti ricadenti nelle righe B e C della colonna 1 (impianti superiori ai 3 kW non integrati) della precedente tabella, il cui soggetto responsabile autoconsuma almeno il 70% dell’energia prodotta dall’impianto (autoproduttori ai sensi dell’art. 2 del Dlgs n. 79 del 16 marzo 1999);
- per impianti il cui soggetto responsabile è una scuola pubblica/paritaria o una struttura sanitaria pubblica;
- per impianti integrati in edifici, fabbricati, strutture edilizie di destinazione agricola in sostituzione di coperture in eternit o contenenti amianto;
- per impianti i cui soggetti responsabili siano enti locali con popolazione residente inferiore a 5000 abitanti come risultante dall’ultimo censimento ISTAT.

b) Cumulabilità dell’agevolazione

Gli incentivi non sono applicabili all’energia prodotta dagli impianti fotovoltaici per la cui realiz-

²⁰ Decreto Ministri Sviluppo Economico e Ambiente e Tutela Territorio 19/02/07, in attuazione dell’articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387

²¹ L’integrazione architettonica:

Il DM 19/02/2007 definisce tre tipologie d’integrazione ai fini della determinazione della tariffa incentivante da riconoscere a ciascun impianto fotovoltaico: impianto non integrato, parzialmente integrato, con integrazione architettonica.

L’impianto fotovoltaico non integrato è l’impianto con moduli installati al suolo, ovvero collocati sugli elementi di arredo urbano e viario, sulle superfici esterne degli involucri degli edifici, di fabbricati e strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione con modalità diverse da quelle previste per le tipologie 2) e 3). Per il riconoscimento della parziale integrazione l’allegato 2 del citato decreto ministeriale descrive tre specifiche tipologie d’intervento. Per il riconoscimento dell’integrazione architettonica l’allegato 3 del citato Decreto Ministeriale descrive dieci specifiche tipologie d’intervento.

zazione siano stati concessi incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto capitale e/o in conto interessi con capitalizzazione anticipata, eccedenti il 20% del costo dell'investimento da sostenere per la costruzione dell'impianto stesso. Gli incentivi sono applicabili all'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici per la cui realizzazione siano stati concessi incentivi pubblici di natura regionale, locale o comunitaria in conto capitale e/o in conto interessi con capitalizzazione anticipata, anche se eccedenti il 20% del costo dell'investimento, esclusivamente nel caso in cui il soggetto responsabile dell'edificio sia una scuola pubblica o paritaria di qualunque ordine o grado o una struttura sanitaria pubblica. Le tariffe incentivanti non sono cumulabili con i certificati verdi e con i titoli di efficienza energetica. La maggiorazione fino al 30% per riqualificazione energetica, fruibile in regime di scambio sul posto (di cui oltre) è cumulabile con la detrazione del 55%.

c) La valorizzazione dell'energia prodotta dall'impianto

In aggiunta all'incentivo, il soggetto responsabile dell'impianto può contare su un ulteriore vantaggio economico, utilizzando l'energia prodotta per:

- la cessione in rete;
 - i propri autoconsumi (parziali o anche totali);
 - lo scambio sul posto con la rete elettrica (per gli impianti di potenza fino a 200 kW).
- Il conto energia costituisce la fonte di ricavo principale per il soggetto responsabile dell'impianto fotovoltaico poiché comporta l'erogazione di un incentivo proporzionale alla produzione di energia elettrica.

Un'ulteriore fonte di ricavo è costituita dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto che può essere poi autoconsumata (anche con il sistema dello scambio sul posto) oppure venduta al mercato.

L'autoconsumo dell'energia prodotta costituisce una fonte di ricavo implicita, nel senso che costituisce un risparmio (riduzione della bolletta elettrica) in quanto consente di non acquistare dalla rete l'energia elettrica nella misura corrispondente all'energia autoconsumata. La vendita dell'energia elettrica prodotta e non autoconsumata costituisce invece una fonte di ricavo esplicita.

d) La vendita dell'energia prodotta

Per la vendita dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico si possono utilizzare due diverse modalità:

- "indiretta" mediante la stipula di una convenzione di "ritiro dedicato" con il GSE (delibera AEEG n. 280/07);
- "diretta" attraverso la vendita in borsa o ad un grossista (contratto bilaterale).

Vendita "indiretta" (delibera AEEG n. 280/07)

Ai sensi della delibera AEEG n. 280/07, è possibile aderire con apposita convenzione al regime del "ritiro dedicato", che vede quale controparte il GSE, ed è, di norma, quello consigliabile per le produzioni caratteristiche degli impianti fotovoltaici, sia per la semplicità gestionale, che per la maggiore redditività dei prezzi minimi garantiti dalla "280/07" rispetto ai prezzi di mercato.

In particolare, per gli impianti di potenza attiva nominale fino a 1 MW sono stati definiti prezzi minimi garantiti (articolo 7, comma 1, delibera 280/07) aggiornati periodicamente dall'AEEG, che vengono riconosciuti dal GSE limitatamente ai primi 2 milioni di kWh di energia elettrica immessa su base annua. Nel caso in cui al termine di ciascun anno solare la valorizzazione a prezzi minimi garantiti dovesse risultare inferiore a quella ottenibile a prezzi di mercato, il GSE riconoscerà al produttore il relativo conguaglio.

Vendita "diretta" attraverso la vendita in borsa o la vendita a un grossista

È una modalità di vendita di norma utilizzata per poter vendere sul mercato le produzioni di energia provenienti da impianti produttivi di grande taglia, non consigliabile quindi per gli impianti fotovoltaici sia per la sua complessità sia per la sua onerosità.

e) Lo scambio sul posto

Lo scambio sul posto - disciplinato dalla Deliberazione ARG/elt 74/08, Allegato A – Testo integrato dello scambio sul posto (TISP) –, è un meccanismo che consente, in generale, di immettere in rete l'energia elettrica prodotta ma non immediatamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento successivo per soddisfare i propri consumi.

E' possibile utilizzare detto meccanismo se vi è coincidenza tra il titolare dell'impianto (Utente dello scambio) e il soggetto titolare del contratto di acquisto dell'energia elettrica prelevata e, inoltre, se le immissioni e il prelievo di energia elettrica avvengano sullo stesso punto di scambio con la rete elettrica.

La regolamentazione economica del servizio di scambio sul posto viene regolata dal GSE in forma di contributo associato alla valorizzazione a prezzi di mercato dell'energia scambiata con la rete. La disciplina si applica dal ai soggetti richiedenti che abbiano la disponibilità o la titolarità di impianti fotovoltaici fino a 200 kW di picco entrati in esercizio a partire dal 1° gennaio 2008 o fino a 20 KW se entrati in funzione precedentemente.

Nel caso in cui il controvalore dell'energia immessa in rete risultasse superiore all'onere energia sostenuto dall'utente dello scambio, il saldo relativo viene registrato a credito dell'utente medesimo che potrà utilizzarlo per compensare l'onere energia degli anni successivi.

In generale il servizio di scambio sul posto presenta convenienza economica quando, su base annua, il valore dell'energia elettrica consumata/prelevata è vicino al valore dell'energia immessa in rete.

f) Il Premio abbinato all'uso efficiente dell'energia negli edifici

Il premio spetta agli impianti fotovoltaici operanti in regime di scambio sul posto, che alimentano utenze di unità immobiliari o edifici, come definiti dall'art.2, comma 1 del DLgs 192/05 e successive modificazioni e integrazioni.

Si distinguono 2 casi:

edifici oggetto di opere di miglioramento delle prestazioni energetiche

Qualora successivamente all'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico siano effettuati interventi che conseguano una riduzione certificata di almeno il 10% dell'indice di prestazione energetica è possibile beneficiare di una maggiorazione percentuale della tariffa riconosciuta pari alla metà della percentuale di riduzione del fabbisogno di energia conseguita ed attestata, senza però eccedere il 30% della tariffa incentivante.

L'esecuzione di nuovi interventi che conseguano una riduzione di almeno il 10% dell'indice di prestazione energetica dell'edificio o unità immobiliare, rispetto al medesimo indice antecedente ai nuovi interventi, rinnova il diritto al premio in rispetto del limite massimo del 30% della tariffa inizialmente riconosciuta.

Edifici di nuova costruzione

Il premio compete agli impianti destinati ad alimentare, anche parzialmente, utenze ubicate all'interno o asservite a unità immobiliari o edifici completati successivamente alla data di entrata in vigore del DM 19/02/2007. Il premio è riconosciuto qualora gli edifici ottengano, sulla base di un' idonea certificazione/ qualificazione, un indice di prestazione energetica inferiore di almeno il 50% rispetto ai valori dell'allegato C, comma 1, tabella 1, del DLgs 192/05 e successive modificazioni e integrazioni (311/06).

L'indice di prestazione energetica fa riferimento al fabbisogno specifico di energia primaria per la sola climatizzazione invernale. Il premio consiste in una maggiorazione percentuale del 30% della tariffa incentivante e decorre dall'anno solare successivo alla data di ricevimento della richiesta. La tariffa incentivante maggiorata è riconosciuta per tutto il periodo residuo dell'incentivo.

3.4.6) CONTO ENERGIA SOLARE TERMODINAMICO

Il Decreto Ministero Sviluppo Economico dell'11 aprile 2008, emanato in attuazione dell'art. 7 del Dlgs n. 387/2003 e seguito dalla Delibera attuativa dell'AEEG ARG/elt 95/08, segna l'avvio dell'incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonte solare mediante cicli termodinamici²². Come per il fotovoltaico, il soggetto attuatore è il Gestore dei Servizi Elettrici (GSE).

A) Requisiti tecnici minimi dei componenti e degli impianti

Possono accedere all'incentivazione prevista dal decreto ministeriale dell'11 aprile 2008 gli

²² Gli impianti solari termodinamici convertono indirettamente l'energia solare in energia elettrica attraverso due distinte fasi di trasformazione energetica. La prima fase consiste nella trasformazione dell'energia solare in energia termica di un fluido termovettore; la seconda fase nella trasformazione dell'energia termica in elettricità per mezzo di un convenzionale ciclo termodinamico

impianti solari termodinamici anche ibridi²³ di nuova costruzione ed entrati in esercizio in data successiva al 18 luglio 2008 (data di emanazione della delibera attuativa AEEG 95/08).

Inoltre: - gli impianti devono essere dotati di un sistema di accumulo termico con capacità nominale di accumulo non inferiore a 1,5 kWh termici per ogni metro quadrato di superficie captante;

- non devono essere utilizzati come fluido termovettore o come mezzo di accumulo sostanze e preparati classificati come molto tossici, tossici e nocivi ai sensi delle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e loro successive modifiche e integrazioni. Se il sito di ubicazione dell'impianto è in area industriale non è applicato il vincolo suddetto;

- la superficie captante dell'impianto solare termodinamico deve essere superiore a 2500 m²;

- gli impianti devono essere collegati alla rete elettrica (o a piccole reti isolate) e ogni singolo impianto deve essere caratterizzato da un unico punto di connessione.

B) Criteri di incentivazione

L'incentivo è costituito da una tariffa fissa aggiuntiva al prezzo di vendita dell'energia prodotta, riconosciuta per un periodo di 25 anni a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell'impianto, prevista per un limite massimo di potenza incentivabile, ivi inclusa la parte solare per gli impianti ibridi, pari a 1.500.000 m² di superficie captante²⁴, oltre agli impianti che entreranno in funzione entro 14 mesi dal raggiungimento del limite di potenza suddetto.

Le tariffe incentivanti vanno da 0,28 a 0,22 euro per Kilowattora prodotto, in funzione della frazione di integrazione²⁵:

- per gli impianti in cui la frazione di integrazione è fino a 0,15, la tariffa incentivante è pari a 0,28 euro;

- per gli impianti in cui la frazione di integrazione è tra 0,15 e 0,50, la tariffa incentivante è pari a 0,25 euro;

- per gli impianti in cui la frazione di integrazione è oltre 0,50, la tariffa incentivante è pari a 0,22 euro.

Gli incentivi, calcolati in base alle tariffe sopra riportate, sono riconosciuti per l'energia elettrica prodotta dall'impianto esclusivamente per la produzione solare imputabile, misurata da un gruppo di misura posizionato a valle dei gruppi generatori interessati. Le tariffe incentivanti si aggiungono ai ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete.

I valori delle tariffe sopra menzionati sono riferiti agli impianti entrati in esercizio nel periodo intercorrente fra la data di emanazione della delibera 95/08 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) prevista dal decreto 11 aprile 2008 ed il 31 dicembre 2012. Per gli impianti entrati in esercizio nel periodo intercorrente tra il 1° gennaio 2013 e il 31 dicembre 2014, le tariffe sono decurtate del 2% per ciascuno degli anni di calendario successivi al 2008 (con arrotondamento alla terza cifra decimale). In assenza di ulteriori decreti del ministro dello sviluppo economico di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con la conferenza unificata, per gli anni successivi al 2014 continuano ad applicarsi le tariffe fissate dal decreto 11 aprile 2008 applicate agli impianti che entrano in esercizio dopo il 2014.

Ai sensi dell'art. 12, comma 7, del Dlgs 387/2003, anche gli impianti solari termodinamici possono essere realizzati in aree agricole senza effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione.

²³ Gli impianti solari termodinamici si suddividono in ibridi e non ibridi. Negli impianti ibridi l'energia solare viene integrata in un gruppo termoelettrico di produzione convenzionale. Negli impianti non ibridi l'intera energia solare viene destinata al ciclo termodinamico finale di produzione energia.

²⁴ L'obiettivo nazionale di potenza cumulata degli impianti solari termodinamici, inclusa la parte solare degli impianti ibridi, da installare entro il 2016, è pari a 2.000.000 m² di superficie captante cumulativa;

²⁵ La frazione d'integrazione è un parametro che definisce la quota di energia solare rispetto all'intera energia elettrica prodotta dall'impianto: un impianto di produzione termoelettrica convenzionale ha dunque frazione di integrazione pari a 1 in quanto non c'è energia prodotta da fonte solare, mentre un impianto la cui fonte di energia è interamente solare ha frazione d'integrazione pari a 0.

C) Compatibilità con altre incentivazioni

Gli incentivi in conto energia sono applicabili alla produzione di energia degli impianti solari termodinamici, anche ibridi, per la cui realizzazione siano stati concessi incentivi pubblici di natura nazionale, regionale, locale o comunitaria in conto capitale non eccedenti il 10% del costo di investimento o in conto interessi con capitalizzazione anticipata non eccedenti il 25% del costo dell'investimento. Nel caso di superamento delle suddette soglie, come riportato nella delibera 95/08, gli incentivi sono ridotti applicando un coefficiente moltiplicativo²⁶. Nel caso di impianto solare termodinamico ibrido in cui la fonte di integrazione sia costituita da altra fonte rinnovabile le tariffe incentivanti sono cumulabili con gli incentivi spettanti alla produzione di energia da fonte rinnovabile calcolate sulla quota parte relativa alla fonte di integrazione stessa (certificati verdi, tariffa omnicomprensiva).

3.4.7) L'INCENTIVAZIONE DI RISPARMIO/EFFICIENZA: I TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA

A) L'introduzione ed il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE/certificati bianchi)

Le iniziative degli ultimi anni dall'Unione Europea in materia di politica energetica ed ambientale hanno portato, nel dicembre 2008, all'approvazione da parte del Consiglio e del Parlamento Europeo, del "Pacchetto Clima Energia 20-20-20" che prevede di raggiungere nel 2020 un obiettivo di aumento del 20% nell'efficienza energetica, oltre ad analoghi obiettivi sempre pari al 20% nella riduzione dell'emissione di gas serra e della copertura della domanda di energia tramite fonti rinnovabili.

In base a stime della UE, nel territorio dell'Unione l'utilizzo di tecnologie più efficienti negli usi industriali e civili, può consentire un risparmio energetico del 20% rispetto ai consumi attuali (corrispondente ad un risparmio economico di circa 60 Miliardi di Euro all'anno a livello UE e ad un risparmio tra i 200 e i 1000 Euro all'anno per una famiglia media), oltre a favorire la realizzazione degli obiettivi di contrasto ai cambiamenti climatici fissati dal Protocollo di Kyoto, e la riduzione del fabbisogno energetico, limitando la dipendenza dalle importazioni di energia. In Italia gli obiettivi di efficienza e risparmio energetico sono stati perseguiti con l'introduzione nel luglio 2004²⁷ di un sistema, basato sullo scambio dei "TEE": titoli di efficienza energetica, anche "certificati bianchi", che attestano l'avvenuta esecuzione di interventi che consentono riduzioni nei consumi finali di elettricità e gas, espresso in TEP²⁸. Il sistema TEE, è in vigore dall'1.1.05 e prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale con più di 50.000 clienti finali (100.000 fino al 31.12.07) realizzino un obiettivo obbligatorio annuale di risparmio energetico tramite progetti con misure ed interventi sugli usi finali di energia. Tali progetti attri-

²⁶ Incentivi in conto capitale eccedenti il 10%: $(70-x)/60$ Incentivi in conto interessi con capitalizzazione anticipata eccedenti il 25% $(70-x)/45$. Dove x è la percentuale, arrotondata all'intero con criterio commerciale, di copertura del costo di investimento tramite incentivi in conto capitale

²⁷ Tramite due Decreti (elettricità e gas) del Ministero delle Attività Produttive, adottati di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 20 luglio 2004, successivamente modificati ed integrati con il d.m. min Sviluppo Economico, Ambiente, e Tutela Territorio 21 dicembre 2007 sul risparmio energetico. L'Italia è stato il primo Paese ad introdurre il sistema dei certificati bianchi. In Europa, in Europa è già stata seguita dalla Francia e altre nazioni tra cui Gran Bretagna, Danimarca e Olanda si stanno avviando all'introduzione di sistemi analoghi.

²⁸ (tonnellate equivalenti di petrolio: 1 TEE corrisponde ad 1 TEP - valore energetico comparabile col consumo annuale di energia elettrica di una famiglia media. Il risparmio di energia pari ad 1 tep è determinato dalle equivalenze:

- 1 tep = 11628 kWh per quanto riguarda i combustibili (1 tep = 41,860 GJ ;
- 1 tep = 4545,45 kWh per i consumi elettrici (1 kWh = 0,22x10⁻³ tep

la differenza è dovuta al fatto che per produrre uguali quantità di energia termica ed elettrica sono necessari apporti di energia primaria diversi; in particolare questi sono maggiori nel secondo caso

buiscono il diritto al rilascio dei TEE da parte del GME²⁹ a seguito di verifica da parte dell'AEEG³⁰ e possono essere realizzati:

- direttamente dai distributori, o società da loro controllate;
- dalle *Energy Service Companies* (ESCO), ovvero società terze operanti nel settore dei servizi energetici, nonché da società aventi i requisiti per la nomina di Energy Manager.

I TEE attestanti il conseguimento di risparmi di energia primaria attraverso interventi di riduzione dei consumi finali si differenziano in tre categorie in base alla tipologia di riduzione di consumo cui si riferiscono:

- tipo I: risparmi di energia elettrica;
- tipo II: risparmi di gas naturale;
- tipo III: risparmio di altri combustibili per usi diversi dal trasporto e di trasporto.

I distributori di energia elettrica e gas annualmente adempiono all'obbligo di risparmio energetico loro imposto attraverso la consegna al GME, per l'annullamento, di un numero di TEE corrispondente all'obiettivo di risparmio prefissato. Previa acquisizione tramite interventi diretti o tramite l'acquisto degli stessi, con scelta condizionata dal confronto tra costi marginali dell'intervento diretto e costo di acquisto dei titoli.

Il sistema dei TEE è gestito dal GME, che ha il compito:

- di emettere i TEE (un TEE per ogni tep di risparmio energetico conseguito) sulla base della certificazione dei risparmi effettuata dall'AEEG, che verifica i progetti e ne certifica i risparmi conseguiti;

- di gestire il Mercato dei TEE, in collaborazione con la AEEG, in cui consentire l'incontro tra la domanda e l'offerta dei titoli, la trasparenza e la sicurezza delle transazioni, la ricerca della controparte, e l'efficiente formazione del prezzo dei TEE;

- di gestire il Registro dei TEE, ovvero un archivio informatico presso il quale viene attivato un conto-proprietà per ogni operatore del mercato. La soglia minima per il conseguimento del certificato bianco varia in funzione della tipologia di progetto sottoscritto e può consistere da un minimo di 25 tep annui a un massimo di 200 tep annui. Gli interventi di risparmio possono essere sia a monte del processo produttivo sia presso l'utente finale, ad esempio favorendo la sostituzione di elettrodomestici e caldaie più vecchie in favore di apparecchi a più alta efficienza. Per la maggior parte degli interventi il periodo di concessione è di 5 anni, mentre per gli interventi di isolamento termico degli edifici, di architettura bioclimatica e altri interventi simili il periodo di concessione è di 8 anni.

Detto meccanismo, consente flessibilità ai soggetti obbligati, che possono scegliere tra la realizzazione degli interventi di risparmio e l'acquisto dei TEE, rendendo possibile la realizzazione di interventi di risparmio/efficienza da parte di soggetti che presentano costi marginali inferiori e quindi più efficienti. I distributori di energia elettrica/gas a fronte dell'osservanza degli oneri di risparmio energetico ricevono un contributo economico, ed hanno facoltà di vendere titoli in eccesso in caso di raggiungimento di un risparmio superiore a quello annualmente pre-stabilito.

Gli obiettivi di risparmio energetico rilevanti per il sistema TEE, inizialmente definiti dai decreti ministeriali 20 luglio 2004 per il quinquennio 2005-2009, hanno una dinamica di crescita molto sostenuta: sono partiti da 0,10 Mtep per l'anno 2005, mentre la previsione al 2012 è pari a 6 Mtep.

Nell'ambito del meccanismo dei TEE la AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas) svolge funzioni di rilievo quali:

- la definizione di criteri e i metodi per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei risparmi energetici conseguiti in relazione ai progetti di risparmio energetico;
- la definizione degli obiettivi specifici di risparmio energetico a carico dei distributori di energia elettrica e gas e la verifica del conseguimento;
- l'irrogazione di sanzioni in caso di mancato rispetto degli obblighi;

²⁹ Gestore del Mercato Elettrico <http://www.mercatoelettrico.org/It/Default.aspx>

³⁰ Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas <http://www.autorita.energia.it/it/index.htm>

- la certificazione dei risparmi conseguiti e la richiesta al GME di emissione di relativi TEE a favore dei titolari dei progetti.

Un ruolo rilevante nello scenario del sistema di promozione del risparmio energetico delineato dai Decreti del 2004, come successivamente modificati e integrati, è stato riconosciuto alle ESCO³¹. Le ESCO possono realizzare progetti di risparmio energetico per conto dei distributori così da consentire loro di ottenere il rilascio dei TEE necessari a soddisfare l'obbligo loro imposto, oppure possono realizzare autonomamente progetti e richiedere l'emissione dei TEE attestanti il risparmio conseguito per poi poterli cedere sul mercato ai distributori, ottenendo, quindi, un vantaggio economico diretto.

B) Primi anni di funzionamento del mercato

Nei primi due rapporti sul funzionamento del mercato dei TEE, relativi ai periodi 1.1.05-31.5.06 e 1.6.06-31.5.07 la AEEG esprimeva commenti sostanzialmente positivi sull'andamento del meccanismo, pur evidenziando alcune criticità, costituite:

- dal ribasso dei prezzi dei TEE a causa di abbondanza di offerta (il prezzo di quelli riferiti ad usi elettrici si era ridotto da € 69,38 ad €32,89), circostanza che aveva prodotto una rendita molto consistente a favore dei distributori (100€ per ogni certificato),
- dalla necessità di definire obiettivi di risparmio/efficienza a più lungo termine, e
- di aggiustare il meccanismo sanzionatorio³².

C) Il Decreto 21.12.07

Detto decreto ha recepito le segnalazioni portate nei primi due rapporti della AEEG apportando le misure correttive di seguito evidenziate:

- ha definito obiettivi di risparmio relativi al periodo 2010-2012 che hanno consentito investimenti ed interventi nel medio/lungo periodo, portando anche rettifiche agli obiettivi di risparmio già fissati per gli anni 2008 e 2009 come dalla tabella seguente:

Obiettivi in MTEP milioni tonnellate petrolio equivalente

ANNO	VECCHI			NUOVI		
	Elettricità	Gas	Totale	Elettricità	Gas	Totale
2008	0,8	0,7	1,5	1,2	1,0	2,2
2009	1,6	1,3	2,9	1,8	1,4	3,2
2010	2,4	1,9	4,3			
2011	3,1	2,2	5,3			
2012	3,5	2,5	6,0			

- ha previsto che, nel caso in cui non vengano definiti obiettivi nazionali di risparmio per gli anni successivi al 2012, tutti i TEE residui in circolazione possano essere ritirati dall'AEEG verso un contributo pari alla media dei prezzi registrati sul mercato tra il 2010 il 2012 decurtata del 5%;
- ha esteso il campo di applicazione del meccanismo dei TEE abbassando la soglia di applicazione da 100.000 a 50.000 clienti, determinando in tal modo l'incremento dei soggetti obbligati da 30 a 75;

- ha incluso tra i soggetti volontari anche le società soggetto all'obbligo di Energy Manager;
- ha rivisto e semplificato il meccanismo sanzionatorio, prevedendone l'applicazione per il mancato raggiungimento di almeno il 60% dell'obiettivo (25% per distributori tra 500000 e

³¹ Società che operano per lo sviluppo, l'impianto e il finanziamento di progetti per promuovere l'efficienza energetica

³² Anche in riferimento alla circostanza che circa il 70% dei progetti approvati, e dei correlati titoli, era basato su distribuzioni di buoni riferiti a lampadine e kit idrici, progetti che in molti casi si sono rivelati semplici distribuzioni di buoni e/o progetti con risparmi energetici sensibilmente inferiori a quelli proposti.

100.000 clienti) e riducendo il periodo utile per effettuare compensazioni ad un anno;

- ha introdotto correttivi per equilibrare l'equilibrio tra domanda ed offerta di titoli, e sostenere investimenti nel settore energetico, quali l'aggiornamento automatico degli obiettivi ed il prolungamento del periodo di bancabilità dei titoli emessi fino al 2013;

- ha abrogato la norma che prevedeva l'obbligo di annullare almeno il 50% di TEE rappresentanti risparmi di energia elettrica, in caso di distributori di energia elettrica, e di gas metano, in caso di distributori di gas metano. Determinando in tal modo l'indifferenza tra le due tipologie di titoli ai fini dell'adempimento all'obbligo. Ciò per assorbire il forte differenziale di prezzo che caratterizzava gli scambi delle diverse tipologie di titoli;

- ha stabilito che, a decorrere dal 2009, il rimborso tariffario riconosciuto ai soggetti obbligati non sia più fisso ma stabilito dall'AEEG (attualmente 88,92 euro per tep, assegnato ai distributori all'atto dell'annullamento dei titoli) sulla base di vari criteri tra cui il prezzo medio delle transazioni sui TEE, l'evoluzione dei prezzi dell'energia, i risultati conseguiti, i costi effettivamente sopportati per la realizzazione dei progetti tenendo conto della diversa natura dei soggetti (obbligati o meno) che hanno effettuato gli investimenti;

- ha aumentato trasparenza e frequenza di pubblicazione di informazioni relative al funzionamento del mercato dei TEE³³.

d) il mercato dei titoli di efficienza energetica La contrattazione dei TEE può avvenire bilateralmente tra le parti interessate o all'interno di uno specifico mercato gestito dal GME, entrato in funzione nel marzo 2006, in cui la contrattazione dei TEE avviene attraverso un sistema di negoziazione continua ed è organizzata in sessioni che hanno luogo settimanalmente o mensilmente a seconda dei periodi dell'anno.

Possono essere ammessi al mercato dei TEE tutti i soggetti che:

- siano dotati di adeguata professionalità e competenza nell'utilizzo di sistemi telematici e dei sistemi di sicurezza ad essi relativi, ovvero che dispongano di dipendenti o ausiliari dotati di tale professionalità e competenza;

- non siano stati condannati per delitti di agiotaggio, di inviolabilità della segretezza delle comunicazioni informatiche o telematiche, di frode informatica;

- non abbiano riportato precedenti esclusioni dal mercato dei TEE.

La quantità minima negoziabile è pari ad un titolo. Il GME, entro le ventiquattro ore successive al termine di ogni sessione dà a ciascun operatore la conferma delle transazioni eseguite con i seguenti dati, specificando: codice di identificazione della transazione, prezzo, quantità, tipologia del titolo, giorno e orario di esecuzione, identità degli operatori acquirenti e venditori. Il rapporto di monitoraggio del GME relativo al primo semestre del 2009 evidenzia che, a 4 anni dall'avvio del meccanismo, gli operatori preferiscono ancora scambiare i titoli in via privata attraverso i contratti bilaterali, anziché tramite il mercato gestito dal GME, pur con prezzi che rispecchiano i valori del predetto mercato gestito dal GME. Pure se Tale situazione può spiegarsi con lo scarso numero e con le dimensioni dei distributori/utilizzatori dei certificati, per cui gran parte degli scambi avvengono tra società dello stesso gruppo.

³³ Ciò:

** imponendo agli operatori di dichiarare il prezzo delle transazioni eseguite bilateralmente, incaricando il GME il compito di organizzare un sistema per la registrazione delle contrattazioni dei titoli con indicazione obbligatoria sia delle quantità che dei prezzi e di pubblicare, entro il quinto giorno di ciascun mese, le quantità scambiate, il prezzo minimo, massimo e quello medio ponderato degli scambi bilaterali registrati nel corso del mese precedente

** ponendo a carico del GME un'attività di monitoraggio con cadenza semestrale consistente nella trasmissione al MSE, alle Regioni e all'AEEG di un rapporto semestrale sull'andamento delle negoziazioni (rapporto pubblicato anche sul proprio sito internet) e nella segnalazione tempestiva alle suddette Amministrazioni di eventuali comportamenti non risultino rispondenti ai principi di trasparenza, neutralità, correttezza e buona fede

Per contro aumentano gli operatori iscritti al Registro dei TEE. Al 31 dicembre 2008 gli operatori iscritti erano 268; al 30 giugno gli iscritti sono stati 326. Dato interessante è il continuo rafforzamento del numero delle ESCo (187 a fine 2008, 206 nel giugno 2009) e dei Trader (9 a fine 2008, 31 a fine giugno 2009). Ciò ha contribuito alla netta diminuzione della concentrazione del lato offerta: nel primo semestre del 2009, sono gli operatori che hanno offerto certificati bianchi sul mercato organizzato sonostati pari a n.115, dato che evidenzia la crescita del numero di soggetti non obbligati che realizzano interventi di efficienza energetica per ottenere e poi vendere i certificati bianchi.

Il rapporto evidenzia infine, come le recenti disposizioni normative che equiparano le tre tipologie di titoli ai fini dell'adempimento dei soggetti obbligati ha prodotto un allineamento dei prezzi delle tre diverse tipologie di certificati. Il valore di mercato dei TEE ha registrato infatti un prezzo medio ponderato di 80,67 € per i titoli di tipo I; 80,30 € per i titoli di tipo II; 78,98 € per i titoli di tipo III.

E) cumulabilità con altri incentivi

I certificati bianchi sono cumulabili con le detrazioni fiscali al 55%, con la maggior parte degli incentivi regionali. Sono anche cumulabili con i certificati verdi e la tariffa onnicomprensiva, ma solo per la parte termica (ad esempio si possono ottenere i certificati verdi sulla produzione elettrica di un cogeneratore alimentato a biomasse e la parte termica sul calore prodotto, purché utilizzato per climatizzazione o altri scopi utili). Non è possibile invece il cumulo con il conto energia fotovoltaico.

3.4.8) Le unità di emissione // certificati neri

A) L'effetto serra, la convenzione quadro sui cambiamenti climatici, il Protocollo di Kyoto

L'effetto serra è uno dei fenomeni che assicurano il riscaldamento del nostro pianeta grazie ad alcuni gas naturalmente presenti nell'atmosfera come il vapore acqueo, l'anidride carbonica, l'ozono, il metano.

I gas serra agiscono come vetro trasparente che, avvolgendo la Terra, permette alle radiazioni provenienti dal sole di filtrare attraverso l'atmosfera e, nel contempo, ostacola l'irradiazione nello spazio del calore emesso a sua volta dalla superficie terrestre. Questo processo consente alla Terra e agli strati inferiori dell'atmosfera di scaldarsi.

La comunità scientifica è concorde sulla presenza di mutamenti climatici globali a livello planetario causati dagli aumenti, negli ultimi decenni, delle emissioni di gas serra derivati da attività dell'uomo, ed in particolare dall'utilizzo di combustibili fossili.

Per rispondere a tale emergenza, è stata approvata a New York il 9 maggio 1992 la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), entrata in vigore il 21 marzo 1994, che costituisce la prima iniziativa di cooperazione internazionale diretta a ridurre gli effetti dei gas serra³⁴.

Il Protocollo di Kyoto, trattato internazionale firmato nel dicembre 1997³⁵, rappresenta lo strumento attuativo della Convenzione e impegna Paesi industrializzati e Paesi ad economia in transizione a ridurre complessivamente le emissioni di gas serra del 5,2% rispetto ai livelli di riferimento del 1990, entro il periodo 2008-2012.

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, con la ratifica da parte della Russia, che ha portato il numero di Paesi firmatari della Convenzione Quadro, alla soglia del 55% delle emissioni prodotte nel 1990 a livello mondiale. L'obiettivo di riduzione complessiva è stato ripartito in maniera diversa tra i Paesi firmatari della Convenzione. Per l'Unione Europea, Kyoto ha fissato un impegno di riduzione delle emissioni dell'8%, tradotto dal Consiglio dei Ministri dell'ambiente dell'UE del 17 giugno 1998 attraverso il Burden sharing

³⁴ Anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, l'esfluoruro di zolfo.

³⁵ Ratificato in Italia con la legge 1 giugno 2002, n. 120

agreement negli obiettivi di riduzione delle emissioni dei singoli Stati membri. Per l'Italia è stato stabilito che entro il 2008-2012 riduca le proprie emissioni nella misura del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Il Protocollo di Kyoto prevede due tipi di strumenti per conseguire le riduzioni proposte:

- politiche e misure: gli interventi previsti dallo Stato attraverso programmi attuativi specifici realizzati all'interno del territorio nazionale;
- meccanismi flessibili: meccanismi che danno la possibilità di utilizzare a proprio credito attività di riduzione delle emissioni effettuate al di fuori del territorio nazionale: i cambiamenti climatici sono un fenomeno globale ed ogni riduzione delle emissioni di gas serra è efficace indipendentemente dal luogo del pianeta nel quale viene realizzata. Si distinguono tre tipi di meccanismi flessibili: International Emissions Trading (IET), Clean Development Mechanism (CDM) e Joint Implementation (JI):

**** International Emission Trading** : consente ai Paesi firmatari di adempiere agli obblighi di riduzione delle emissioni attraverso l'acquisto o la vendita di permessi di inquinamento con altri Paesi. Permette, infatti, al soggetto interessato di vendere e/o acquistare i permessi quando le proprie emissioni sono al di sotto, o al di sopra, della quota assegnata allo stesso. I permessi di emissione vengono definiti *Assigned Amount Units* ed indicati con la sigla **AAUs**.

**** il Clean Development Mechanism** – CDM (art. 12 del Protocollo): è un meccanismo di collaborazione attraverso il quale gli Stati, o le aziende, che realizzano progetti di tecnologia pulita nei Paesi in via di sviluppo, ricevono crediti di emissione pari alla riduzione ottenuta rispetto ai livelli che si sarebbero ottenuti senza il progetto. Tali crediti vengono definiti *Certified Emissions Reductions* ed indicati con la sigla **CERs**:

**** la Joint Implementation** – JI (art. 6 del Protocollo): è un meccanismo di collaborazione tra Paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione³⁶ per il raggiungimento dei rispettivi obiettivi di riduzione delle emissioni. Analogamente al CDM, permette di ottenere crediti di emissione attraverso investimenti in tecnologie pulite nei Paesi con economia in transizione. Tali crediti vengono definiti *Emissions Reductions Units* ed indicati con la sigla **ERUs**

B) Le unità di Kyoto

I Paesi indicati nell'Annesso 1" del Protocollo di Kyoto possono utilizzare per adempiere ai propri obblighi di riduzione le seguenti unità di Kyoto, corrispondenti ciascuna ad 1 tonnellata di CO₂ equivalente: AAUs, RMUs, ERUs, CERs, ICERS, tCERS:

* AAUs (Assigned Amount Units): unità commerciabili assegnate ai Paesi dell'Annesso 1; possono utilizzarsi per l'adempimento degli obblighi di riduzione;

* RMUs (Removal Units): unità commerciabili rilasciate sulla base dell'assorbimento dei gas serra dall'atmosfera attraverso attività di cui agli Articoli 3.3 e 3.4 del protocollo di Kyoto; possono utilizzarsi per l'adempimento degli obblighi di riduzione;

* ERUs (Emission Reduction Units): unità commerciabili generate in seguito all'implementazione di progetti JI nei Paesi dell'Annesso 1; possono utilizzarsi per l'adempimento degli obblighi di riduzione;

* CERs (Certified Emission Reductions): unità commerciabili generate in seguito all'implementazione di progetti CDM nei Paesi non compresi nell'allegato 1; possono utilizzarsi per l'adempimento degli obblighi di riduzione;

* ICERs (long term CER): sono CER rilasciate per un'attività di progetto di afforestazione o riforestazione nell'ambito di un progetto CDM che, con riserva delle decisioni adottate in virtù della convenzione UNFCCC o del protocollo di Kyoto; scada al termine del periodo di contabilizzazione dell'attività per la quale sono state rilasciate;

³⁶ Paesi elencati nell'Annesso I della convenzione in cui è possibile realizzare progetti di JI: Australia Austria Belgio Bielorussia Bulgaria Canada Croazia Danimarca Estonia Federazione Russa Finlandia Francia Germania Gran Bretagna Grecia Irlanda Islanda Italia Giappone Lettonia Liechtenstein Lituania Lussemburgo Monaco Norvegia Nuova Zelanda Olanda Polonia Portogallo Repubblica Ceca Romania Slovacchia Slovenia Spagna Stati Uniti d'America Svezia Svizzera Turchia Ucraina Ungheria

* tCERs (temporary CER): sono CER rilasciate per un'attività di progetto di afforestazione o riforestazione nell'ambito di un progetto CDM che, con riserva delle decisioni adottate in virtù della convenzione UNFCCC o del protocollo di Kyoto; scadono al termine del periodo di impegno successivo a quello nel quale sono state rilasciate.

C) La normativa Emission Trading: la direttiva 2003/87/CE

Il Consiglio ed il Parlamento europeo, il 13 ottobre del 2003, hanno approvato la Direttiva 2003/87/CE³⁷, che istituisce, a decorrere dall'1 gennaio 2005, un sistema comunitario per lo scambio di unità di emissioni dei gas a effetto serra, denominato *Emission Trading System* (ETS), al fine di ridurre le emissioni "secondo criteri di efficacia dei costi ed efficienza economica" (art. 1).

Il sistema consente di rispondere agli obblighi di riduzione delle emissioni attraverso un meccanismo di acquisto, o di vendita, di diritti di emissione.

L'*Emission Trading System* è un sistema che prevede la fissazione di un limite massimo alle emissioni realizzate dagli impianti industriali che producono gas serra; tale limite è fissato attraverso l'allocazione di un determinato numero di unità di emissione a ciascun impianto che rientra nelle categorie previste dalla Direttiva. Le unità (*European Unit Allowance* – EUA) attribuiscono il diritto ad immettere una tonnellata di biossido di carbonio equivalente in atmosfera, nel corso dell'anno di riferimento della quota stessa, e vengono assegnate agli impianti regolati dalla direttiva ETS attraverso i Piani Nazionali di Assegnazione (PNA).

L'ETS ha previsto, con riferimento alla gestione delle unità, una prima fase di implementazione nel periodo 2005 - 2007 ed una seconda fase che coincide con il primo periodo di adempimento di Kyoto (2008-2012); relativamente a ciascuna fase ogni Stato membro deve predisporre un Piano Nazionale di Assegnazione – PNA - (art. 9) che definisca il numero totale di unità da assegnare ai principali settori dell'economia e le relative modalità di assegnazione. Tali modalità prevedono che, nel primo periodo, almeno il 95% delle unità venga assegnato gratuitamente, mentre per il successivo quinquennio 2008-2012, l'assegnazione gratuita debba riguardare almeno il 90% delle unità di emissione complessivamente allocate.

Gli impianti che ricadono nelle categorie di attività individuate dalla Direttiva, elencate nell'Allegato I³⁸, a partire dal 1 gennaio 2005 possono esercitare la propria attività solo se

³⁷ Recepita in Italia con il decreto legislativo 4 aprile 2006, n. 216

³⁸ **Attività energetiche**

Impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW (esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani)

Raffinerie di petrolio

Cokerie

Produzione e trasformazione dei metalli ferrosi

Impianti di arrostitimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati

Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora

Industria dei prodotti minerali

Impianti destinati alla produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 tonnellate al giorno oppure di calce viva in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 50 tonnellate al giorno, o in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di oltre 50 tonnellate al giorno

Impianti per la fabbricazione del vetro compresi quelli destinati alla produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno

Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e/o con una capacità di forno superiore a 4 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³

Altre attività

Impianti industriali destinati alla fabbricazione:

a) di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose

b) di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno

muniti di un'apposita autorizzazione rilasciata dall'autorità competente.

Le autorità competenti rilasciano, ogni anno, l'autorizzazione – ai sensi degli art. 5, 6 e 7 – ad emettere gas serra da un impianto o da parte di esso, ove abbiano accertato che il gestore sia in grado di monitorare e di comunicare le emissioni; un'autorizzazione può valere per uno o più impianti amministrati nel medesimo sito dallo stesso gestore.

Entro il 30 aprile di ciascun anno, a partire dal 2006, i gestori degli impianti soggetti all'obbligo sono tenuti a restituire un numero di unità pari alle emissioni totali dell'impianto relative all'anno precedente. L'eventuale *surplus* di unità, ovvero la differenza positiva tra le unità assegnate e le emissioni effettivamente immesse, può essere accantonato o venduto sul mercato entro la fine del periodo di riferimento, mentre il *deficit* può essere coperto attraverso l'acquisto dei permessi.

La mancata resa delle unità prevede una sanzione pecuniaria (art. 16) pari a 40 Euro/quota per il biennio 2005-2007, con un aumento a 100 Euro/quota nel quinquennio successivo; il pagamento della sanzione non dispensa il gestore dell'impianto dall'obbligo di restituzione delle unità dovute.

Infine, la Direttiva prevede che gli Stati membri debbano assicurare la libera circolazione delle unità di emissione all'interno dell'UE consentendo lo sviluppo effettivo del mercato europeo dei diritti di emissione.

D) Il Piano Nazionale di Assegnazione - PNA

La Commissione Europea ha esplicitato i criteri, indicati nell'Allegato III della Direttiva, per la predisposizione del Piano Nazionale di Assegnazione (PNA). Il processo decisionale è affidato all'autorità nazionale competente, la quale, nella predisposizione del piano dovrà assicurarsi che la definizione della quantità di unità assegnate sia coerente con gli obblighi previsti da Kyoto. Il primo passo nella predisposizione del PNA riguarda la determinazione del numero totale di unità di emissione da allocare a livello nazionale.

Tale ammontare andrà poi ripartito tra i diversi settori industriali coperti dalla Direttiva. Determinato l'ammontare delle unità da attribuire ai singoli settori, viene, infine, individuata la quantità da attribuire ad ogni singolo impianto, adottando criteri differenziati per i diversi settori. Il numero totale di unità che si intende assegnare per il periodo 2008-2012 agli impianti esistenti viene determinato applicando ai più recenti dati disponibili la metodologia indicata dalla Commissione Europea. Il quantitativo delle unità assegnate nel PNA italiano inviato a Brussels nel febbraio 2008 ed approvato nel mese di novembre 2008, espresso in MtCO₂, è mostrato nella tabella seguente.

Piano Nazionale di Assegnazione italiano 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Quantità assegnata agli impianti esistenti (Mt CO ₂)	206,72	198,47	191,41	179,72	177,38
Quantità media annua riservata					
agli impianti "nuovi entranti"	18,26	18,26	18,26	18,26	18,26
Quantità totale di quote assegnate	224,98	216,73	209,67	197,98	195,64

Fonte: PNA nazionale 2008-2102, http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/nap_italy_fi_nal.pdf

Alla fine di ogni anno, il gestore deve dichiarare all'autorità competente le emissioni di gas a effetto serra prodotte dall'impianto nell'anno in corso. Tali comunicazioni si attengono alle linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni che la Commissione ha adottato basandosi sui criteri indicati nell'allegato IV alla Direttiva stessa. Si procede, quindi, ad una verifica delle comunicazioni presentate dai gestori, tenendo conto dei principi di cui all'allegato V della Direttiva stessa, verifica volta ad accertare l'affidabilità, la credibilità e la precisione dei sistemi di monitoraggio, dei dati e delle informazioni presentati. Qualora le verifiche delle

comunicazioni non soddisfino i criteri di cui all'allegato, il gestore non potrà trasferire unità finché la sua comunicazione non sarà conforme.

E) Il registro nazionale delle unità

Le unità assegnate a ciascun impianto vengono riportate presso un Registro Nazionale. Il Registro è una banca dati elettronica, standardizzata e sicura, attraverso la quale è possibile effettuare il rilascio, il trasferimento, la restituzione e la cancellazione delle unità. Queste attività sono affidate all'Autorità Nazionale Competente (ANC), istituita presso il Ministero dell'ambiente.

Al livello europeo i Registri Nazionali dei 27 Stati membri della Comunità Europea sono interconnessi tra loro attraverso un Registro centrale denominato catalogo indipendente comunitario delle operazioni (CITL - *Community Independent Transaction Log*) al fine di evitare eventuali irregolarità e garantire la compatibilità delle operazioni con gli obblighi derivanti dal Protocollo di Kyoto. Il CITL esegue controlli automatici su ogni trasferimento di unità per assicurare il rispetto delle regole della direttiva ETS.

Il sistema prevede che l'ANC apra un conto nel Registro Nazionale per ogni gestore degli impianti che ricadono nell'ambito di applicazione della direttiva ETS; su tale conto vengono poi depositate le unità allocate all'impianto in base al PNA. Il Registro permette al titolare di un conto di trasferire le unità stesse su altri conti, sia a livello nazionale che internazionale.

Oltre agli impianti sottoposti ad obblighi di riduzione, ogni persona o altra organizzazione interessata a comprare o vendere unità sul mercato, può aprire un conto presso il Registro. La gestione del Registro è affidata ad un amministratore nominato dall'Autorità Nazionale, che si occupa di tutti i compiti amministrativi necessari e della gestione operativa. Il Ministero dell'ambiente ha indicato l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) come gestore del Registro Nazionale italiano delle unità di emissione.

F) Il mercato delle unità di emissione - la direttiva "Linking"

L'Unione Europea ha evidenziato l'opportunità di promuovere i meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto – attuazione congiunta (JI) e meccanismo per lo sviluppo pulito (CDM) – all'interno dell'ETS. Richiamando l'opportunità e l'importanza dei citati meccanismi "per conseguire sia l'obiettivo della riduzione delle emissioni globali di gas ad effetto serra, sia l'obiettivo dell'efficienza in termini di costi del sistema comunitario" e sottolineando il ruolo supplementare degli stessi rispetto alle misure nazionali, l'UE ha disposto che "i crediti di emissione risultanti da detti meccanismi saranno riconosciuti ai fini del loro impiego in tale sistema secondo le modalità adottate dal Parlamento Europeo e dal Consiglio su proposta della Commissione le quali dovrebbero applicarsi parallelamente al sistema comunitario nel 2005" (direttiva 2003/87/CE art. 30).

A completamento della direttiva ETS, è stata approvata, dal Parlamento Europeo e dal Consiglio il 27 ottobre 2004, la direttiva 2004/101/CE, c.d. "Linking" al fine di integrare i meccanismi flessibili con il sistema di *Emission Trading* previsto dalla direttiva 2003/87/CE e per fornire un'ampia possibilità di scelta alle imprese.

La Direttiva *Linking* ha riconosciuto i meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto – CDM e JI – all'interno del sistema comunitario, stabilendo la validità dei crediti di emissione derivanti dall'attuazione di tali progetti per rispondere agli obblighi di riduzione delle emissioni. Nel PNA nazionale sarà, pertanto, specificata, la percentuale dell'obbligo per la quale i gestori saranno autorizzati ad utilizzare i CERs e gli ERUs per il previsto adempimento.

G) L'organizzazione del mercato delle unità di emissione

Al fine di consentire la negoziazione delle Unità di Emissione (EUA), il GME ha predisposto un mercato per lo scambio delle unità di emissione dei gas ad effetto serra, consistente in una piattaforma informatica alla quale è possibile accedere attraverso una connessione ad *internet* in condizioni di sicurezza.

Tale mercato:

- prevede la contrattazione delle Unità di Emissione attraverso un sistema di negoziazione continua con consegna "a pronti" (*spot*), organizzato in sessioni settimanali dalle ore 9.00 alle ore 16.00.

- è gestito dal GME che, su richiesta dell'operatore, può spostare le unità dal conto deposito del

GME al conto deposito di ciascun operatore presso uno dei registri tra loro connessi;
 - vede il GME quale controparte centrale negli scambi, circostanza che rende il mercato totalmente anonimo, gestendo lo stesso GME tutte le funzioni relative ai pagamenti e alla fatturazione degli importi relativi alle contrattazioni, ed il ruolo di garante del buon esito degli scambi tra le parti;
 - prevede un lotto minimo negoziabile di 100 unità (e multipli di 100).
 Inoltre, la piattaforma organizzata dal GME è predisposta per lo scambio *spot* di CERs, crediti derivanti dai cosiddetti progetti CDM e di ERUs derivanti da progetti JI. La realizzazione di questa tipologia di progetti rientra tra i meccanismi flessibili previsti dal Protocollo di Kyoto per il raggiungimento dei *target* di riduzione delle emissioni di CO₂ da parte dei paesi firmatari. Sia i CERs che gli ERUs equivalgono, come l'EUA, ad 1 tonnellata di CO₂. Una certa percentuale di CERs, diversa per ogni Stato membro, può essere utilizzata per l'adempimento all'obbligo dalle aziende rientranti nello schema di *Emission Trading* europeo (EU ETS).

H) Le principali piattaforme europee per lo scambio di emissioni

In Europa sono operative diverse piattaforme per lo scambio di unità di emissione. Tra queste, le principali sono l'European climate exchange (ECX), con base in Inghilterra, l'European Energy Exchange (EEX), con base in Germania, Nord Pool, con base in Norvegia, Bluenext (ex Powermex Carbon), con base in Francia, Energy Exchange Austria (EXAA), e Climex Alliance.

3.4.9) LE AGEVOLAZIONI FISCALI

Gli interventi in materia di efficienza e risparmio energetico sono assistiti da alcuni incentivi di natura fiscale, tra cui in particolare:

- detrazioni per interventi di riqualificazione energetica di edifici (55%);
- detrazioni per interventi di ristrutturazione edilizia (36%);
- motori ad alta efficienza ed inverter;
- bonus del 20% acquisto beni mobili e frigoriferi.

3.4.9.1) detrazioni 55%

A) Introduzione

La Finanziaria 2007 (L.296/06), ha introdotto la possibilità di detrarre dalle imposte Irpef/Ires una percentuale pari al 55% delle spese sostenute per l'attuazione di interventi sul patrimonio edilizio esistente, atti a migliorarne le prestazioni energetiche. L'incentivo è stato poi definito da numerosi provvedimenti attuativi³⁹ e prorogato, da ultimo, al 2010 dalla Finanziaria 2008 (L.244/07).

La detrazione viene concessa per gli interventi che migliorino l'efficienza energetica degli edifici **esistenti** e che riguardano, nello specifico, le spese sostenute per:

- interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti che conseguano un risparmio del fabbisogno energetico annuo per la climatizzazione invernale maggiore del 20% rispetto ai valori limite riportati dalla norma;
- interventi sull'involucro di edifici esistenti, parti di essi o unità immobiliari, riguardanti strutture opache orizzontali e verticali, finestre ed infissi che rispettino prefissati valori di trasmittanza;
- installazione di pannelli solari termici;
- sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale.

I limiti d'importo sui quali calcolare la detrazione variano in funzione del tipo di intervento:

TIPOLOGIA INTERVENTO	CIFRA DETRAIBILE€	IMPORTO SPESA(€)
Riqualificazione energetica	100.000	181.818,18
Interventi involucro	60.000	109.090,90
Installazione pannelli solari	60.000	109.090,90
Sostituzione impianto climatizzazione invernale	30.000	54.545,45

³⁹In particolare DM 19 febbraio 2007; DM 26 ottobre 2007; DM 11 marzo 2008 (definizione limiti di prestazione energetica climatizzazione invernale e la trasmittanza termica; Decreto Ministeriale del 7 aprile 2008; DM 6 agosto 2009.

B) Beneficiari e caratteristiche dell'agevolazione

I beneficiari della detrazione sono tutti i contribuenti residenti e non residenti, anche titolari di reddito d'impresa, che possiedono, a qualsiasi titolo, l'immobile oggetto di intervento:

- persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni
 - titolari di un diritto reale sull'immobile
 - condomini, per interventi su parti comuni
 - inquilini
 - detentori di un immobile in comodato
- contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali)
- associazioni tra professionisti
- enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale

L'agevolazione consiste in una detrazione dall'imposta lorda, che può essere fatta valere sia sull'IRPEF che sull'IRES, in misura pari al 55% delle spese sostenute entro il 31 dicembre 2010 o, per i soggetti con periodo d'imposta non coincidente con l'anno solare, fino al periodo d'imposta in corso alla data del 31 dicembre 2010. Per gli interventi realizzati dal 1° gennaio 2009, la detrazione deve essere ripartita in un numero di **quote annuali di pari importo in 5 anni**.

In caso di **variazione della titolarità** dell'immobile durante il periodo di godimento dell'agevolazione le quote di detrazione residue e quindi, non ancora utilizzate potranno essere fruite dal nuovo titolare. In caso di cessazione del contratto di locazione o comodato, il beneficio rimane, invece, in capo al conduttore o al comodatario. In caso di **decesso** dell'avente diritto, il godimento del beneficio fiscale si trasmette, per la parte non usufruita, esclusivamente all'erede che conservi la detenzione materiale e diretta del bene.

La detrazione del 55% non è cumulabile con altre agevolazioni fiscali previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge nazionali quale, ad esempio, la detrazione del 36% per il recupero del patrimonio edilizio. E' da precisare che tra le spese agevolabili devo intendersi anche quelle relative alle **prestazioni professionali**, comprendendovi sia quelle necessarie per la realizzazione degli interventi agevolati, sia quelle sostenute per acquisire la certificazione energetica e le asseverazioni necessaria alla fruizione del beneficio. L'Agenzia delle Entrate ha inoltre chiarito che il limite massimo di detrazione deve intendersi riferito **all'unità immobiliare** oggetto dell'intervento e, pertanto, andrà suddiviso tra i soggetti detentori o possessori dell'immobile, in funzione delle spese sostenute da ciascuno di essi. Anche per gli **interventi condominiali**, l'ammontare massimo di detrazione deve intendersi riferito a ciascuna delle unità immobiliari che compongono l'edificio, fatta eccezione per gli interventi di "riqualificazione energetica globale" (comma 344).

L'agevolazione interessa solo gli **edifici esistenti** di tutte le categorie catastali; per tutti gli interventi agevolabili, esclusa l'installazione dei pannelli solari, l'edificio deve essere **già dotato di impianto di riscaldamento**. In caso di ristrutturazioni con demolizione e ricostruzione, si può usufruire della detrazione solo nel caso di fedele ricostruzione. Non possono beneficiare della detrazione⁴⁰ gli interventi realizzati da imprese di costruzione su "immobili merce" così come quelli posti in essere da società proprietarie di immobili dati in locazione, mentre sono ammessi gli immobili rurali⁴¹.

C) Gli Interventi Agevolabili

c.1) riqualificazione energetica di edifici esistenti

(Art. 1, comma 344, Legge 296/2006)

Sono agevolati da questo comma gli interventi di "riqualificazione globale" volti ad ottenere una riqualificazione energetica dell'edificio conseguendo un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale inferiore di almeno il 20%, rispetto ai valori di cui alle tabelle dell'allegato C del DM 19.2.07. Per questa tipologia di intervento non sono stabilite quali opere

⁴⁰ Ris. Agenzia Entrate nn. 303/E e 340/E dell'1 agosto 2008

⁴¹ Circ. 36E/2007 Agenzia Entrate

o quali impianti occorre realizzare per raggiungere le prestazioni energetiche indicate. Pertanto, la categoria degli "interventi di riqualificazione energetica" comprende qualsiasi intervento, o insieme sistematico di interventi (generalmente un insieme di quelli di seguito indicati) che incida sulla prestazione energetica dell'edificio, realizzando la maggior efficienza energetica richiesta dalla norma. L'intervento, infatti, è definito in funzione del risultato che lo stesso deve conseguire in termini di riduzione del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale.

c.2) interventi sull'involucro degli edifici (strutture opache e trasparenti)

(Art. 1, comma 345, Legge 296/2006)

Sono agevolabili gli interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti, riguardanti le strutture opache orizzontali (coperture, pavimenti), verticali (pareti esterne), finestre comprensive di infissi esposte verso l'esterno o vani non riscaldati, che rispettano i requisiti di trasmittanza U definiti dai decreti attuativi. I valori di trasmittanza da rispettare sono definiti da tabelle riportate nell'Allegato B del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell'11 marzo 2008.

Il DM 19.2.07 ha precisato (art. 3, comma 1, lett. a) che sono ammesse in detrazione le spese relative a:

fornitura e posa in opera di materiale coibente, per migliorare le caratteristiche termiche delle strutture esistenti

fornitura e posa in opera di materiali ordinari, anche necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti, per migliorare le caratteristiche termiche delle strutture esistenti

demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo interessato dall'intervento.

In relazione alla **sostituzione delle finestre comprensive di infissi**, sono agevolabili anche le spese per componenti accessorie (scuri e persiane) accorpate al manufatto principale.

Tuttavia, per usufruire del beneficio nel caso in cui gli infissi esistenti rispondano già ai requisiti di trasmittanza termica previsti dal Decreto attuativo, non è sufficiente la loro semplice sostituzione ma è indispensabile che l'intervento risulti migliorativo, ossia consenta di ridurre ulteriormente la trasmittanza termica rispetto ai valori originari.

c.3) installazione di pannelli solari

(Art. 1, comma 346, Legge 296/2006)

Per pannelli solari si intendono impianti per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università. I fabbisogni, di cui sopra, soddisfatti con l'impianto di produzione di acqua calda possono attenersi non soltanto alla sfera domestica o alle esigenze produttive ma più in generale all'ambito commerciale, ricreativo o socio assistenziale.

Anche in questo caso sono state individuate le spese detraibili (art. 3, comma 1, lett. c):

- fornitura e posa in opera di apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche, elettroniche
- realizzazione di opere **idrauliche e murarie**, necessarie per la realizzazione a regola d'arte di impianti solari termici organicamente collegati alle utenze anche in integrazione con impianti di riscaldamento.

c.4) sostituzione di impianti di climatizzazione invernale

(Art. 1, comma 347, Legge 296/2006)

Accede alla detrazione qualunque operazione di sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione. **Dal 1° gennaio 2008** l'agevolazione è ammessa anche per la sostituzione di impianti di riscaldamento con pompe di calore ad alta efficienza e impianti geotermici "a bassa entalpia". Le spese ammesse in detrazione si riferiscono a:

- smontaggio e dismissione, anche solo parziale, dell'impianto di climatizzazione invernale esistente
- fornitura e posa in opera di apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche
- realizzazione di opere idrauliche e murarie, necessarie per la sostituzione, a regola d'arte,

- di impianti di climatizzazione invernale
- eventuali interventi sulla rete di distribuzione
- sistemi di trattamento dell'acqua
- dispositivi di controllo e regolazione
- sistemi di emissione

D) Gli adempimenti

Per fruire dell'agevolazione fiscale sulle spese energetiche non è invece necessario effettuare alcuna comunicazione preventiva, in pratica **non c'è alcun obbligo di inviare al Centro operativo di Pescara** (dell'Agenzia delle Entrate) **la comunicazione preventiva di inizio dei lavori**, prevista invece ai fini della detrazione per la ristrutturazione edilizia (36%).

L'effettuazione degli interventi, pertanto, non deve essere preceduta da alcuna formalità da porre in essere nei confronti dell'amministrazione finanziaria né dall'invio della comunicazione di inizio lavori alla ASL, salvo che quest'ultimo adempimento sia previsto dalle norme in materia di tutela della salute e di sicurezza sul luogo di lavoro e nei cantieri. Al pari di quanto previsto per la detrazione sulle ristrutturazioni edilizie è necessaria l'indicazione in fattura del costo della manodopera utilizzata per la realizzazione dell'intervento.

d.1) la documentazione da conservare

Per poter fruire del beneficio fiscale è necessario conservare ed esibire all'amministrazione finanziaria, ove ne faccia richiesta, la documentazione relativa agli interventi realizzati vale a dire:

1. il certificato di asseverazione⁴² redatto da un tecnico abilitato;
2. la ricevuta di invio tramite internet o la ricevuta della raccomandata postale all'ENEA;
3. le fatture o le ricevute fiscali comprovanti le spese effettivamente sostenute per la realizzazione degli interventi. **È bene ricordare che l'agevolazione della detrazione del 55% è condizionata all'indicazione in fattura del costo della manodopera utilizzata per la realizzazione dell'intervento;**

4. per i contribuenti non titolari di reddito d'impresa, la ricevuta del bonifico bancario o postale attraverso il quale è stato effettuato il pagamento;

5. in caso di lavori condominiali copia della delibera assembleare e quella della tabella millimetrica di ripartizione delle spese;

6. se i lavori sono effettuati dal detentore dell'immobile (inquilino/comodatario), deve essere conservata ed esibita la dichiarazione di consenso all'esecuzione dei lavori da parte del proprietario.

Nelle regioni in cui è stata varata la disciplina specifica è necessario conservare anche la certificazione energetica, redatta secondo criteri locali;

7. attestazione di lavori in prosecuzione per interventi di durata pluriennale;

d.2) i documenti da trasmettere

d.2.1) Enea

Per gli interventi che si concluderanno nel triennio 2008-2010 (compresi quelli iniziati nel 2007), occorre trasmettere all'Enea, entro novanta giorni dalla fine dei lavori:

- copia dell'attestato di certificazione o di qualificazione energetica (allegato A del decreto - vedi appendice);

- la scheda informativa (allegato E o F del decreto - vedi appendice), relativa agli interventi realizzati. La trasmissione deve avvenire **in via telematica**, attraverso il sito www.acs.enea.it, ottenendo ricevuta informatica. Se il contribuente non è in possesso della documentazione, poiché l'intervento è ancora in corso di realizzazione, può fruire comunque della detrazione per le spese sostenute in ciascun periodo d'imposta, a condizione che attesti che i lavori non sono ultimati.

⁴² Consente di dimostrare che l'intervento realizzato è conforme ai requisiti tecnici richiesti. In caso di esecuzione di più interventi sul medesimo edificio l'asseverazione può avere carattere unitario e fornire in modo complessivo i dati e le informazioni richieste. Questo documento, se riguarda gli interventi di sostituzione di finestre e infissi, e nel caso di caldaie a condensazione con potenza inferiore a 100 kW, può essere sostituito da una certificazione dei produttori

d.2.2) Agenzia Entrate (lavori che proseguono in più anni)

Per lavori iniziati nel 2009 che proseguiranno nel 2010, entro il 31.3.2010 andrà trasmessa all'Agenzia Entrate apposita comunicazione di prosecuzione dei lavori⁴³

d.3) i pagamenti

Le modalità per effettuare i pagamenti variano a seconda che il soggetto sia titolare o meno di reddito d'impresa⁴⁴. In particolare:

- i contribuenti non titolari di reddito di impresa, dovranno effettuare i pagamenti mediante bonifico bancario o postale⁴⁵;
- i contribuenti titolari di reddito di impresa non sono vincolati al bonifico bancario o postale e possono provare il sostenuimento delle spese con altra idonea documentazione.

3.4.9.2) DETRAZIONI 36%

A) introduzione

L'art.1 legge n.449/1997 aveva introdotto la possibilità di detrarre dall'Irpef il 36% delle spese sostenute per l'esecuzione degli interventi di recupero dei fabbricati residenziali e delle relative pertinenze, possedute o detenute in locazione/comodato, fino ad un massimo di € 48.000= per abitazione. Detta agevolazione è stata da ultimo prorogata sino a tutto il 2011 dall'art.2, comma 15, della legge 22 dicembre 2008, n.203 (Finanziaria 2009), provvedimento che ha contestualmente prorogato sempre a fine 2011 anche l'applicazione dell'IVA agevolata al 10% per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle abitazioni, e la detrazione del 36% per l'acquisto di abitazioni poste all'interno di fabbricati interamente ristrutturati dalle imprese cedenti⁴⁶.

B) Soggetti beneficiari

I soggetti ammessi ad usufruire della detrazione sono tutti coloro che sono assoggettati all'imposta sul reddito delle persone fisiche, residenti o meno nel territorio dello Stato⁴⁷. In particolare possono beneficiare della detrazione d'imposta:

- il proprietario o nudo proprietario dell'abitazione
- il titolare di un diritto reale di godimento
- il comodatario
- il locatario
- i soci di cooperativa
- gli imprenditori individuali per beni diversi da quelli strumentali o merce
- i soci di società semplice, o in nome collettivo, o in accomandita semplice (sempre con riferimento a immobili diversi da quelli strumentali o merce);
- il promissario acquirente, a condizione che si provveda alla registrazione del contratto preliminare e che nella prescritta comunicazione da inviare all'amministrazione finanziaria

⁴³ Provvedimento Direttore Agenzia Entrate n.57639/2009.

⁴⁴ L'obbligo di effettuare il pagamento mediante bonifico è espressamente escluso per i contribuenti esercenti attività d'impresa in quanto il momento dell'effettivo pagamento della spesa non assume alcuna rilevanza per la determinazione di tale tipologia di reddito. Ai fini del reddito d'impresa, infatti, vale la regola secondo cui il momento di imputazione dei costi si verifica, per i servizi, alla data in cui sono ultimate le prestazioni, e, per i beni mobili, alla data di consegna o spedizione, salvo che sia diversa e successiva la data in cui si verifica l'effetto traslativo.

⁴⁵ In cui saranno indicati: la causale del versamento; il codice fiscale del beneficiario della detrazione; il numero di partita Iva o il codice fiscale del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico (ditta o professionista che ha effettuato i lavori).

⁴⁶ Da calcolare su un ammontare pari al 25% del corrispettivo di vendita, sino ad un massimo di 48.000 euro), si applica a condizione che il rogito avvenga entro il 30 giugno 2012 e che i lavori sull'edificio siano eseguiti dal 1° gennaio 2008 al 31 dicembre 2011; ed a condizione che gli interventi edilizi riguardino l'intero fabbricato e non solo una parte di esso, anche se rilevante

⁴⁷ Vedasi anche Circolari Agenzia delle Entrate n.57/E del 24 febbraio 1998 e n.121/E dell'11 maggio 1998

siano indicati gli estremi di registrazione del medesimo preliminare nell'apposito spazio predisposto per gli estremi di registrazioni del contratto di locazione o comodato;

- i familiari conviventi⁴⁸ del proprietario o detentore dell'unità immobiliare oggetto degli interventi purché sostenga le spese, le fatture e i bonifici siano a lui intestati e purché la condizione di convivente o comodatario sussista al momento dell'invio della comunicazione di inizio lavori. L'Agenzia delle Entrate ha poi precisato che non è necessario che l'abitazione nella quale convivono il familiare e l'intestatario dell'immobile sia l'abitazione principale.

La detrazione può essere utilizzata anche da **chi esegue in proprio i lavori** sull'immobile, ed in tal caso rileveranno soltanto le spese inerenti l'acquisto dei materiali. Nei casi di **trasferimento per atto tra vivi** dell'immobile, spettano all'acquirente le detrazioni non utilizzate dal venditore. Nel caso in cui il trasferimento riguardi soltanto una quota parte dell'immobile, la detrazione non si trasmette all'acquirente ma permane in capo al venditore⁴⁹. Nel caso in cui venga ad estinguersi lo stato di **locazione** o comodato non viene meno il diritto alla detrazione dell'inquilino o del comodatario che ha eseguito gli interventi agevolati, per cui egli continuerà a beneficiarne anche nei periodi d'imposta successivi al termine della detenzione dell'immobile⁵⁰.

La parte della quota annuale di detrazione spettante, eccedente rispetto all'ammontare complessivo dell'imposta dovuta dal contribuente nel medesimo anno, non può essere in alcun modo recuperata. Se il contribuente che ha eseguito l'intervento effettua la **donazione** dell'immobile ad altro soggetto, il diritto a godere della detrazione per le quote residue spetta all'ultimo. Nel caso di **decesso** dell'avente diritto alla detrazione il beneficio fiscale si trasmette, per le quote non detratte dal defunto, all'erede che conserva la materiale e diretta detenzione del bene⁵¹. Nell'ipotesi in cui il contribuente decida di rinunciare all'eredità, pur mantenendo sull'immobile il diritto di abitazione, l'agevolazione cessa. In caso di detenzione congiunta tra più eredi, la detrazione verrà ripartita tra gli stessi in parti uguali⁵².

La detrazione delle spese sostenute a partire dal 2008 deve essere suddivisa in 10 anni. I contribuenti che alla data del 31 dicembre 2008 hanno compiuto **80 anni** possono ripartire la detrazione spettante in tre o cinque quote di pari importo, mentre quelli che al 31 dicembre 2008 hanno compiuto **75 anni** possono ripartire la detrazione spettante in cinque quote di pari importo; il contribuente può optare per questa tipologia di soluzione anche a partire dai periodi d'imposta successivi a quello in cui si verifica il raggiungimento del settantacinquesimo o ottantesimo anno di età, in relazione alle restanti quote di detrazione da far valere negli anni successivi. I contribuenti che acquistano un immobile da soggetti che, avendo il requisito dell'età, abbiano optato per ripartizione abbreviata, possono proseguire con il recupero della detrazione non ancora utilizzata, in base alla scelta operata dal venditore⁵³.

C) Gli interventi agevolati

Gli interventi per cui è possibile accedere alle detrazioni irpef del 36% sono quelli relativi a:

edifici residenziali o su **singole unità residenziali**⁵⁴ di qualsiasi categoria catastale e relative pertinenze. Ricade nella categoria di singola unità anche l'unità immobiliare adibita ad alloggio del portiere per le cui spese di ristrutturazione i singoli condomini pos-

⁴⁸ L'art. 5 del Testo Unico delle imposte sui redditi definisce tali il coniuge, i parenti entro il 3° grado e gli affini entro il 2° grado.

⁴⁹ Vedasi Circolare Agenzia delle Entrate n.24/E del 10 giugno 2004

⁵⁰ C.M. n.57/E/1998

⁵¹ Vedasi Circolare Agenzia delle Entrate n.15/E del 5 marzo 2003

⁵² Circolari Agenzia delle Entrate nn.15/E/2003 e n.24/E/2004

⁵³ Vedasi Circolari Ministeriali n.15/E e n.24/E) di cui sopra.

⁵⁴ Censiti in catasto o per i quali sia stato richiesto l'accatastamento.

sono calcolare la detrazione in ragione delle quote millesimali di proprietà.

Parti comuni di immobili a prevalente destinazione residenziale⁵⁵.

Pertinenze

Fabbricati strumentali trasformati in abitazioni in seguito agli interventi di ristrutturazione⁵⁶.

Immobili ad uso promiscuo, cioè utilizzate sia come abitazione che per l'esercizio di un'attività commerciale (es. bed and breakfast). In questo caso si può usufruire dell'agevolazione IRFEF del 36% in misura ridotta 50%.

Gli interventi per i quali spettano le agevolazioni fiscali sono quelli elencati nell'articolo 3 del Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, approvato con D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380:

interventi di manutenzione ordinaria⁵⁷

interventi di manutenzione straordinaria

interventi di restauro e di risanamento conservativo

interventi di ristrutturazione edilizia

eliminazione delle barriere

D) spese agevolate

La detrazione può essere riferita soltanto alle spese sostenute, pagate con bonifico bancario o postale. Tra i costi detraibili, rientrano la progettazione e le spese professionali connesse, acquisto di materiali, esecuzione dei lavori, IVA, imposte di bollo e diritti pagati per le concessioni, autorizzazioni, DIA, oneri di urbanizzazione, altri costi strettamente inerenti la realizzazione degli interventi e gli adempimenti posti dai regolamenti di attuazione

Non sono soggetti a detrazione gli interessi passivi per i mutui, i contratti per l'esecuzione degli interventi, costi di trasloco e di custodia dei mobili.

Una condizione molto ricorrente è quella in cui l'intervento di ristrutturazione prosegue in **due diversi periodi di imposta**. Questa particolare condizione è stata normata stabilendo che nel caso in cui l'importo delle spese sostenute sia relativo alla prosecuzione di un intervento iniziato in anni precedenti, su una singola unità immobiliare, si deve tenere conto, nel computo del limite massimo di spesa ammesso in detrazione (48.000 euro), anche delle spese sostenute negli anni precedenti.

Se invece si avviano nuovi lavori cui potrebbe spettare la detrazione sullo stesso immobile, la spesa su cui calcolare la detrazione non può comunque superare il tetto massimo stabilito dalla legge (48.000 euro) e deve quindi ricomprendere quella già effettuata in passato. Ovviamente in presenza di **più soggetti** che sostengono le spese per i lavori eseguiti, tale limite va ripartito tra gli stessi, in proporzione alle spese da ciascuno effettuate. Nella fattura emessa dall'impresa che esegue i lavori il costo della **manodopera** deve essere indicato in maniera **distinta**.

Sugli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria per il recupero del patrimonio edilizio a prevalente destinazione abitativa, effettuati entro il 31 dicembre 2010, è poi applicabile l'aliquota IVA agevolata del 10%. L'aliquota agevolata è applicabile sia alle prestazioni di lavoro che alla fornitura di materiali e di beni, purché, questi ultimi, **non costituiscano una parte significativa del valore complessivo della prestazione**⁵⁸.

E) adempimenti

E.1) i documenti da trasmettere

⁵⁵ Per potersi definire delle "parti comuni" condominiali, l'edificio deve essere composto da più unità abitative funzionalmente autonome, non viene però richiesta l'esistenza di più proprietari. Non sono ravvisabili "parti comuni" in edifici con una sola unità abitativa; in questo caso l'intervento è da considerarsi eseguito su un'unica unità immobiliare, con la conseguenziale applicazione del limite massimo di spese detraibili pari, complessivamente, a 48.000 €.

⁵⁶ I lavori agevolabili, in questo particolare caso, sono solo quelli volti a trasformare l'organismo edilizio da strumentale ad abitativo.

⁵⁷ Solo su parti comuni di edifici residenziali (art.31 c.1 lett.a) L.457/78

⁵⁸ I beni significativi sono stati espressamente individuati dal Decreto 29 dicembre 1999

E.1.a) La raccomandata al Centro Operativo di Pescara

Il contribuente (comproprietario/detentore/amministratore condominiale/condomino) dovrà, necessariamente prima dell'inizio degli interventi, inviare per raccomandata il prescritto Modello di comunicazione, debitamente compilato, al Centro Operativo di Pescara, con tutti gli allegati richiesti.

e.1.b) La dichiarazione di esecuzione dei lavori

Nell'ipotesi di lavori la cui spesa complessiva superi i 51.645,69 euro (lire 100.000.000) va trasmessa, entro il termine di presentazione della dichiarazione dei redditi, l'attestazione di esecuzione lavori sottoscritta da un professionista iscritto negli albi degli ingegneri, architetti, geometri, o di altro soggetto abilitato.

e.1.c) La raccomandata alla ASL

Nei casi di cui all'art. 99⁵⁹ del D. Lgs. 81/2008 (Testo Unico Sicurezza), è necessaria un'ulteriore raccomandata, con ricevuta di ritorno, da inviare, preventivamente all'inizio dei lavori, alla ASL competente per territorio sulla base del luogo in cui è sito il fabbricato, portante indicazioni in merito a: ubicazione lavori, dati del committente, natura delle opere oggetto dell'intervento, data di inizio dei lavori, impresa esecutrice delle opere, assunzione di responsabilità dell'impresa sul rispetto delle regole di sicurezza e di contribuzione.

e.2) i pagamenti

Per accedere all'agevolazione è che le spese siano pagate tramite **bonifico bancario o postale**, entro il 31 dicembre 2010, da cui risulti:

- la causale del versamento
- il codice fiscale del beneficiario dell'agevolazione-
- la partita IVA o il codice fiscale dell'impresa beneficiaria del bonifico.

Con la R.M. n. 353/E del 7 agosto 2008, l'Agenzia delle Entrate ha chiarito che la detrazione del 36% è riconosciuta anche in caso di pagamento mediante **bonifico on -line**⁶⁰. Esistono alcune spese (oneri urbanizzazione, ritenute acconto, bolli e diritti) per cui non vige l'obbligo di effettuare il pagamento con bonifico.

3.4.9.3) MOTORI ELETTRICI AD ALTA EFFICIENZA ED INVERTER

A) caratteristiche

La finanziaria per il 2008 ha prorogato fino a 2010 le agevolazioni⁶¹ previste per l'installazione di motori ad alta efficienza ed inverter. L'agevolazione consiste in una detrazione d'imposta pari al 20% nell'importo massimo del 20% nel limite massimo di 1.500= euro per:

- acquisto e installazione o sostituzione di motori ad elevata efficienza, di potenza elettrica compresa tra 5 e 90 kW;
- acquisto e installazione di variatori (inverter⁶²) su impianti con potenza compresa tra 7,5 e 90 Kw.

⁵⁹ Cantieri;

- in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea
- che, inizialmente non soggetti all'obbligo di notifica, ricadono in tale obbligo per effetto di varianti sopravvenute in corso d'opera (es. affidamento successivo di parte dei lavori ad altra impresa);
- in cui opera un'unica impresa la cui entità presunta di lavoro non sia inferiore a duecento uomini-giorno.

Per i cantieri che non ricadono nei summenzionati casi e quindi non soggetti

all'obbligo di notifica preliminare, l'invio della raccomandata non è previsto

⁶⁰Ove l'utilizzo di tale bonifico non consenta l'indicazione di tutti gli elementi richiesti dal citato art. 1, comma 3, del DM 41/1998 (quali, ad esempio, il codice fiscale dell'ordinante o la partita IVA del destinatario del pagamento), è necessario che il contribuente provveda a fornire tali dati alla banca, che poi adempierà al suo obbligo di trasmetterli telematicamente all'Agenzia delle Entrate

⁶¹Agevolazione introdotta dall'articolo 1, commi da 358 a 359, della Legge n° 296/2006 (Finanziaria 2007) e definita dal decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 19/02/2007 (G.U. n.47 del 26/02/2007)

⁶²Apparecchi applicati ai motori elettrici a corrente alternata basati sul principio di variazione della frequenza e della tensione di alimentazione

La detrazione non compete a soggetti diversi dall'utilizzatore o se utilizzati fuori da territorio nazionale. Qualora i motori vengano forniti all'interno di una macchina, la fattura deve riportare separatamente i costi relativi ad ogni singolo motore, con l'indicazione, per ciascuno di essi, della potenza e dei codici di identificazione.

B) Adempimenti

Adempimenti da osservare:

- acquisizione della certificazione relativa al rendimento resa dal produttore del motore o inverter;
- trasmissione all'ENEA di apposite schede allegate ai decreti, entro le scadenze;
- conservazione delle fatture che attestano il sostenimento della spesa nonché della documentazione di cui sopra;
- conferimento (per il solo caso di sostituzione) a recuperatori autorizzati ai sensi della normativa prevista in materia ambientale;
- compilazione degli appositi rigli previsti nel modello Unico relativo all'anno di sostenimento della spesa.

Ad eccezione dei soggetti titolari di reddito d'impresa, tutti gli altri soggetti (persone fisiche, enti o società semplici, in nome collettivo o in accomandita semplice e imprese familiari) devono obbligatoriamente effettuare il pagamento delle fatture o ricevute fiscali mediante bonifico bancario o postale, contenente la causale del versamento (riferimenti della fattura che viene pagata con il bonifico), il codice fiscale (o partita Iva) del beneficiario della detrazione, il codice fiscale (o partita Iva) della società o del professionista che ha emesso la fattura o ricevuta fiscale

3.4.9.4) Bonus 20% frigoriferi e altri beni mobili

L'articolo 2 del DL 5/2009, convertito nella Legge 33/2009, riconosce una detrazione del 20% delle spese, sostenute tra il 7 febbraio 2009 e il 31 dicembre 2009, per l'acquisto di mobili, elettrodomestici di classe energetica non inferiore ad A+ (esclusi frigoriferi, congelatori e loro combinazione), computer e televisori⁶³. Per accedere alla detrazione è necessario avviare, o aver avviato a partire dal 1° luglio 2008, usufruendo della detrazione del 36%, lavori di ristrutturazione di singole unità immobiliari residenziali, al cui arredo devono essere destinati i beni mobili agevolati.

A) Beneficiari

Il bonus è fruibile dai contribuenti che hanno sostenuto spese di ristrutturazioni per cui possono beneficiare della detrazione del 36%. Gli interventi devono essere stati avviati dopo il 1° luglio 2008, così come indicato nella comunicazione preventiva di inizio lavori inviata al Centro operativo di Pescara.

Avendo limitato la nuova detrazione "agli interventi di recupero del patrimonio edilizio effettuati su unità immobiliari residenziali" per i quali si gode della detrazione del 36%, il legislatore ha implicitamente escluso il beneficio nei casi di ristrutturazione di parti comuni degli edifici o di manutenzione ordinaria di singole unità immobiliari o di realizzazione di autorimesse o posti auto pertinenziali. Inoltre, visto il riferimento alla Legge 449/1997, l'agevolazione non potrà essere fruita nell'ipotesi di acquisto dell'unità abitativa residenziale dall'impresa costruttrice che abbia provveduto alla ristrutturazione dell'immobile.

Pertanto la detrazione è collegata ai soli interventi, effettuati esclusivamente su unità immobiliari residenziali, relativi a: manutenzione straordinaria, di cui alla lett. b) dell'art. 31 della Legge 5 agosto 1978, n. 457; restauro e di risanamento conservativo, di cui alla lett. c) dell'art. 31 della Legge 5 agosto 1978, n. 457; ristrutturazione edilizia, di cui alla lett. d) dell'art. 31 della Legge 5 agosto 1978, n. 457.

B) beni agevolabili

La detrazione spetta per le spese, sostenute dal 7 febbraio al 31 dicembre 2009, finalizzate all'arredo dell'immobile in ristrutturazione. I beni che danno diritto al bonus sono i mobili, gli elettrodomestici di classe energetica non inferiore ad A+, i televisori ed i computer. Il loro acquisto deve avvenire necessariamente tramite bonifico bancario o postale riportante causale del versamento, codice fiscale di chi paga e codice fiscale (o partita Iva) del beneficiario del

⁶³L'Agenzia delle Entrate ha dato chiarimenti con la Circolare n. 35/E del 16 luglio 2009

pagamento.

Per quanto riguarda gli elettrodomestici, la norma specifica che non vi rientrano frigoriferi, congelatori e loro combinazioni, per i quali, fino a tutto il 2010, un'altra disposizione normativa⁶⁴ già riconosce - in caso di acquisto di un nuovo apparecchio di classe energetica non inferiore ad A+ e contestuale "rottamazione" dell'usato - la detrazione del 20%, fino a un valore massimo della stessa di 200 euro per ciascun apparecchio. I due benefici (bonus arredi e detrazione del 20%) sono comunque cumulabili

C) Ammontare della spesa detraibile

L'agevolazione per chi arreda l'immobile ristrutturato consiste in una detrazione Irpef del 20% delle spese sostenute. La detrazione va calcolata su un importo massimo di 10mila euro e ripartita in cinque quote annuali; pertanto, la detrazione annua non potrà essere superiore a 400 euro. Il tetto di 10mila euro deve essere riferito alla singola unità immobiliare.

Pertanto, se la spesa è sostenuta da più contribuenti, l'agevolazione è comunque calcolata su un importo massimo complessivo non superiore a 10mila euro; se invece il contribuente ha effettuato lavori che danno diritto al 36% su più appartamenti, il bonus arredi spetta per ciascuno di essi (in pratica, per ogni unità abitativa, saranno agevolabili le relative spese sostenute fino all'importo massimo di 10mila euro), sempre che ovviamente siano stati rispettati tutti gli adempimenti richiesti per la fruizione del bonus ristrutturazioni

D) adempimenti

Il contribuente che voglia fruire del nuovo beneficio fiscale, deve aver eseguito tutti gli adempimenti preliminari necessari alla fruizione della detrazione per le ristrutturazioni edilizie.

In particolare, è necessario:

- aver inviato, anche prima del 1° luglio 2008, al Centro Operativo di Pescara l'apposita comunicazione, indicando, nel riquadro riservato ai "Dati Relativi ai Lavori di Ristrutturazione", come data di inizio lavori l'1 luglio 2008, o una data ad essa posteriore. Come ulteriore requisito per la fruizione della detrazione, il legislatore richiede che il contribuente, dopo l'inizio della comunicazione di inizio lavori,
- avere effettivamente sostenuto spese di ristrutturazioni per le quali possa beneficiare della detrazione del 36%.

Inoltre, il pagamento dei beni agevolati deve avvenire tramite bonifico bancario o postale da cui risultino la causale del versamento, il codice fiscale del soggetto che paga e il codice fiscale o numero di partita Iva del beneficiario del pagamento.

3.5) I SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA:

il sistema di gestione dell'energia secondo la norma UNI CEI EN 16001 energy management systems

È di recente pubblicazione la nuova norma UNI CEI EN 16001, specificatamente dedicata ai sistemi di gestione dell'energia. La norma fornisce una guida pratica per realizzare, avviare, mantenere e migliorare un Sistema di Gestione dell'Energia, per migliorare dunque, attraverso un approccio sistematico, l'efficienza energetica delle organizzazioni. Tale sistema considera naturalmente come base imprescindibile gli obblighi legislativi a cui un'organizzazione deve sottostare.

Partendo dall'identificazione dei consumi energetici passati, la norma prevede l'adozione di un piano di monitoraggio e di una politica energetica con l'obiettivo di ridurre i costi per l'energia e incrementare in questo modo la competitività delle imprese.

Pur non dando indicazioni in merito alle soluzioni tecniche ed alle tecnologie da adottare, la norma richiede un cambiamento culturale nella gestione energetica che investa, a tutti i livelli,

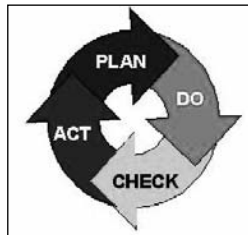
⁶⁴ Comma 353 dell'articolo 1 della legge 296/2006 (Finanziaria 2007), come prorogata dal comma 20 dell'articolo 1 della legge 244/2007 (Finanziaria 2008). Quest'ultima detrazione è pari al 20% delle spese, documentate e sostenute entro il 31 dicembre 2010, fino ad un valore massimo della detrazione di 200 euro per ciascun apparecchio. Quest'ultima ha un tetto più basso di spesa (1.000 euro, pari a una detrazione massima di 200 euro), ma in compenso si gode in 1 anno e non in 5, non prevede che si chiedi il 36%, ma richiede la sostituzione del frigorifero.

li, i processi decisionali quotidiani. Al cuore della nuova norma c'è infatti il principio secondo il quale, all'interno di qualsiasi sistema produttivo, l'energia è una variabile da gestire, utilizzando tutte le metodologie tipiche di un sistema di gestione. Bisogna dunque definire una politica energetica, gli owner dei processi, fare una precisa fotografia e analisi degli stadi iniziali di consumo, definire obiettivi energetici e programmi operativi, programmare audit di controllo, analizzare eventuali non conformità, disporre azioni correttive e azioni preventive, il tutto secondo lo schema specifico del PDCA (Plan – Do – Check – Act).

La norma UNI CEI EN 16001 prevede la possibilità di una certificazione del sistema di Gestione dell'Energia da parte di un ente terzo indipendente, a garanzia dell'efficace ed effettivo funzionamento del sistema.

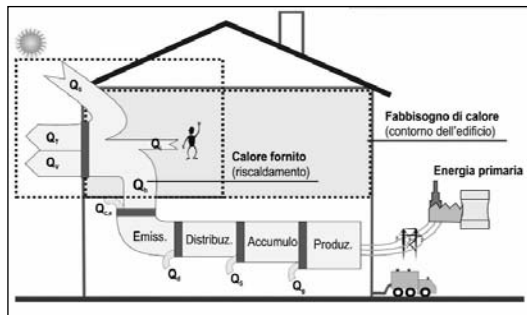
Come anticipato, una parte del sistema di gestione secondo la norma 16001 prevede una puntuale valutazione degli utilizzi energetici di una azienda. L'**Audit Energetico** mira a trasferire i metodi propri delle verifiche dei Sistemi di Gestione Aziendale (sul modello di quelle sui sistemi di gestione Qualità e Ambiente) al Sistema di Gestione dell'Energia. L'Audit consiste nella verifica di conformità a fronte di specifici protocolli e norme tecniche di settore. Le fasi di Audit comprendono: la valutazione degli utilizzi energetici, la verifica in campo degli utilizzi e delle modalità di gestione dell'energia, l'analisi delle risultanze ed infine l'emissione di un rapporto di audit contenente le proposte di miglioramento dell'efficienza energetica aziendale. Eventualmente, successivamente all'implementazione dei miglioramenti proposti, potrà inoltre essere effettuata una verifica energetica di follow up.

L'audit energetico è un servizio importante soprattutto per le piccole-medie imprese, dove spesso non c'è un controllo puntuale della variabile energetica, in un contesto invece in cui il ritorno degli investimenti è per lo più percepibile in un breve lasso di tempo.



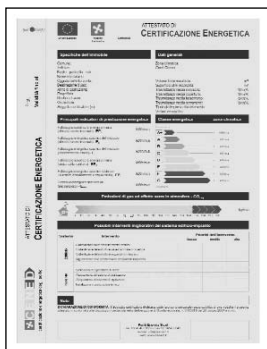
Un aspetto fondamentale da considerare nella valutazione energetica è l'assorbimento dell'energia dato dalle caratteristiche specifiche di un edificio, sia esso ad uso civile o ad uso industriale. Questa valutazione passa attraverso l'analisi dei consumi, dati dal tipo di riscaldamento, condizionamento, illuminazione, e utilizzo dell'acqua calda sanitaria presenti in uno stabile.

Anche la normativa, a livello europeo, nazionale e regionale, pone un'attenzione sempre maggiore ai consumi energetici degli edifici. Si pensi ad esempio al Decreto Legislativo 192/05 sul contenimento dei consumi energetici nel settore civile, che ha reso obbligatorio l'attestato di qualificazione energetica, nei casi di edifici di nuova costruzione, ristrutturazione integrale di parti d'involucro, etc... La Certificazione energetica di un edificio viene svolta da un Soggetto Certificatore abilitato.



Per una corretta stima del fabbisogno energetico di un edificio, ottenuta mediante una particolare metodologia ed un software dedicato, occorre valutare le principali quantità e tipi di energia in gioco, siano essi entranti o uscenti.

Anche al fine di eseguire un'analisi completa su questa tipologia di sistemi edificio / impianti, che permetta di considerare anche le altre quantità di energia in gioco, tutt'altro che trascurabili, si rivela



molto utile il già citato strumento dell'**Audit energetico**, ampiamente utilizzato con buoni risultati nel settore industriale.

Come comunicare gli sforzi aziendali in direzione dell'efficienza energetica e della sostenibilità? I Bilanci ambientali

Le imprese hanno a disposizione un importante strumento per garantire trasparenza e una efficace comunicazione circa gli impatti ambientali: il Bilancio Ambientale e di sostenibilità. Questo fornisce dati e informazioni sull'andamento dell'emissione di una azienda, sulla spesa ambientale, sulle maggiori problematiche ambientali e soprattutto sulle priorità e le strategie prescelte da una società. All'interno di un bilancio di sostenibilità vengono verificati principalmente aspetti quali la raccolta, la valutazione e la diffusione delle informazioni presenti nel Bilancio, ponendo particolare attenzione sull'analisi dei processi aziendali che hanno portato all'elaborazione dei dati riportati.

Un organismo indipendente e di terza parte potrà poi validare il Rapporto ambientale, ovvero verificare la corrispondenza dei dati relativi agli impatti ambientali riportati nel Rapporto/Bilancio con i criteri definiti a livello nazionale o internazionale.

I Rapporti ambientali/Bilanci di sostenibilità contribuiscono ad aumentare la fiducia degli stakeholder nei confronti dell'Impresa, e soprattutto rappresentano uno strumento utile agli amministratori per monitorare questo aspetto fondamentale dell'attività di una azienda, orientando le scelte future.

3.6) L'ENERGIA NELLA PIANIFICAZIONE DI ENTI LOCALI/TERRITORIALI:

Efficienza/risparmio di energia e fonti rinnovabili negli strumenti di pianificazione

Sommario

L'Europa obbliga l'Italia a rivedere completamente il suo sistema di gestione dell'energia attraverso le Direttive contenute nel "Pacchetto energia e cambiamenti climatici" approvato dal Parlamento Europeo il 17 Dicembre 2008 che rappresenta una vera e propria di road-map per l'energia da fonte rinnovabile e la riduzione delle emissioni clima-alteranti che gli Stati membri sono obbligati a seguire. L'energia dal sole in tutte le sue varie forme dirette ed indirette viene posta al centro della strategia contenuta nel pacchetto. Risulta, quindi, evidente la necessità di rivedere completamente il sistema energetico che deve inevitabilmente orientarsi verso la gestione di una micro-generazione distribuita. E' stata lanciata una nuova sfida che il nostro Paese può cogliere se saprà superare tutti quei vincoli nati per sostenere un sistema integrato di gestione centralizzato.

L'energia diventerà gioco forza di responsabilità degli Enti Locali che saranno chiamati a rispondere con piani di programma precisi, quantificabili e raggiungibili che costituirà l'elemento caratterizzante delle future "comunità solari"

1. Quadro energetico nazionale

Nel 2007 il consumo italiano finale lordo di energia è stato di 194,5 Mtep di cui circa l'85% deriva da importazioni di fonti primarie dall'estero, con una forte crescita di dipendenza dalle importazioni di gas naturale rispetto a quelle del petrolio (Figura 1). Ad oggi per il soddisfacimento del proprio fabbisogno energetico l'Italia dipende per il 43% dalle importazioni di gas naturale. Rispetto alla media dei 27 Paesi dell'Unione Europea, i consumi di energia primaria in Italia si caratterizzano per un maggiore ricorso a petrolio e gas, per una componente strutturale di importazioni di elettricità (circa il 5% dei consumi primari), per un ridotto contributo del car-

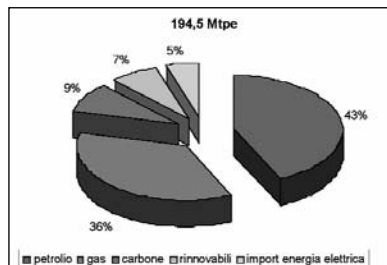


Figura 1: Consumi per fonte in Italia nel 2007 (ENEA: elaborazione dati del Bilancio Energetico Nazionale)

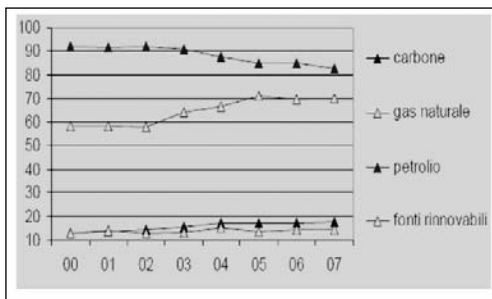


Figura 2: Disponibilità di energia per fonte in Italia (Mtep) (ENEA: elaborazione dati del Bilancio Energetico Nazionale).

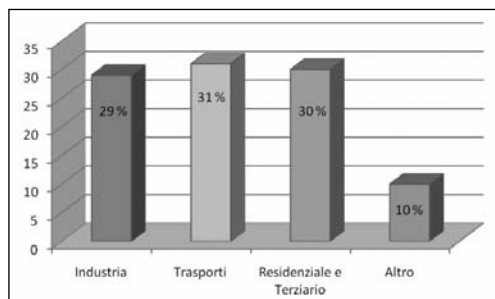


Figura 3: Distribuzione percentuale dei consumi per settore di utilizzo

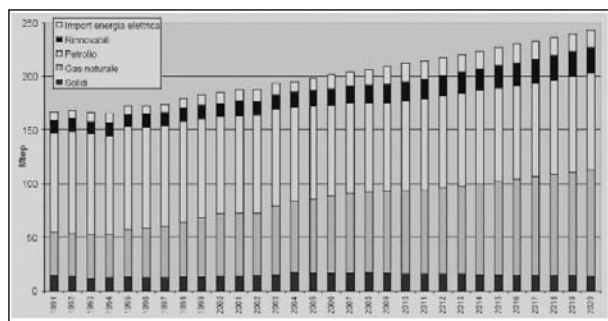


Figura 4: Evoluzione del fabbisogno energetico per fonte (Ministero Attività Produttive).

scomparsa del petrolio dal settore della produzione di energia elettrica; quest'ultima verrebbe sostenuta da un imponente aumento dei consumi di gas naturale e, in misura minore, dal carbone e dalle fonti rinnovabili.

bone (pari al 9% dei consumi primari di energia) e per l'assenza di generazione elettronucleare; la quota di fonti energetiche rinnovabili sul totale dei consumi primari di energia è leggermente più elevata rispetto alla media dei Paesi OCSE soprattutto grazie al notevole apporto della fonte idroelettrica.

La domanda di prodotti petroliferi resta prevalente rispetto alle altre fonti, coprendo il 43% del totale dei consumi primari, sostenuta quasi esclusivamente dal fabbisogno energetico del settore dei trasporti (Figura 2).

Relativamente ai settori di uso finale dell'energia, i consumi maggiori sono relativi al campo dei trasporti (figura 3) seguono il residenziale e quello dell'industria.

Nella voce "Altro" sono compresi tutti quei consumi attribuibili a: combustibili (5,4%), usi agricoli (2,4%) e bunkeraggi (2,2%) che corrispondono ai rifornimenti di navi ed aerei che compiono percorsi internazionali.

Le forniture di energia in Italia si basano quasi esclusivamente su fonti fossili e lo studio del Ministero delle Attività Produttive sugli scenari di consumo (figura 4) mostra che i consumi aumenteranno di un 1,38%

all'anno fino al 2020, anno in cui il contributo delle fonti rinnovabili coprirebbe appena il 9,9% del fabbisogno energetico, quello del carbone resterebbe sostanzialmente stabile sui livelli attuali, mentre il gas naturale sostituirebbe solo in parte il petrolio, il cui consumo continuerebbe a essere sostenuto prevalentemente dal settore dei trasporti.

La figura 5 mostra una previsione di definitiva

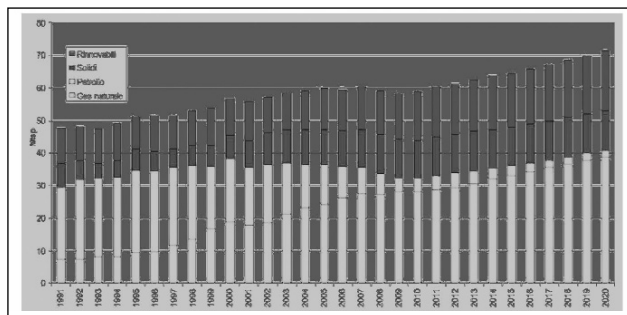


Figura 5: Evoluzione della produzione di elettricità per fonte (Ministero Attività Produttive).

Sebbene questi dati non siano confortanti e sollevino qualche dubbio sulla gestione energetica del nostro Paese, rimaniamo tra i paesi industrializzati che hanno i più bassi consumi pro capite, 3,13 tep, al di sotto della media dei Paesi OCSE (4,7 tep/pro capite anno). Per contro siamo un Paese ad alta densità di popolazione che implica una

densità energetica di consumo cioè una quantità di energia consumata per metro quadrato di territorio molto elevata che risulta addirittura doppia rispetto a quella degli Stati Uniti. Questo costituisce un serio problema per il futuro poiché le fonti di energia rinnovabile sono per loro natura distribuite sul territorio. Per questa ragione il nostro Paese deve necessariamente ridurre la sua intensità energetica agendo sul potenziale di miglioramento dell'efficienza energetica che è per altro molto elevato. Tutte queste opportunità che, fino ad oggi, sono state solo in minima parte sfruttate, costituiscono le basi certe, affidabili e durature sulle quali è indispensabile fondare una strategia energetica realistica e a basso rischio, che avvicini il nostro Paese all'autosufficienza energetica.

2. Quadro normativo Europeo

L'Europa obbliga l'Italia a rivedere completamente il suo sistema di gestione dell'energia attraverso le Direttive contenute nel "Pacchetto energia e cambiamenti climatici" approvato dal Parlamento Europeo il 17 Dicembre 2008 che rappresenta una vera e propria di road-map per l'energia da fonte rinnovabile e la riduzione delle emissioni clima-alteranti che gli Stati membri sono obbligati a seguire. L'energia dal sole in tutte le sue varie forme dirette ed indirette viene posta al centro della strategia contenuta nel pacchetto [Regolamento CE n. 443/2009 and Direttive n.2009/28/CE, 2009/29/CE, 2009/30/CE e 2009/31/CE].

Il Pacchetto Cima-Energia è noto come il 20-20-20 cioè il 20% di riduzione delle emissioni, il 20% di energia da fonte rinnovabile ed il 20% di efficienza energetica al 2020. Il Pacchetto Clima-Energia pone le basi per un Sistema Integrato di Gestione dell'Energia infatti lega strettamente e conseguentemente la riduzione delle emissioni, ai consumi energetici e alla dipendenza energetica. La parte prettamente energetica del pacchetto viene recepita dalla nuova Direttiva Europea 2009/28/CE (23 Aprile 2009) che impone obiettivi obbligatori per ogni Stato membro della Comunità Europea riguardo allo sviluppo dell'uso delle fonti rinnovabili. L'Allegato 1, infatti, definisce la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia al 2020 e fissa l'obiettivo da raggiungere nel 2020 che per l'Italia è stato posto al 17% (Figura 6).

La Comunità Europea ha ripartito le quote di incremento di energia da fonti rinnovabili a livello locale in ogni Stato membro. Su questa base andrebbero quindi previsti i consumi finali lordi dell'Italia al 2020 che ammonterebbero a circa 254,4 Mtep senza tener conto degli eventuali effetti di mitigazione (fonte: Ministero delle Attività Produttive) su cui va calcolata la quota del 17% prevista dalla Direttiva Comunitaria che risulterebbe di 26,3 Mtep. A questa quota va tolta la quota di rinnovabili pari a 8 Mtep al 2005 come

Obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale di energia nel 2020 (*)		
A. Obiettivi nazionali generali		
	Quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale di energia, 2005 (E ₂₀₀₅)	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale di energia, 2020 (E ₂₀₂₀)
Belgio	2,2 %	13 %
Bulgaria	9,4 %	16 %
Repubblica ceca	6,1 %	13 %
Danimarca	17,0 %	30 %
Germania	5,8 %	18 %
Estonia	18,0 %	25 %
Irlanda	3,1 %	16 %
Grecia	6,9 %	18 %
Spagna	8,7 %	20 %
Francia	10,3 %	21 %
Italia	5,2 %	17 %
Cipro	2,9 %	13 %
Lettonia	32,6 %	40 %
Lituania	15,0 %	23 %
Lussemburgo	0,9 %	11 %
Ungheria	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Paesi Bassi	2,4 %	14 %
Austria	23,3 %	34 %
Polonia	7,2 %	15 %
Portogallo	20,5 %	31 %
Romania	17,8 %	24 %
Slovenia	16,0 %	25 %
Repubblica slovacca	6,7 %	14 %
Finlandia	28,5 %	38 %
Svezia	39,8 %	49 %
Regno Unito	1,3 %	15 %

Figura 6. Allegato I della Direttiva Europea 2009/28 CE

Tabella 1. Traiettorie indicative per il raggiungimento della quota di copertura da fonti rinnovabili in Italia al 2020 secondo quanto riportato nella Direttiva Europea 2009/28/CE

S2012 = 0,20 (S2020-S2005) = 3,7 Mtep
S2014 = 0,30 (S2020-S2005) = 5,5 Mtep
S2016 = 0,45 (S2020-S2005) = 8,2 Mtep
S2018 = 0,65 (S2020-S2005) = 11,9 Mtep

anno di riferimento che rappresentava un 5,2% sul totale dei consumi finali lordi. La quantità di energia da fonte rinnovabile che dovrebbe essere prodotta nel periodo 2010-2020 sarà quindi di 18,3 Mtep. Secondo quanto indicato dalla Direttiva, il risultato finale deve essere raggiunto attraverso l'utilizzo di una traiettoria indicativa divisa per biennio e che viene riportata in Tabella 1.

Nel 2008, l'Italia ha incrementato le energie da fonti rinnovabili di circa 0,6 Mtep per cui se mantenissimo questo trend di crescita al 2020 avremo coperto soltanto 16 Mtep cioè il 62% di quanto indicato dalla Direttiva Europea 2008/28CE. Questo significa che l'Italia dovrà incrementare la sua marcia di crescita ad almeno 1,6 Mtep/anno di copertura da fonte rinnovabile da cui si può ben capire quale "sforzo" sarà necessario sostenere nel prossimo decennio. Il tempo delle decisioni ormai è scaduto, infatti, se da una parte l'obiettivo al 2012 risulta ancora alla portata considerando la marcia attuale, dall'altra quello al 2016 potrebbe diventare impossibile senza un importante impulso cioè un cambio di marcia che solo la politica può dare.

Oggi la Direttiva non ha ancora chiarito l'entità delle sanzioni nel caso in cui un Paese Membro non ottemperi agli obblighi ma si può immaginare che il meccanismo che si andrà a proporre sarà molto simile a quello previsto per l'emission trading per quanto riguarda lo scambio dei crediti dei gas climato-alteranti. L'Italia quindi si trova di fronte ad un serio problema che avrà

sostanziali ripercussioni economiche visto che la mancanza del raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili porterà inevitabilmente anche alla mancanza di ottemperare agli obblighi del Protocollo di Kyoto.

3. Quadro normativo del Protocollo di Kyoto

La direttiva 2003/87/CE "Emissions Trading" ha istituito un sistema europeo per lo scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra. La direttiva si applica a tutte le installazioni dei settori industriali a maggiori emissioni di CO₂: produzione di energia elettrica, raffinazione, siderurgia, cemento, calce, vetro, laterizi, carta e ad impianti di combustione con potenza superiore ai 20 MWt. Ciascuna installazione industriale riceve per un dato anno un determinato quantitativo di quote di CO₂ (1 quota = 1 tonnellata di CO₂)

e nell'anno successivo deve restituire quote pari alle emissioni di CO₂ che ha effettivamente prodotto: se le tonnellate emesse sono maggiori delle quote che l'installazione ha ricevuto dovrà approvvigionarsi sul mercato delle quote mancanti, se minori potrà vendere sul mercato le quote in *surplus*. La direttiva ha articolato lo scambio di emissioni in "periodi di *trading*" successivi, il primo dei quali della durata triennale (2005-2007), il successivo della durata quinquennale (2008-2012).

Il Decreto legislativo 4 aprile 2006, n. 216, recepisce nell'ordinamento nazionale la direttiva 2003/87/CE ed istituisce un apposito Comitato interministeriale quale "Autorità nazionale competente" per la gestione e attuazione della direttiva, il quale nella relazione del 29 Luglio 2009 del Comitato Nazionale per la Gestione della Direttiva 2003/87/CE e per il Supporto nella Gestione delle Attività di Progetto del Protocollo di Kyoto riporta un deficit ovvero mancata riduzione delle emissioni per il triennio 2008-2012 di circa 56 milioni di tonnellate annue di anidride carbonica di cui 36 milioni ton già a fine 2009 a causa dell'entrata in funzione dei nuovi impianti termoelettrici. Su questa base il Governo italiano si è affrettato a consentire agli operatori regolati dalla direttiva di coprire il 25% della quantità assegnata con progetti di *Clean Development Mechanisms* (CERs) e *Joint Implementation* (ERUs) al fine di ridurre i costi di compliance essendo il prezzo dei CERs e degli ERUs previsto inferiore a quello dei crediti di anidride carbonica (EUA). Tale strategia si è però arenata di fronte alla decisione del 15 maggio 2007, in cui la Commissione europea ha richiesto una riduzione della percentuale di CER/ERU utilizzabili per adempiere all'obbligo annuale di restituzione delle quote, dal 25% al 15%. Questo significa che, considerando l'attuale prezzo di mercato delle EUA di 15 euro/ton, le risorse necessarie da stanziare per l'acquisto delle quote sul mercato comunitario per l'avvio dei nuovi impianti termoelettrici al 2009 è pari a **555 milioni di euro/anno** che salirà a **840 milioni di euro/anno** entro il 2012 sulla base di quanto detto prima se non si riusciranno a ridurre le emissioni.

La stima delle previsioni sulle emissioni di anidride carbonica nel Piano Italiano di Assegnazione del Febbraio 2008 è stata evidentemente sbagliata e tale errore dovrà essere pagato dagli operatori in questione se il Governo non provvederà ad uno stanziamento statale. Siccome l'errore è stato fatto a livello governativo è altresì evidente che si ritorcerà sui cittadini come debito per la comunità che si può quindi stimare in circa 23 euro/anno a famiglia a fine 2009 per salire a circa 35 euro/anno a famiglia nel 2012. Essendo un debito contratto per la produzione di energia elettrica, lo ritroveremo presumibilmente come aggravio sulle bollette dell'energia elettrica.

4. L'Europa spinge l'Italia a rivedere il suo Sistema Integrato di Gestione dell'Energia

Le direttive 2003/87/CE "*Emissions Trading*" e 2009/28/CE "energia rinnovabile" sono quindi strettamente integrate tra loro e l'una supporta l'altra. Tuttavia, ad oggi sono previste sanzioni per il non rispetto della prima mentre non è ancora stato riportato un criterio per la seconda. Mutatis mutandis si può pensare che il modello sanzionatorio per il non rispetto della copertura delle quote di energia da fonte rinnovabile assegnate ad ogni Stato Membro seguirà una struttura analoga a quella dell'*emissions trading*. Questa prospettiva pone l'Italia in una situazione piuttosto critica nei confronti degli obblighi da adempiere nel prossimo decennio per cui le conseguenze economiche possono risultare piuttosto gravose per tutta la comunità italiana.

Le Direttive forniscono la chiave di lettura con cui tradurre l'obiettivo nazionale in obiettivi individuali sul territorio; infatti, preso atto che le situazioni di partenza, le possibilità di ridurre le emissioni di gas clima-alteranti e lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili variano da uno Stato membro all'altro, è necessario provvedere ad un'allocazione giusta ed adeguata che tenga conto delle diverse situazioni. Ogni Stato Membro viene responsabilizzato nei confronti della Comunità Europea indipendentemente da come si sono sviluppate storicamente le Nazioni e gli insediamenti produttivi cioè una regola

uguale per tutti gli Stati Membri. La scelta effettuata è stata quella di ripartire le quote di ogni Stato membro in funzione delle disponibilità economiche ovvero il PIL, tenendo conto della situazione di partenza e dell'impegno precedentemente profuso. In parole povere significa che verrà richiesto uno sforzo maggiore ai Paesi più ricchi e a quelli che si sono impegnati meno. La Comunità Europea ci invita ad utilizzare lo stesso criterio per suddividere le quote o "burden sharing" di energia rinnovabile anche a livello locale. Ad Ottobre 2009 la ripartizione delle quote a livello regionale dovrà essere emanata dal Governo Nazionale ovvero entro 90 giorni dall'entrata in vigore della Direttiva Europea 2009/28. Questo momento sarà particolarmente importante per gli enti locali in quanto le regioni si troveranno a dover responsabilmente sopperire alle richieste comunitarie. Se prendiamo l'esempio della regione Emilia-Romagna, l'analisi dello IEFCE su banche dati ISTAT ed ENEA ha previsto una quota di copertura da fonti rinnovabili di circa 1480 ktep in più rispetto ai 621 ktep conteggiati nel 2005 cioè il 10,7% (2021 ktep) su un totale di 19544 ktep previsti al 2020 come consumo finale lordo. Tale dato potrà essere ovviamente ridiscusso sulla base delle accertate mitigazioni dei consumi che potrebbero portare ad una rivisitazione delle previsioni al 2020.

Su questa base la riduzione delle emissioni clima-alteranti e le fonti di energia rinnovabili diventeranno quindi elementi di obbligatorietà, di negoziazione e di opportunità economiche nel prossimo decennio di politica energetica sia a livello Nazionale che a livello della Comunità Europea. Dobbiamo quindi fare in modo che il territorio si possa dotare degli opportuni strumenti per far fronte a quello che sarà un'emergenza che coinvolgerà ognuno di noi.

Il problema energetico richiede quindi un attento Sistema Integrato di Gestione dell'Energia (SIGE) che da un lato deve tener conto dell'approccio globale al problema energetico e dall'altro deve essere strutturato sul territorio di competenza sulla base delle condizioni a contorno che non possono prescindere da un contesto di sostenibilità economica ed accettabilità sociale. A tal fine è necessario dotarsi di strumenti di analisi oggettivi che permettano di valutare gli impatti di un sistema di gestione e valutarne l'efficacia oltre che supportare le scelte di nuove strategie e tecnologie. Un Sistema Integrato richiede una forte presa di consapevolezza e quindi di responsabilità degli enti locali che devono tutti concorrere al raggiungimento dell'obiettivo Nazionale e quindi comunitario.

Ponendo come obiettivo quello di ridurre l'emissione di gas clima-alteranti in atmosfera, la riduzione dell'intensità energetica, assieme all'incremento della copertura energetica da fonti rinnovabili, ottenuto per via diretta attraverso la produzione locale e per via indiretta attraverso gli strumenti della Green Economy, intesa come domanda di fornitura di energia verde, rappresentano gli indicatori energetici sulla base dei quali si valuta l'efficacia delle azioni legate alla prevenzione dei consumi, all'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili e agli acquisti verdi. Gli obblighi imposti dalla Comunità Europea trovano negli acquisti verdi una forte leva che il consumatore può e deve adottare per spingere i fornitori di servizi elettrici a sostenere una domanda crescente di energia da fonte rinnovabile. Questa costituisce altresì una leva determinante per orientare le politiche energetiche verso nuovi sistemi di gestione.

Su questa base il Piano Energetico Comunale (PEC) costituisce uno strumento di monitoraggio e di pianificazione energetica generale che viene predisposto dal Comune sul proprio territorio finalizzato all'integrazione del fattore "energia" nella pianificazione del territorio stesso. Esso individua le scelte strategiche capaci di migliorare lo stato ambientale della città e promuove l'uso razionale delle risorse nella direzione di uno sviluppo sostenibile. Si può dire quindi che il PEC rappresenta una fotografia dello stato di fatto energetico del comune e delinea gli indirizzi e le linee guida secondo cui attuare lo sviluppo futuro, è quindi una opportunità per promuovere il cambiamento della città nel quadro delle direttive e dei finanziamenti nazionali ed europei.

Oggi il Sistema di Gestione dell'Energia pone alla base delle azioni da effettuare quella

di produrre ed utilizzare risorse fossili e risorse non rinnovabili. La produzione di energia da fonti rinnovabili è posta come alternativa possibile se conveniente e la riduzione dell'intensità energetica è tacciata come riduzione dei consumi e quindi del PIL.

Alla luce di quanto sopra discusso è evidente che ci troviamo di fronte alla necessità di un ribaltamento delle gerarchie in un nuovo Sistema Integrato di Gestione dell'Energia che deve essere affrontato secondo una logica che pone al vertice delle azioni da seguire la prevenzione ovvero la riduzione dei consumi attraverso la riduzione degli sprechi (risparmio energetico) e l'efficienza dei processi, l'utilizzo di fonti rinnovabili al fine di ridurre il consumo di nuove risorse e l'utilizzo delle fonti fossili e di quelle non rinnovabili come l'ultima soluzione possibile.

5. Conclusioni

La Comunità Europea attraverso le direttive contenute nel Pacchetto Clima-Energia ci pone dei vincoli molto precisi e ci obbliga a rivedere il sistema energetico comunitario indicando una strada precisa secondo la quale un mondo ad energia solare è possibile. L'energia dal sole in tutte le sue varie forme dirette ed indirette (ciclo del vento, ciclo dell'acqua e biomasse di scarto) è per sua natura energeticamente poco densa, se confrontata con le performance dei combustibili fossili, ecco quindi la necessità di rivedere completamente il sistema energetico che deve inevitabilmente orientarsi verso la gestione di una micro-generazione distribuita. E' quindi una sfida che si può vincere soltanto partendo dal basso attraverso un nuovo sistema di gestione in cui la politica deve necessariamente favorire il superamento di tutti quei vincoli nati per sostenere un sistema integrato di gestione centralizzato.

Il SIGE sta quindi inconsapevolmente ripercorrendo una strada già percorsa da un altro ben conosciuto sistema integrato di gestione come quello relativo ai rifiuti (SIGR) (Morselli et al. 2005). Oggi il SIGE soffre dello stesso problema cioè manca a livello Nazionale quella norma quadro che ci permetta di uscire dalla gestione dell'emergenza energetica dal lato della domanda. Occorre quindi un sistema di pianificazione, che sia in grado di delineare piani di programma omogenei e ben integrati con il territorio, un sistema di monitoraggio del territorio, che ponga in capo agli Enti Locali la prevenzione ai consumi e l'auto-sufficienza energetica, un insieme di buone pratiche da diffondere tramite una rete capillare di gestione e un sistema di certificazione non ambiguo che sia applicabile a tutto il territorio Nazionale calandosi nelle specificità locali. Questi obiettivi devono poi essere supportati da strumenti idonei che superino le attuali ricerche frammentarie, i controlli parziali e la mancanza di procedure standardizzate; occorre quindi un efficace sistema di monitoraggio cioè un insieme di operazione che consentano, attraverso la rilevazione di serie appropriate di **indicatori energetici**, di pervenire alla valutazione dello stato di qualità del sistema energetico. Tali indicatori energetici dovranno essere parametri qualitativi o quantitativi capaci di rappresentare una situazione energetica complessa come la rappresentatività, l'accessibilità, l'affidabilità e l'operatività.

La Regione Emilia-Romagna ha preso atto che gli Enti Locali giocheranno un ruolo fondamentale in un Sistema Integrato di gestione dell'Energia per questo motivo ha avviato le attività per costruire un Energy Network Regionale che avrà il compito di sviluppare un capillare sistema di monitoraggio del territorio al fine di identificare in maniera puntuale come supportare e adempiere alla traiettoria prevista dalla Comunità Europea. Una notevole opportunità ambientale ma soprattutto economica che dovrà necessariamente comportare espressioni di premialità per chi virtuosamente saprà portare il Paese verso quanto richiesto. Per questo motivo, come in diversi Paesi europei sta succedendo tra i quali la Francia, l'introduzione di una carbon tariff potrebbe costituire un importante elemento di stimolo al perseguire gli obiettivi prefissati nei piani di programma ma solo se ben gestita a livello locale a supporto degli obiettivi che ogni Ente Locale sarà chiamato a raggiungere nel prossimo decennio.

Riferimenti

Ministero delle Attività Produttive: Scenario tendenziale dei consumi e del fabbisogno al 2020, maggio 2005

Setti L., Fraleoni-Morgera A. e Cagnazzo D., "Il progetto pilota Condominio Fotovoltaico nell'ambito delle politiche ambientali ed urbanistiche degli enti locali", 1° Conferenza Nazionale sulla Politica Energetica in Italia (18/19 Febbraio 2005, Bologna)

Morselli L., Luzi J., Bertacchini M., Batoli M., Bassura I., Passarini F.. Instruments for a correct Integrated Waste Management Systems. Proceedings of R'05, 7th World Congress on Recovery, Recycling and Re-integration, 25-29 September 2005, Beijing (China)

4) FINANZIAMENTI

INCENTIVI FINANZIARI REGIONALI E NAZIONALI ALLE IMPRESE PER IL RISPARMIO ENERGETICO E PER IL MIGLIORAMENTO DELL'IMPATTO AMBIENTALE

a) L'intervento del P.O.R. - F.E.S.R. della Regione Emilia-Romagna a sostegno del risparmio energetico nei processi produttivi.

La priorità 1 degli Orientamenti Strategici Comunitari (OSC) per la programmazione dei Fondi strutturali 2007-2013, proposti dalla Commissione europea e adottati dal Consiglio dell'Unione europea con decisione del 6 ottobre 2006, è direttamente connessa al terzo obiettivo specifico del POR FESR, che si riferisce alla promozione della competitività energetica e della riqualificazione energetico-ambientale del sistema produttivo regionale.

Il terzo obiettivo specifico del POR trova applicazione attraverso due obiettivi operativi dedicati:

- ✓ Sostenere la qualificazione ambientale ed energetica del sistema produttivo;
- ✓ Promuovere soluzioni sperimentali di mobilità sostenibile e di logistica merci e persone finalizzate all'efficienza energetica o all'utilizzo di energie a minor impatto ambientale.

Il terzo obiettivo specifico del POR, definito anche **Asse 3**, per mezzo dei suoi obiettivi operativi descritti, promuove diverse operazioni, raggruppate in attività.

L'**Attività III.1.1** "Innalzare la dotazione energetico-ambientale delle aree produttive" prevede interventi a finalità collettiva, atti a promuovere la realizzazione di impianti, sistemi e infrastrutture puntuali e a rete funzionali all'uso efficiente dell'energia, alla valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia, compresa la cogenerazione ed il teleriscaldamento asserviti ad insediamenti produttivi nella logica delle aree ecologicamente attrezzate. Indicativamente i beneficiari di questi interventi saranno: a) enti pubblici, forme di partenariato pubblico-privato (società d'area e strutture consortili a capitale misto), attraverso procedure di tipo negoziale; b) le PMI e loro forme associate attraverso bandi; c) i soggetti gestori delle aree ecologicamente attrezzate.

L'**Attività III.1.2** "Sostegno a progetti innovativi nel campo delle tecnologie energetico-ambientali volti al risparmio energetico ed all'utilizzo di fonti rinnovabili", prevede interventi puntuali nelle singole PMI, atti a promuovere la realizzazione e trasformazioni di impianti e dotazioni tecnologiche nelle PMI funzionali all'uso efficiente dell'energia, al risparmio energetico nei sistemi illuminanti, alla valorizzazione delle fonti rinnovabili, alla diffusione della cogenerazione, della rigenerazione e quadrigenerazione in autoproduzione, della telegestione e telecontrollo delle utenze termiche ed elettriche, anche sulla base di diagnosi energetiche e attraverso l'applicazione di tecniche di certificazione energetica degli insediamenti produttivi. Beneficiari potenziali degli interventi descritti saranno: a) PMI e le loro forme associate attraverso bandi; b) forme di partenariato pubblico-privato (società d'area e strutture consortili a capitale misto) attraverso procedure di tipo negoziale.

L'**Attività III.2.1** "Sostegno a progetti pilota di mobilità e logistica di merci e persone, a finalità energetica", trova applicazione attraverso la realizzazione o qualificazione di progetti sperimentali di movimentazione intelligenti delle merci in grado di fluidificare i flussi di traffico, e attraverso la promozione alla diffusione di mezzi di trasporto ad elevata efficienza energetica e ridotte emissioni inquinanti nei servizi di trasporto pubblico locale. Beneficiari potenziali dell'Attività III.2.1

sono: enti pubblici, forme di partenariato pubblico-privato e consorzi di imprese attraverso bandi e procedure di tipo negoziale e Regione Emilia-Romagna.

La dotazione finanziaria dell'Asse 3 del POR della Regione Emilia-Romagna ammonta a 79.532.635 euro, di cui 29.369.210 di fonte comunitaria e 50.163.425 euro di fonte nazionale.

Attualmente l'Asse 3 della Regione Emilia-Romagna ha trovato applicazione esclusivamente attraverso il Bando pubblico chiuso lo scorso 31 ottobre 2008 a valere sull'Attività II.1.2, che ha messo a disposizione 15,3 milioni di euro per il "Sostegno a progetti innovativi nel campo delle tecnologie energetico-ambientali volti al risparmio energetico e all'utilizzo delle fonti rinnovabili". Il Bando ha stanziato contributi in conto capitale a favore di PMI e consorzi fino al 40% dei costi di investimento (ovvero fino all'80% dei sovraccosti in regime in esenzione) ad agevolare interventi volti a:

- a) conseguire elevati standard di efficienza energetica, ridurre i consumi di energia nella climatizzazione e illuminazione degli ambienti adibiti a stabilimenti produttivi nonché nella produzione di acqua calda sanitaria e nell'illuminazione delle aree esterne di pertinenza aziendale;
- b) ridurre i consumi specifici di energia nei processi produttivi, anche attraverso la riprogettazione, riorganizzazione, riqualificazione di cicli e linee produttive nonché l'adozione di strumenti di misura, controllo e gestione dell'energia nell'azienda;
- c) adottare impianti ad alto rendimento di cogenerazione, trigenerazione, quadrigenerazione con pieno utilizzo delle diverse forme di energia prodotta;
- d) valorizzare le fonti rinnovabili di energia;
- e) ridurre le immissioni di gas ad effetto serra, anche attraverso la installazione di sistemi di trattamento, captazione e stoccaggio ovvero di impianti ad alto rendimento in grado di sostituire i combustibili con altri a minor contenuto di carbonio.

Il Bando prevedeva le seguenti spese ammissibili:

- la progettazione, la direzione lavori, il collaudo e la certificazione degli impianti, macchinari, attrezzature e sistemi ammessi ad intervento;
- la fornitura dei materiali e componenti necessari alla realizzazione degli impianti, macchinari, sistemi, dispositivi e attrezzature ammesse ad intervento;
- l'installazione e posa in opera degli impianti, macchinari, sistemi, dispositivi e attrezzature, ammessi ad intervento;
- l'installazione di opere accessorie strettamente necessarie e connesse all'installazione e al funzionamento degli impianti, macchinari, sistemi e attrezzature ammessi ad intervento;
- l'acquisto di software dedicati alla gestione e controllo dei consumi energetici aziendali;
- l'acquisto di diritti di brevetto, di licenze, di know-how o di conoscenze tecniche non brevettate finalizzate alla formulazione e attuazione del progetto di

- efficienza energetica;
- l'acquisizione di studi e/o consulenze in materia energetica finalizzate alla realizzazione degli interventi previsti;
- la polizza fideiussoria o altre garanzie bancarie o assicurative a sostegno della richiesta di pagamento dell' anticipo del contributo;
- le consulenze specializzate finalizzate alla redazione della diagnosi energetica aziendale e alla certificazione dell'edificio.

Sulla scorta del grande successo riscosso con l'edizione chiusa nel 2008, è prevista la riapertura dei termini di presentazione delle istanze di accesso alla misura in oggetto entro la fine del 2010, nella nuova edizione del Bando che presenterà analogie sostanziali all'edizione 2008.

b) Ecoincentivi regionali per il sistema delle imprese

Già in passato, con la deliberazione della Giunta Regionale n. 64/2004, fu approvato il Bando "Ecoincentivi per il sistema delle imprese" e, nell'ambito di questo bando, fu attivata una misura specifica volta a favorire la rimozione dei manufatti contenenti amianto in matrice cementizia e/o resinosa dai luoghi di lavoro: si giunse ad una graduatoria di 199 progetti ammissibili, tutti interamente finanziati per un importo complessivo di contributi assegnati pari a 8.055.547,71 euro.

Più recentemente, con deliberazione della Giunta Regionale n.1439 del 29 settembre 2009, è stato approvato il Bando per eco-incentivi alle imprese per la rimozione e lo smaltimento dei manufatti in matrice

cementizio e/o resinosa, con uno stanziamento di 4.100.000 euro già previste dal capitolo 4, paragrafo 5 del "Piano di Azione Ambientale per un futuro sostenibile della Regione Emilia-Romagna 2008/2010" (approvato con delibera dell'Assemblea Legislativa n. 204 del 12 dicembre 2008). La presentazione delle istanze era consentita con modalità "a sportello" con procedimento valutativo in ordine di presentazione. Lo sportello telematico di prenotazione dei fondi, come da previsione specifica del Bando, è stato aperto dal 28 al 30 ottobre 2009 e, al momento della redazione del testo, non si conosce ancora il numero di imprese ammesse e agevolate. L'agevolazione prevista consiste in un contributo in conto capitale, in proporzione all'ammontare complessivo delle spese ammissibili, in misura pari al 35% per le Grandi Imprese e pari al 45% per le PMI. L'agevolazione è stata predisposta ad incentivare costi riferibili alle attività di rimozione e smaltimento di manufatti contenenti matrice cementizio e/o resinosa, compresi quelli inerenti l'approntamento delle condizioni di lavoro in sicurezza, e i costi per consulenze, progettazione, sviluppo e messa a punto degli interventi, sostenute anche con personale interno. La ricostruzione dei manufatti è stata esclusa dalle spese considerate ammissibili.

La prossima edizione degli "eco-incentivi per le imprese", tenuto conto dell'inequivocabile valenza ambientale di questa misura di intervento regionale, è attesa nei prossimi anni.

c) Il Fondo rotativo nazionale per le misure del Protocollo di Kyoto

La legge n. 296 del 2006 (Finanziaria 2007) all'articolo 1 nei commi dal 1110 al 1115 ha istituito un fondo rotativo per la concessione di finanziamenti agevolati finalizzati all'attuazione del Protocollo di Kyoto.

Il sostegno finanziario si articola nelle seguenti misure:

- a) **"Misura microgenerazione diffusa"**: sono ammessi investimenti per singolo

intervento, in impianti di nuova costruzione, con potenza nominale fino a 50 kWe che utilizzano quali fonti energetiche le seguenti: gas naturale, biomassa vegetale solida, biocombustibili liquidi di origine vegetale, biogas e in co-combustione gas naturale-biomassa;

b) “Misura rinnovabili”: sono ammessi investimenti per singolo intervento, in impianti di nuova costruzione di piccola taglia per l'utilizzo di singola fonte rinnovabile:

1. impianti eolici con una potenza nominale installata compresa tra 1 kWp e 200 kWp
2. impianti idroelettrici con una potenza nominale installata compresa tra 1kWp e 200 kWp;
3. impianti solari termici con superficie d'apertura non superiore a 200 m²;
4. impianti termici a biomassa vegetale solida (pellets o cippato) di potenza nominale termica (kWt) compresa tra 50 kWt e 450 kWt;
5. impianti fotovoltaici integrati o parzialmente integrati negli edifici con una potenza nominale compresa tra 1 kWp e 40 kWp;

c) “Misura motori elettrici”: sono ammessi investimenti per la sostituzione di motori con potenza nominale superiore a 90 kWe con apparecchiature ad alta efficienza;

d) “Misura usi finali”: sono ammessi investimenti per singolo intervento:

1. sull'involucro di edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti, riguardanti strutture opache verticali, orizzontali o inclinate, chiusure trasparenti comprensive di infissi e vetri, chiusure apribili e assimilabili quali porte e vetrine anche se non apribili, delimitanti il volume riscaldato, verso l'esterno e verso vani non riscaldati;
2. I) per la climatizzazione diretta tramite teleriscaldamento da impianti di cogenerazione di potenza nominale fino a 500 kWe alimentati da gas naturale, biomassa vegetale solida, biocombustibili vegetali liquidi, biogas e in co-combustione gas naturale-biomassa. Tale intervento è ammissibile solo se contempla sia la realizzazione dell'impianto di cogenerazione che la realizzazione della rete di teleriscaldamento ad esso abbinata, inclusi gli allacciamenti agli edifici;
2. II) per la climatizzazione degli edifici da impianti geotermici a bassa entalpia fino a 1 MWt;
2. III) impianti di cogenerazione di potenza nominale fino a 5 MWe alimentati da gas naturale, biomassa vegetale solida , biocombustibili vegetali liquidi, biogas e in cocombustione gas naturale-biomassa;

e) “Misura protossido di azoto”: sono ammessi investimenti sui cicli produttivi delle imprese che producono acido adipico e delle imprese agro-forestali.

f) “Misura ricerca”: Progetti pilota di ricerca e sviluppo di nuove tecnologie e di nuove fonti di energia a basse emissioni o ad emissioni zero di gas ad effetto serra. Sono ammesse le attività di ricerca precompetitiva per lo sviluppo di tecnologie innovative per la produzione di energia da fonti rinnovabili, per la produzione e separazione e accumulo di idrogeno, per lo sviluppo di materiali, componenti e configurazioni innovative di celle a combustibile.

g) “Misura di gestione forestale sostenibile”: Sono ammessi i progetti regionali che presentano la finalità di identificare interventi diretti a ridurre il depauperamento dello stock di carbonio nei suoli forestali e nelle foreste.

La Finanziaria 2007 aveva previsto lo stanziamento di 200 milioni per ciascuna delle annualità del triennio 2007-2009 e il Decreto Ministeriale del 25 novembre 2008 ha confermato lo stanziamento. **Per l'effettiva operatività delle misure di sostegno finanziario in elenco, si attende l'imminente pubblicazione della prevista Circolare applicativa**, e dunque i fondi ad oggi sono completamente disponibili.

Il Decreto Ministeriale citato ha individuato i soggetti che possono accedere alle misure di sostegno finanziario per ciascuna delle sei misure di intervento:

Misura	Soggetti beneficiari
a)	Imprese Persone fisiche
b)	Persone giuridiche private Soggetti pubblici Condomini Imprese Persone fisiche
c)	Persone giuridiche private Soggetti pubblici Condomini Imprese
d)	Imprese Persone fisiche
e)	Persone giuridiche private Condomini Soggetti pubblici Imprese
f)	Imprese Persone giuridiche private
g)	Soggetti pubblici Le regioni e le provincie autonome

Le imprese che intendono avvalersi delle misure in elenco, devono:

- essere iscritte nel registro delle imprese;
- trovarsi in regime di contabilità ordinaria, nel pieno e libero esercizio dei propri diritti e non sottoposti a procedure concorsuali né ad amministrazione controllata;
- aver depositato presso il registro delle imprese (se obbligati) almeno due bilanci su base annuale.

Nell'ambito delle misure descritte, sono ammissibili gli investimenti non ancora avviati alla data del 21 aprile 2009 e che attivano spese riferibili alle tipologie di seguito esposte:

- progettazione di sistema inclusa l'eventuale realizzazione di diagnosi energetica e studi di fattibilità;
- costi delle apparecchiature comprensivo delle forniture di materiali e dei componenti;
- costi delle infrastrutture comprese le opere edili strettamente necessarie alla realizzazione dell'impianto, i costi di allacciamento alla rete, ovvero nel caso della Misura di cui alla lettera d), i costi strettamente necessari al montaggio e

- assemblaggio delle tecnologie installabili;
- costi di installazione, compresi avviamento e collaudo.

L'agevolazione fruibile dai soggetti beneficiari consiste in un finanziamento agevolato al tasso che sarà stabilito dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (generalmente 0,50%) e di durata da 3 a 6 anni.

Le istanze per l'accesso alle agevolazioni descritte potranno essere presentate a partire dal quindicesimo giorno dalla data di pubblicazione (imminente) della Circolare applicativa e fino al centotrentacinquesimo giorno dalla stessa data di pubblicazione.

5) LE PRESTAZIONI ENERGETICO/AMBIENTALI NEI BILANCI

5.1) LE INFORMAZIONI AMBIENTALI NEI BILANCI DI ESERCIZIO

A) Obbligo o opportunità?

L'informativa economico-finanziaria pubblica, in tema di ambiente e sostenibilità, ha conosciuto dal 2001 una progressiva accelerazione. La Raccomandazione 2001/1495 del 30 maggio 2001 suggeriva di inserire gli accantonamenti ambientali, le passività ambientali e i costi ambientali entro il bilancio di esercizio e nella relazione sulla gestione raccomandava di dare informazioni circa:

- a) *La strategia ed i programmi adottati dall'impresa nei confronti delle misure di protezione dell'ambiente, in particolare per quanto riguarda la prevenzione dell'inquinamento. (...)*
- b) *I miglioramenti apportati nei settori chiave della protezione dell'ambiente. Tali informazioni sono particolarmente utili se forniscono, in un modo oggettivo e trasparente, una rappresentazione contabile dei risultati dell'impresa rispetto ad un dato obiettivo quantificato (per esempio, emissioni negli ultimi cinque anni) e se illustrano chiaramente i motivi degli eventuali scostamenti significativi rispetto a tale obiettivo.*
- c) *Il grado di attuazione delle misure di protezione ambientale già adottate o che stanno per essere adottate al fine di conformarsi alla vigente legislazione o per anticipare futuri requisiti di legge che sono già stati sostanzialmente approvati.*
- d) *Se opportune e pertinenti alla luce della natura e del volume delle attività dell'impresa e della natura della sua incidenza ambientale, informazioni sul grado di efficienza ambientale dell'impresa, per esempio in termini di utilizzo dell'energia, dei materiali e dell'acqua, di emissioni e di smaltimento dei rifiuti. (...)*
- e) *Se l'impresa pubblica una relazione ambientale separata contenente informazioni ambientali, quantitative o qualitative, supplementari o più dettagliate, un richiamo a tale relazione. (...)*

Successivamente al citato documento europeo, è aumentata l'attenzione dei vari stakeholder sui temi ambientali entro il bilancio di esercizio; se ne è occupata anche la Modernization Directive, recepita in Italia solo un paio d'anni fa. Infatti in seguito al d.lgs.vo 32/2007 (decreto di recepimento della citata direttiva europea), l'art. 2428 del Codice Civile risulta così modificato:

“L'analisi di cui al primo comma è coerente con l'entità e la complessità degli affari della società e contiene, nella misura necessaria alla comprensione della situazione della società e dell'andamento e del risultato della gestione, gli indicatori di risultato finanziari e, se del caso, non finanziari pertinenti all'attività specifica della società, comprese le informazioni attinenti all'ambiente e al personale.”²

La professione contabile italiana ha voluto sottolineare l'attenzione alla sostenibilità introdotta dal testo normativo, interpretando in modo ancora più “propositivo” la responsabilità aziendale in campo ambientale. Alla base delle argomentazioni addotte dal CNDCEC³, vi sono due ordini di ragionamenti: il primo attiene alla rilevanza e alla significatività, all'impatto delle informazioni inerenti l'ambiente e il personale sulla situazione economica e finanziaria aziendale. Argomenta il CNDCEC che la rappresentazione veritiera e corretta dell'impresa non può prescindere dalla valutazione delle tematiche ambientali e del personali, e laddove queste impattassero sull'assetto economico-finan-

¹ Racc. 1495/2001 del 30 maggio 2001, Allegato 1, art. 4, comma 2.

² In inglese, la direttiva 2003/51/CE recita: “...and, where appropriate, non-financial key performance indicators relevant to the particular business, including information relating to environmental and employee matters.”

³ “La Relazione sulla gestione dei bilanci di esercizio alla luce delle novità introdotte dal d. lgs.vo 32/2007. Informazioni attinenti l'ambiente e il personale”, marzo 2009 Consiglio Nazionale Dottori Commercialisti ed Esperti Contabili.

ziario attuale o prospettico dell'impresa, dovrebbero essere comunque considerate, a prescindere da specifiche disposizioni normative. A ciò il CNDCEC aggiunge una considerazione di valore, ritenendo il tema della sostenibilità così importante per l'intera comunità e quindi anche per la professione da meritare in ogni caso una attenzione particolare, anche nell'ottica di accompagnare la crescita culturale necessaria perché il sistema produttivo del paese accolga il tema ambientale all'interno dei propri pensieri strategici.

In questa prospettiva, secondo la professione contabile, *“la struttura delle informazioni attinenti all'ambiente e al personale risulta perciò, secondo il CNDCEC, così costituita:*

- a) informazioni da rendere obbligatoriamente nella Relazione sulla gestione, se le fattispecie sottostanti si siano manifestate nell'azienda;*
- b) informazioni facoltative, da intendersi come non obbligatorie, quali tutte le altre diverse da quelle di cui al punto precedente. Ai fini del trattamento delle informazioni non obbligatorie o facoltative, come indicate al punto b), un problema pratico sussiste per la risoluzione (positiva o negativa) del processo valutativo sull'inciso “se del caso” relativo agli indicatori “non finanziari” Al loro interno si possono ulteriormente distinguere in:*
 - *informazioni che, stante la valutazione del “se del caso” nel contesto specifico della realtà aziendale, sono da intendersi come necessarie per la rappresentazione veritiera e corretta della situazione dell'azienda e dell'andamento della gestione;*
 - *informazioni che la società ritiene opportuno comunicare ai terzi, in ragione della politica sociale e ambientale proattiva e di un atteggiamento positivo di CSR;*
 - *informazioni che, nel caso specifico della società, non sono necessarie o rilevanti, o per le quali la società ritiene non vi siano opportune ragioni per una loro rappresentazione nella Relazione sulla gestione.⁴*

Le informazioni obbligatorie sono elencate distintamente e comprendono quelle relative a danni causati all'ambiente per cui la società è stata dichiarata colpevole in via definitiva; a sanzioni o pene definitive inflitte all'impresa per reati o danni ambientali; a emissioni gas ad effetto serra ex legge 316/2004 (obbligatoria per gli impianti soggetti ad Emissions Trading Scheme (ETS) ed opzionale per le altre società).

Fra le informazioni volontarie, sono esemplificate le seguenti: investimenti ambientali e costi ambientali (ai sensi della Racc. 2001/453/CE, ovvero investimenti e costi che migliorano l'impatto ambientale, distinguendoli da quelli invece necessari per rispettare i parametri fissati dalla legge); politiche di smaltimento e riciclaggio dei rifiuti, se rilevanti; certificazioni (SA 8000; EMAS; ISO 14000; Sas); emissioni gas ad effetto serra ex legge 316/2004 ed eventuali certificazioni verdi, se la società non rientra in un settore per il quale tale informativa è obbligatoria.

La grande portata innovativa della posizione della professione contabile si concretizza nel ritenere e quindi rendere comunque, a prescindere da valutazioni di significatività e rilevanza, necessaria l'informativa ambientale come sopra dettagliata. L'unico vulnus di questa impostazione risiede nella lunghezza deprecabile dei procedimenti giudiziari, per cui le informazioni da rendere (quelle passate in giudicato) presenteranno senz'altro una distanza temporale considerevole fra l'esercizio di accadimento e l'esercizio in cui vi è una posizione definitiva passata in giudicato. Ciò nondimeno la presa di posizione della professione contabile indica senz'altro che il fine della rendicontazione di bilancio non può essere letto nella mera soddisfazione degli shareholders, ma si prende atto delle istanze dei vari stakeholders, fra i quali all'ambiente e al personale vengono riservati due posti privilegiati.

Allo stato, non vi è né una grande tradizione di comunicazione ambientale entro il sistema di bilancio, né una grande propensione a sviluppare tale filone, come dimostrano gli

⁴ La Relazione sulla Gestione pagg. 11 e segg.

esempi riportati in coda a questo capitolo. Si confida nell'attuazione del documento della professione contabile per migliorare la qualità e la quantità delle informazioni di sostenibilità accolte nei sistemi di bilancio: una valutazione potrà essere fatta quando saranno disponibili gli Annual Report del 2008 delle imprese italiane.

b) La comunicazione volontaria in tema di ambiente

Anche l'informativa volontaria in tema di ambiente e sostenibilità è in costante crescita sia in Italia che nel resto del mondo.

Come evidenziano i dati riportati nei siti che si occupano di rendere disponibili i report ambientali e/o di sostenibilità⁵, il trend di crescita è notevole, soprattutto con riferimento alle imprese di medio-grandi dimensioni. Ad esempio ormai l'80 % delle aziende della classifica Fortune 250 redige e pubblica un report di sostenibilità e/o ambientale.

"The statistics show that the world's largest companies are disclosing more: two thirds of the Global FT 500 are producing CR reports. As we have demonstrated in earlier studies, reporting across all sizes of company has grown steadily since 1992. We have some very encouraging news: there has been no slowdown in 2008, with over 3,100 reports tracked and featured on CorporateRegister.com. To dispel any misconceptions, we collect reports from all regions, sectors and company sizes – the figures below are not from selected samples but show a comprehensive global picture."*⁶

Se la crescita quantitativa della comunicazione ambientale o di sostenibilità è in sé un elemento di positività, di testimonianza di una progressiva maturità del sistema socio-economico verso la disclosure e l'accountability, nel contempo notevoli passi possono essere ancora compiuti sotto il profilo della robustezza qualitativa di tali documenti, spesso intesi solo come un veicolo pubblicitario e comunque di comunicazione/pubblicità in senso lato. In pochi casi sono assimilati ad uno strumento di decisione e di relazione con gli stakeholder, ad uno strumento informativo dialogico, che influenza le decisioni dei vari decision maker esterni all'impresa ma che da questi viene valutato e restituito sotto forma di fiducia/valutazione accordata all'impresa. Come ha evidenziato una recente pubblicazione Fee⁷, vi sono molte differenze nella qualità dell'informativa resa, legate al paese, al settore di appartenenza, alla strategia aziendale. Non è invece dimostrata una correlazione fra la dimensione e la qualità dell'informativa (volontaria o obbligatoria) resa dalle imprese: occorre infatti procedere con ragionevolezza nella stimolazione delle PMI verso la predisposizione di informativa volontaria in tema di sostenibilità e certamente l'approccio non può essere quello di ritagliare dagli schemi validi per la grande dimensione un sotto-schema applicabile su scala inferiore. E' necessaria un'interpretazione originale sul binomio PMI – sostenibilità e la valutazione degli output delle Pmi andrà fatta con adeguatezza.

Per quanto riguarda infine la comunicazione volontaria in tema di ambiente, essa trova spazio prevalente all'esterno del sistema di bilancio, privilegiando nella maggior parte dei casi una forma a sé. Le esperienze di report integrati (Annual Report e Report di sostenibilità) sono ancora molto limitate e si scontrano almeno con le seguenti difficoltà:

grande apertura di stakeholder nel caso del report di sostenibilità e relativa focalizzazione su tematiche economico-finanziarie da parte del bilancio di esercizio
difficile applicazione della metrica dei principi contabili e di revisione ai temi della sostenibilità e ambientali, in ragione sia di una oggettiva differente base di applicazione, sia della minor esperienza e dottrina maturata sul tema
provenienza delle esperienze di sostenibilità e di ambiente entro l'azienda da aree orga-

⁵ Ad esempio www.globalreporting.org, www.bilanciosociale.it, corporateregister.com

⁶ Corporate Register, Corporate Register Global Winners and Reporting Trends, March 2009, p 4.

⁷ Fee, Discussion Paper. Sustainability Information in Annual Reports - Building on Implementation of the Modernisation Directive, December 2008

nizzative diverse da quelle economico-finanziarie.

Pur essendo queste le principali limitazioni per la diffusione di un approccio integrato, esse costituiscono allo stesso tempo anche le piste di lavoro per un rafforzamento dell'integrazione delle tematiche ambientali all'interno del sistema di bilancio.

c) esempi/casi studio

GLI ESEMPI DI SEGUITO RIPORTATI SONO RACCOLTI NEL CITATO DOCUMENTO DEL CNDCEC "LA RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI BILANCI DI ESERCIZIO ALLA LUCE DELLE NOVITÀ INTRODOTTE DAL D.LSV. 32/2007. INFORMAZIONI ATTINENTI L'AMBIENTE E IL PERSONALE".

DANNI CAUSATI ALL'AMBIENTE (EVENTI ACCERTATI O RISCHI POTENZIALI)

Esempio 1

Commento: relativamente al possibile accertamento del danno ambientale generato, è riportato l'importo del danno potenziale in termini economici.

Eni

Settore: produzione e distribuzione di energia

Dipendenti: 75.862

Ricavi (in milioni): € 87.256

Bilancio consolidato 2007 (in Nota integrativa)

Raffineria di Gela

Inquinamento suolo e acque reflue. Nel 1999 la Procura della Repubblica di Gela ha avviato un'indagine al fine di accertare l'eventuale inquinamento del suolo e delle acque reflue che sfociano nel mare antistante la Raffineria. Nel giudizio si sono costituite parti civili tre associazioni ambientaliste che hanno chiesto alla Raffineria di Gela SpA, costituita nel giudizio come successore di Eni, la somma complessiva di 551 milioni di euro a titolo di risarcimento danni.

Esempio 2

Commento: l'informazione relativa al danno generato dalla accertata violazione della normativa in tema di gestione dei rifiuti appare criptica, anche relativamente alle "ulteriori richieste di danno", per le quali non si forniscono informazioni aggiuntive.

Eni

Settore: produzione e distribuzione di energia

Dipendenti: 75.862

Ricavi (in milioni): € 87.256

Bilancio consolidato 2007 (in Nota integrativa)

Polimeri Europa Spa

Violazione della normativa ambientale sulla gestione di rifiuti. Avanti il Tribunale di Gela si è svolto un procedimento penale concernente la presunta violazione della normativa ambientale sulla gestione di rifiuti per quanto riguarda l'impianto ACN e l'utilizzo del FOK prodotto dall'impianto di steam cracking concluso con sentenza di condanna e riconoscimento in via equitativa di un danno di importo immateriale a un'associazione ambientalista costituitasi in giudizio e con rinvio al giudice civile per le determinazioni delle ulteriori richieste di danno.

CAUSE RISARCIMENTO PER DANNI CAUSATI ALL'AMBIENTE

Esempio 3

Commento: informazione esauriente.

Eni**Settore: produzione e distribuzione di energia****Dipendenti: 75.862****Ricavi (in milioni): € 87.256****Bilancio consolidato 2007 (in Nota integrativa)****Contenziosi**

Eni è parte in procedimenti civili e amministrativi e in azioni legali collegati al normale svolgimento delle sue attività. Sulla base delle informazioni attualmente a disposizione, e tenuto conto dei fondi rischi esistenti, Eni ritiene che tali procedimenti e azioni non determineranno effetti negativi rilevanti sul proprio bilancio consolidato.

Di seguito è indicata una sintesi dei procedimenti più significativi; salvo diversa indicazione non è stato effettuato alcuno stanziamento a fronte dei contenziosi di seguito descritti perché Eni ritiene improbabile un esito sfavorevole dei procedimenti ovvero perché l'ammontare dello stanziamento non è stimabile in modo attendibile.

1. Ambiente**1.1 Contenzioso penale****ENI SPA**

(i) Subsidenza. Sono state svolte indagini giudiziarie da parte della Procura della Repubblica di Rovigo sul fenomeno della subsidenza eventualmente imputabile alle attività minerarie nel ravennate e nel Nord Adriatico sia a terra sia amare. Eni ha costituito una commissione scientifica, indipendente e interdisciplinare, composta dai maggiori esperti internazionali di subsidenza derivante dall'estrazione di idrocarburi, con il compito di verificare la misura, gli effetti e gli eventuali strumenti più opportuni per neutralizzare o ridurre quei fenomeni che fossero imputabili all'estrazione di idrocarburi da parte di Eni nelle aree interessate. La Commissione ha prodotto uno studio dal quale risulta che non sono ipotizzabili pericoli per la pubblica incolumità o danni all'ambiente né constano a livello mondiale incidenti concernenti la pubblica incolumità originati dalla subsidenza indotta dalla produzione di idrocarburi. Lo studio inoltre evidenzia che Eni utilizza le più avanzate tecniche esistenti per la previsione, la misurazione e il controllo del suolo. Il procedimento giudiziario è in fase di dibattimento di primo grado. Sono costituite parte civile la Regione Veneto e altri enti territoriali, più due soggetti privati. A sua volta, Eni si è costituita per potersi difendere come preteso responsabile civile. La competenza per lo svolgimento del processo è stata demandata al Tribunale di Ravenna.

(ii) Presunto danneggiamento. Nel 2002 la Procura della Repubblica di Gela ha avviato una indagine penale per presunto danneggiamento derivante dalle emissioni degli impianti dello stabilimento di Gela di proprietà di Polimeri Europa SpA, Syndial SpA (già EniChem SpA) e Raffineria di Gela SpA. Il Giudice per l'Udienza Preliminare ha pronunciato sentenza di non luogo a procedere per "imputazione di adulterazione di sostanze alimentari" e ha rinviato a giudizio per gli altri capi di imputazione. Il giudizio è in corso.

(iii) Incendio colposo nella Raffineria di Gela. Nel giugno 2002, a seguito di un incendio verificatosi all'interno della Raffineria di Gela, è stato iscritto un procedimento penale per il delitto di incendio colposo e reati ambientali e concernenti le bellezze naturali. Il procedimento di primo grado si è concluso con sentenza di assoluzione. Nel novembre 2007 la Procura della Repubblica di Gela e la Procura Generale di Caltanissetta hanno proposto appello davanti alla Corte di Appello di Caltanissetta.

(iv) Verifica della qualità delle acque sotterranee nell'area della Raffineria di Gela. Nel 2002 la Procura della Repubblica di Gela ha avviato un'indagine penale concernente la Raffineria di Gela al fine di verificare la qualità delle acque sotterranee presenti nell'area della raffineria. Le contestazioni mosse riguardano la violazione di norme ambientali in tema di inquinamento delle acque e dei suoli nonché un'ipotesi di smaltimento non autorizzato di rifiuti. Avviso di chiusura delle indagini preliminari per uno dei dipendenti per il quale è stato emesso decreto di citazione diretta a giudizio. Non è stato emesso invece avviso di conclusione delle indagini nei confronti degli altri indagati.

(v) Avvelenamento doloso (Priolo). Nel marzo 2002 la Procura della Repubblica di Siracusa ha avviato un'indagine concernente l'attività della Raffineria di Priolo volta ad accertare se e in qual modo si siano verificate infiltrazioni di prodotti petroliferi provenienti dalla raffineria nella falda profonda, ivi compresa quella parte di essa che alimenta i pozzi di acqua utilizzati per il consumo umano nel territorio di Priolo. La Procura ha affidato a una società specializzata del settore il compito di verificare l'origine, le cause e l'estensione delle asserite infiltrazioni. A scopo meramente cau-

relativo, sono in avanzata fase di completamento gli interventi volti a: (i) mettere in sicurezza e a bonificare l'intera zona interessata dall'inquinamento; (ii) riallocare i pozzi eroganti acqua potabile in area ancora più distante e più a monte del sito industriale; (iii) installare un sistema di depurazione delle acque potabili. Nel settembre 2007 il Giudice Indagini Preliminari ha emesso decreto di archiviazione.

(vi) Incendio colposo (Priolo). La Procura della Repubblica di Siracusa ha avviato delle indagini nei confronti degli ex direttori della Raffineria di Priolo in relazione all'incendio che si è sviluppato in data 30 aprile e 1-2 maggio 2006 nello stabilimento di Priolo della ERG Raffinerie Mediterranee SpA; tale impianto era stato ceduto da Eni Divisione Refining & Marketing alla ERG Raffinerie Mediterranee in data 31 luglio 2002. Al termine delle indagini preliminari, il Pubblico Ministero ha richiesto il rinvio a giudizio degli ex direttori succitati per il reato di incendio colposo. È stata fissata l'udienza di rinvio a giudizio.

...

1.2 Contenzioso civile e amministrativo

SYNDIAL SPA (EX ENICHEM SPA)

(i) Inquinamento provocato dall'attività dello stabilimento di Mantova. Nel 1992 il Ministero dell'Ambiente ha convenuto in giudizio avanti al Tribunale di Brescia EniChem SpA (ora Syndial SpA) e la Montecatini SpA chiedendo in via principale la loro condanna al ripristino dell'ambiente inquinato dalle attività dello stabilimento di Mantova nel periodo dal 1976 al 1990; in via subordinata, in caso di impossibilità di ripristino, al risarcimento del danno ambientale. Con accordo transattivo, Edison ha definito il risarcimento del danno ambientale relativo al periodo della sua gestione liberando, per lo stesso titolo, anche Syndial, subentrata a Edison nel giugno 1989 a seguito dell'acquisto dell'impianto. È in corso di definizione transattiva, a chiusura del contenzioso, anche il presunto danno relativo al periodo 1989-1990 a carico di Syndial.

(ii) Citazione in giudizio avanti al Tribunale di Venezia per danni alla laguna di Venezia causati dagli impianti di Porto Marghera. Con atto di citazione notificato il 13 dicembre 2002 EniChemSpA (ora Syndial SpA) è stata convenuta in giudizio avanti al Tribunale di Venezia, unitamente ad Ambiente SpA (incorporata nella Syndial) e a European Vinyls Corporation Italia SpA (EVC Italia), dalla Provincia di Venezia la quale ha chiesto la condanna in solido delle società convenute al risarcimento del danno ambientale, non quantificato, che sarebbe stato arrecato alla laguna di Venezia dalle attività dei rispettivi impianti del petrolchimico di Porto Marghera che hanno costituito oggetto di due procedimenti penali a carico di dirigenti e dipendenti delle medesime società. EVC Italia e Ineos, nel costituirsi in giudizio, hanno esercitato, in via subordinata all'accertamento dell'infondatezza della pretesa della Provincia, azione di regresso nei confronti delle società Eni.

(iii) Azione di risarcimento danni, provocati dall'attività industriale nel territorio del Comune di Crotone, intentata dal Presidente della Giunta Regionale della Calabria. Con atto di citazione notificato il 14 aprile 2003, il Presidente della Giunta Regionale della Calabria, nella sua qualità di Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nel territorio della Regione Calabria, ha intentato nei confronti di EniChemSpA (ora Syndial SpA) un'azione di risarcimento per danni ambientali quantificati in circa 129 milioni di euro e danni patrimoniali e non patrimoniali stimati in 250 milioni di euro (oltre a interessi e rivalutazione) provocati dall'attività industriale svolta dalla Pertusola Sud SpA (incorporata in EniChem) nel territorio del Comune di Crotone e in quelli limitrofi. La Provincia di Crotone è intervenuta nella causa in adesione alle domande del Commissario proponendo domanda di danni quantificabili in 300 milioni di euro. Con sentenza del maggio 2007 il Tribunale di Milano si è definitivamente pronunciato dichiarando la nullità della procura alle liti conferita a margine dell'atto di citazione notificato a Syndial SpA e ha disposto la liquidazione delle spese di lite sostenute dalla convenuta. La provincia di Crotone ha appellato la sentenza. Con atto di citazione notificato il 21 ottobre 2004, la Regione Calabria ha convenuto Syndial avanti al Tribunale di Milano al fine di ottenerne la condanna al risarcimento del danno ambientale, in via condizionale "per l'ipotesi che nelle more del giudizio intervenga la cessazione dell'Ufficio del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nel territorio della Regione Calabria". La Regione ha chiesto il riconoscimento e la liquidazione dell'intero ammontare del danno già chiesto dal Commissario Delegato nel giudizio instaurato nel 2003, indicato dalla Regione in oltre 800 milioni di euro. La causa è attualmente in fase istruttoria. È stata chiesta la riunione con la causa intentata dal Ministero dell'Ambiente. Il Giudice si è riservato. Con atto di citazione notificato il 28 febbraio 2006 la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nella Regione Calabria, hanno convenuto Syndial avanti al Tribunale di Milano al fine di ottenere l'accertamento, la quantificazione e il risar-

cimento del danno ambientale provocato dall'attività industriale svolta dalla Pertusola Sud SpA nel territorio del Comune di Crotone e in quelli limitrofi. Inoltre, le Amministrazioni citate richiedono che si provveda all'accertamento della responsabilità di Syndial in relazione agli oneri, sostenuti e da sostenere, per la bonifica e il ripristino delle aree, oneri quantificati a oggi in circa 129 milioni di euro. Il procedimento è collegato quanto a petitum e causa petendi alle cause intentate avanti al medesimo Tribunale dal Commissario Straordinario e dalla Regione Calabria.

(iv) Atto di citazione per risarcimento danni per l'inquinamento da DDT del Lago Maggiore. È pendente innanzi al Tribunale di Torino un procedimento nel quale il Ministero dell'Ambiente ha convenuto in giudizio Syndial SpA chiedendo il risarcimento del danno ambientale quantificato in 2.396 milioni di euro in relazione all'inquinamento da DDT del Lago Maggiore asseritamente provocato dallo stabilimento di Pieve Vergonte. Il 1° marzo 2006 l'Avvocatura dello Stato in sede di tentativo di conciliazione espletato dal Giudice ha formulato una proposta transattiva che prevede il pagamento da parte di Syndial del 10% della richiesta di risarcimento danni pari a 239 milioni di euro; nel settembre 2006 il Giudice ha preso atto dell'impraticabilità dell'ipotesi transattiva. Il Ministero dell'Ambiente ha emesso un decreto ministeriale con il quale ha disposto: (i) il potenziamento della barriera idraulica posta a protezione del sito; (ii) la presentazione di un progetto di bonifica del Lago Maggiore. La società ha impugnato davanti al Consiglio di Stato il mancato accoglimento dell'istanza di sospensiva chiesta al TAR, a fronte del decreto del Ministero. Il Consiglio di Stato ha sospeso le prescrizioni del Ministero dell'Ambiente. È in corso il giudizio di merito davanti al TAR Piemonte.

(v) Causa promossa dal Comune di Carrara per il ripristino dello stato dei luoghi nel sito di Avenza e il risarcimento danni. Il Comune di Carrara ha promosso avanti al Tribunale di Genova una causa con la quale ha chiesto alla Syndial SpA il ripristino dello stato dei luoghi nel sito di Avenza e il risarcimento dei danni ambientali non eliminabili e dei danni morali, esistenziali e all'immagine. La richiesta è riferita a un incidente verificatosi nel 1984, a seguito del quale EniChem Agricoltura SpA (successivamente incorporata in Syndial SpA), allora proprietaria del sito, aveva posto in opera interventi di messa in sicurezza e di bonifica. Nella causa è intervenuto il Ministero dell'Ambiente che ha chiesto il risarcimento del danno ambientale, quantificato complessivamente tra un minimo di 53,5 milioni di euro e un massimo di 93,3 milioni di euro, da ripartire tra le diverse società che hanno gestito lo stabilimento. Nel giudizio infatti Syndial ha convenuto, al fine di esserne garantita, la Rumianca SpA, la Sir Finanziaria SpA e la Sogemo SpA, che in precedenza erano state proprietarie del sito. È stata disposta la CTU che si è conclusa con il deposito della relazione finale le cui risultanze quantificano il danno ambientale in circa 15 milioni di euro. Il procedimento è in fase di decisione.

(vi) Ministero dell'Ambiente – Rada di Augusta. Con Conferenza dei Servizi del 18 luglio 2005, 14 settembre 2005 e 16 dicembre 2005, il Ministero dell'Ambiente ha impartito disposizioni alle società facenti parte del polo petrolchimico di Priolo, comprese Syndial e Polimeri Europa, di effettuare interventi dimessa in sicurezza di emergenza con rimozione dei sedimenti della Rada di Augusta a fronte dell'inquinamento ivi riscontrato, in particolare dovuto all'alta concentrazione di mercurio, e che viene genericamente ricondotto alle attività industriali esercitate sul polo petrolchimico. Polimeri Europa ha impugnato a vario titolo gli atti del Ministero dell'Ambiente, eccependo in particolare le modalità con le quali sono stati progettati gli interventi di risanamento e acquisite le caratterizzazioni della rada. Il TAR Catania con decisione del luglio 2007 ha annullato nel merito le prescrizioni assunte nelle Conferenze di Servizi dal Ministero dell'Ambiente con riguardo al sito di Priolo e alla Rada di Augusta. Avverso la decisione del TAR il Ministero dell'Ambiente e i Comuni di Augusta e Melilli hanno proposto appello con istanza cautelare, davanti al Consiglio di Giustizia Amministrativa della Regione Sicilia. Nel gennaio 2008 è stata emessa la sentenza del TAR Catania che accoglie anche i due ricorsi proposti e non riuniti. Per quanto riguarda il TAR Lazio i ricorsi sono pendenti.

Esempio 4

Commento: le informazioni hanno carattere esclusivamente descrittivo e non consentono di acquisire elementi ai fini di una valutazione del grado di probabilità del verificarsi dell'evento e delle sue eventuali conseguenze quantitative.

Enel

Settore: produzione, distribuzione e vendita di energia, servizi

Dipendenti: 73.500

Ricavi (in milioni): € 43.673

Bilancio consolidato 2007 in Note di commento al bilancio

...

Sono pendenti inoltre talune vertenze in materia urbanistica e ambientale, connesse con la costruzione e l'esercizio di alcuni impianti di produzione e di linee di distribuzione. L'esame di tali vertenze fa ritenere, in linea generale, come remoti eventuali esiti negativi. Per un numero limitato di giudizi non si possono tuttavia escludere esiti sfavorevoli le cui conseguenze potrebbero consistere, oltre che nell'eventuale risarcimento dei danni, nel sostenimento di oneri connessi alle modifiche degli impianti e alla temporanea indisponibilità degli impianti stessi. Si tratta di oneri allo stato attuali non oggettivamente determinabili e non compresi quindi in sede di determinazione del "Fondo contenzioso, rischi e oneri diversi".

SANZIONI O PENE INFLITTE ALL'IMPRESA PER REATI O DANNI AMBIENTALI

Esempio 5

Commento: le informazioni sono puntuali, complete degli importi riconosciuti nella sentenza di condanna.

Enel

Settore: produzione, distribuzione e vendita di energia, servizi

Dipendenti: 73.500

Ricavi (in milioni): € 43.673

Bilancio consolidato 2007 in Note di commento al bilancio

Centrale termoelettrica di Porto Tolle – Inquinamento atmosferico - Procedimento penale a carico di Amministratori e dipendenti di Enel - Risarcimento del danno ambientale

Con sentenza del 31 marzo 2006 il Tribunale di Adria, a conclusione di un procedimento penale iniziato nel 2005, ha condannato ex Amministratori e dipendenti di Enel per taluni episodi di inquinamento atmosferico riconducibile alla emissioni della centrale termoelettrica di Porto Tolle. La sentenza, provvisoriamente esecutiva, per gli effetti civili ha condannato, fra l'altro, gli imputati ed Enel in solido, quale responsabile civile, al risarcimento dei danni in favore di una pluralità di soggetti, persone fisiche ed Enti Locali. Tale risarcimento è stato riconosciuto in 367.000 euro a favore di alcuni soggetti, per lo più privati, mentre la quantificazione del risarcimento a favore di alcuni Enti Pubblici (Regioni Veneto ed Emilia Romagna, Provincia di Rovigo e Comuni vari) è stato rimesso a un successivo giudizio civile, liquidando però – fin d'ora e a titolo di "provvisoriale" – circa 2,5 milioni di euro.

Nei confronti della sentenza del Tribunale di Adria è stato presentato appello sia dalla Società sia dai dipendenti e dagli ex Amministratori della stessa; in caso di conferma della pronuncia del giudice penale, l'eventuale giudizio instaurato in sede civile, da parte dei soggetti interessati, per il risarcimento completo dei danni subiti potrebbe vedere la Società esposta al rischio di esborsi ulteriori, ancorché a oggi non quantificabili. In caso di accoglimento dell'appello, la Società potrà recuperare in tutto o in parte le somme già corrisposte.

EMISSIONI

Esempio 6

Commento: informazioni sufficienti per una società non soggetta ad ETS; inoltre la sezione Ambiente della Relazione è corredata da approfondite informazioni e indici sulle emissioni prodotte specificamente da combustibili per riscaldamento e combustibili per automazione, indici di eco-efficienza e politiche di riduzione.

Telecom Italia

Settore: telecomunicazioni

Dipendenti: 83.429

Ricavi (in milioni): € 31.290

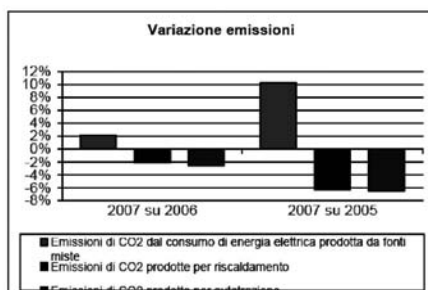
Relazione di gestione

Emissioni atmosferiche

Le emissioni di gas serra di Telecom Italia sono limitate alla CO₂ derivante dall'utilizzo di combustibili fossili a fini energetici. Si distingue tra le emissioni indirette (energia elettrica necessaria al funzionamento delle reti di fonia e dati o per scopi civili di alimentazione degli edifici) e dirette (utilizzo di combustibili fossili per riscaldamento e autotrazione).

EMISSIONI ATMOSFERICHE			Variazione %	
		Telecom Italia S.p.A. 2007	2007 su 2006	2007 su 2005
Emissioni di CO ₂ dal consumo di energia elettrica prodotta da fonti miste (*)	kg	965.451.276	2,16%	10,28%
Emissioni di CO ₂ prodotte per riscaldamento	kg	57.849.069	-2,13%	-6,37%
Emissioni di CO ₂ prodotte per autotrazione	kg	60.077.983	-2,62%	-6,50%
Totale emissioni di CO ₂	kg	1.046.498.089	1,63%	7,55%

(*) I coefficienti nazionali espressi in grammi di CO₂ per kWh sono i seguenti: Italia 455; Germania 453; Francia 87; Bolivia 537.
Fonte GHG Protocol "Indirect CO₂ Emissions from the consumption of the purchased electricity" - www.ghgprotocol.org.



Nel 2007, nonostante la conferma del trend in riduzione delle emissioni dirette, l'aumento del consumo di energia elettrica da fonti non rinnovabili (dovuto principalmente all'aumento del traffico dati e ai nuovi servizi offerti), ha determinato un lieve aumento delle emissioni di CO₂ rispetto agli anni precedenti. Il criterio per il calcolo delle emissioni indirette derivanti dall'acquisto di energia elettrica è stato modificato rispetto al 2006, con l'adozione dei coefficienti di conversione elaborati da "GHG Protocol" (Indirect CO₂ Emissions from the consumption of the purchased electricity) (6).

EMISSIONI ATMOSFERICHE			% di incidenza delle BU sui valori di Gruppo		
		Gruppo 2007	Domestic/Broadband/ Mobile Brasile e altre attività	Media	Olivetti
Emissioni di CO ₂ dal consumo di energia elettrica prodotta da fonti miste (*)	kg	1.039.485.363	98,39%	1,29%	0,32%
Emissioni di CO ₂ prodotte per riscaldamento	kg	65.166.276	92,27%	0,28%	7,44%
Emissioni di CO ₂ prodotte per autotrazione	kg	96.521.117	97,97%	0,68%	1,35%
Totale emissioni di CO ₂	kg	1.164.749.654	98,01%	1,18%	0,80%

(*) I coefficienti nazionali espressi in grammi di CO₂ per kWh sono i seguenti: Italia 455; Germania 453; Francia 87; Bolivia 537.
Fonte GHG Protocol "Indirect CO₂ Emissions from the consumption of the purchased electricity".

Fino al 2006 è stato utilizzato un coefficiente di riferimento calcolato sulla capacità produttiva di ENEL in funzione del mix di fonti energetiche utilizzate. Il metodo di calcolo suggerito da GHG Protocol tiene conto del mix energetico dei paesi in cui il Gruppo opera, è riconosciuto e utilizzato internazionalmente e consente di operare un confronto con altre aziende di settore. Il passaggio dalla metodologia di calcolo precedente a quella attuale non fa registrare significativi scostamenti nelle quantità delle emissioni di CO₂ (7). Le emissioni di CO₂ legate all'uso di combustibili fossili per autotrazione e riscaldamento sono state calcolate seguendo le indicazioni dell'UNEP (United Nations Environmental Program Guidelines for Calculating Greenhouse Gas Emissions for Businesses and Non-Commercial Organisations - www.uneptie.org).

Secondo uno studio effettuato nel 2007 sul perimetro di Telecom Italia S.p.A., si stima che i consumi indiretti relativi allo Scope 3 della Global Reporting Initiative determinano l'emissione annuale in atmosfera di:

- 71 milioni di kg di CO₂, in conseguenza degli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti;
- 9,5 milioni di kg di CO₂, in conseguenza degli spostamenti aerei per trasferte lavorative;
- 4 milioni di kg di CO₂ relativi a 1.570.000 litri di gasolio utilizzati da 123 gruppi elettrogeni (gestiti e di proprietà di fornitori di Telecom Italia S.p.A.) funzionanti in continuo presso le Stazioni Radio Base ove l'energia elettrica non è disponibile.

5.2) L'INFORMATIVA AMBIENTALE NEI BILANCI DI SOSTENIBILITÀ

Comunicare le proprie scelte di Governance responsabile, cioè quell'insieme di regole e comportamenti aziendali in grado, da un lato, di assicurare il controllo del business e, dall'altro, di conciliare interessi in contrasto tra loro garantendo nel contempo uno sviluppo in armonia con le esigenze delle future generazioni.

Questo, in sintesi, l'obiettivo del Bilancio di Sostenibilità: comunicare le proprie scelte responsabili e sostenibili, cioè capaci di tutelare gli interessi delle future generazioni, dove il fattore temporale, il c.d. "patto con le future generazioni", è l'elemento caratterizzante e qualificante. L'Azienda, quindi, si impegna in un sistema di Governance e, più in generale, di regole di comportamento, che garantisca il rispetto di questo patto intergenerazionale principalmente attraverso la tutela dell'uomo e dell'ambiente.

Purtroppo, la profonda crisi economica mondiale degli ultimi mesi rischia di spostare l'interesse della collettività (imprese, lavoratori, cittadini, istituzioni, governi) dagli aspetti etici a quelli più strettamente "economici", in primis il recupero della ricchezza perduta.

Si tende, nei tempi di crisi, a privatizzare i profitti e socializzare le perdite, inclusi i rischi ambientali. In quest'ottica, si assiste alla riduzione del senso di responsabilità sociale per cui la semplice riduzione dei danni all'ecosistema è ritenuta un comportamento sufficientemente responsabile e non si sente il dovere di fare un passo in più, cioè di ricorrere a scelte che, oltre a limitare i danni, sostengano e migliorino l'ambiente.

Al contrario, come ha recentemente sostenuto M.Braungart⁽¹⁾ al Sustainability International Forum di Roma (Giugno 2009), bisognerebbe abbandonare la logica di "eco-efficienza" (minimo impatto negativo) per passare alla logica di "eco-effettività" (massimo supporto all'ambiente).

Pertanto, anche rimanendo legati ad una logica di profitto, numerosi recenti studi dimostrano inequivocabilmente come il valore di mercato delle Imprese sia maggiore in quei Paesi dove esistono sistemi di Governance tali da garantire la democrazia societaria, la trasparenza dei mercati, il rispetto dell'ambiente ed, in generale, la tutela sociale⁽²⁾.

⁽¹⁾ Michael Braungart, laureato in Chimica, ha militato in Greenpeace ed ha fondato l'Environmental and Encouragement Agency (EPEA) e la McDonough-Braungart Design Chemistry. Insegna all'Università di Luneburg, in Germania ed alla Darden School of Business in Virginia (USA).

Braungart ha sviluppato recentemente i concetti di "Think elephant", cioè pensare come gli animali che producono biomassa che non genera rifiuti ma, al contrario, sostiene il ciclo di vita, e di "Craddle to Cradle design", cioè della progettazione e produzione di beni che non si distruggono ma si trasformano e vengono riutilizzati nel patto intergenerazionale, dalla "culla ad una nuova culla".

⁽²⁾ Nel biennio precedente l'attuale crisi economica mondiale (2006-2007) le principali aziende americane del settore high-tech leader negli investimenti "verdi" hanno riportato performance superiori del 25% rispetto a quelle delle concorrenti che non hanno adottato politiche ambientaliste.

Inoltre, secondo lo Standard Ethics 2005-2006 pubblicato dalla Agenzia Europea degli Investimenti (AEI) tra le prime 40 società della Borsa Italiana per capitalizzazione quelle con le migliori performance rispetto ai parametri di riferimento (benchmark) sono quelle che vantano requisiti etici più elevati. L'analisi delle performance evidenzia inequivocabilmente la netta correlazione esistente, nel medio periodo, tra l'andamento dei titoli sui mercati e la propensione delle relative aziende ad assumere volontariamente comportamenti e regole che permettano migliorie in tema di Responsabilità Sociale e Corporate Governance (lo Standard Ethics predisposto dalla A.E.I. è un sistema di rating (che va da EEE a E-) derivante dalla verifica del rispetto degli Standard internazionali di Etica e Responsabilità Sociale indicati dalla Unione Europea, dalla Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) e dalle Nazioni Unite).

Infatti, cresce l'interesse degli investitori (Fondi di Private Equity, imprenditori, aziende, risparmiatori) verso le aziende socialmente responsabili e si diffondono strumenti di investimento per i risparmiatori specializzati nei settori delle energie rinnovabili e delle risorse "pulite" (si pensi ad esempio agli ETF ed ai Certificates legati alle performance di società quotate attive in questi ambiti di ricerca)⁽³⁾

L'incremento di valore delle Imprese socialmente responsabili, infine, è riconosciuto non solo dai mercati finanziari e dagli investitori ma anche dagli altri operatori economici, pubblici e privati, che attribuiscono sempre più importanza, per esempio, alle certificazioni ambientali ed ai codici etici aziendali (illuminante a questo proposito l'esempio dell'INAIL che riconosce una riduzione del 10% del premio applicabile alle aziende nel caso di comportamenti socialmente responsabili).

Si assiste, quindi, ad un interessante connubio tra ricerca del profitto e tutela dell'ambiente nell'ambito più ampio della crescente tensione globale verso lo sviluppo sostenibile.

In sintesi, si può quindi affermare senza tema di smentita, che esiste una correlazione diretta tra Responsabilità Sociale e Creazione di Valore nelle imprese perché si genera un "patrimonio intangibile" dell'azienda, costituito dall'insieme delle sue attività socialmente responsabili e dal loro risvolto economico (che può portare anche alla creazione di un marchio di sostenibilità, come nel caso del Commercio Equo e Solidale).

E' proprio questo "patrimonio intangibile", questo insieme di comportamenti e valori ispirati a principi di etica finanziaria e sociale, che il Bilancio di Sostenibilità deve efficacemente comunicare e valorizzare nell'ambito di una *"rappresentazione veritiera e corretta"* dell'Azienda.

Ovviamente, affinché questa rappresentazione sia effettivamente tale è necessario che l'Azienda implementi scelte adeguate in ambito di :

1. Organizzazione
2. Pianificazione
3. Controllo

Per quanto riguarda l'Organizzazione, l'impresa, pur senza complicare eccessivamente la propria struttura compromettendo in tal modo flessibilità ed efficienza, deve dotarsi di una Governance adeguata, che permetta la tutela degli interessi di tutti i c.d. "stakeholder"⁽⁴⁾ di un organigramma basato su effettive competenze e capacità e di procedure interne che permettano di tenere sotto controllo il patrimonio aziendale e la sua destinazione a finalità di rilevanza sociale oltre che economico-finanziaria.

Relativamente alla Pianificazione, dopo avere esattamente individuato i propri stakeholder, l'azienda deve formalizzare un Piano Pluriennale nel quale definire :

- Missione aziendale di Sostenibilità
- Obiettivi annuali e pluriennali di sostenibilità
- Piano d'azione con indicazione di responsabilità e scadenze
- Conti economici previsionali annuali (Budget di sostenibilità)
- Flussi di cassa previsionali annuali
- Indici di Bilancio (patrimonio Intangibile)

(3) Gli Exchange Traded Funds (ETF) sono fondi comuni a gestione passiva, cioè caratterizzata da una allocazione delle attività tale da replicare il più fedelmente possibile il parametro di riferimento (benchmark), che si distinguono dai normali fondi indicizzati per il fatto di essere quotati in borsa. Numerosi sono oggi gli ETF che investono, con performance quasi doppie rispetto ai parametri di riferimento, in titoli di imprese attive sulla catena dell'acqua e sulle energie rinnovabili.

I Certificates sono strumenti finanziari derivati "cartolarizzati" (cioè titoli e non contratti) negoziati in apposito mercato (SeDeX) che replicano l'andamento di una attività sottostante. Nel caso dei Certificates relativi alle energie rinnovabili e pulite, l'attività sottostante è rappresentata proprio da imprese impegnate in questi ambiti e, specificatamente, dalla loro capitalizzazione e consensus.

(4) Gli "stakeholder" di un'impresa sono tutti i soggetti, pubblici o privati, individui o società, che hanno un interesse, diretto o derivato, all'attività di un'impresa. A seconda dell'azienda, gli "stakeholder" possono, quindi, essere i lavoratori, i fornitori, i clienti, la Pubblica Amministrazione, le banche, le istituzioni internazionali, ecc.. La precisa individuazione degli stakeholder di un'impresa è elemento essenziale per la corretta individuazione e realizzazione di attività socialmente sostenibili.

La Pianificazione è essenziale per la valorizzazione dell'impegno sociale dell'azienda perché permette il confronto tra obiettivi e risultati.

Quindi, l'azienda deve infine dotarsi di un efficace e completo *sistema di Controllo* che permetta la valutazione periodica infra-annuale del grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati, l'analisi degli scostamenti e l'individuazione tempestiva di azioni correttive su Obiettivi e/o Piano d'azione (c.d. Follow-up).

E' evidente che l'insieme delle attività di Pianificazione e Controllo permetteranno di superare la logica della mera rendicontazione che, non avendo riferimento ad obiettivi ed impegni prefissati, non può esprimere pienamente il valore aggiunto generato.

Passando ad una specifica analisi della Informativa Ambientale del Bilancio di Sostenibilità questa può essere divisa in 2 parti in relazione alle specifiche finalità di comunicazione perseguite.

1^a parte : integrazione e commento delle :

A. *"informazioni attinenti all'ambiente ed al personale"* previste dall'art.2428 codice civile come modificato dal D.Lgs. 32/2007 e contenute nella Relazione sulla Gestione⁽⁵⁾ anche con riferimento a quanto stabilito in tema di "danno ambientale"; dall'art.2 D.L. 208/2008 (c.d. Decreto Ambiente, conv. con L.27/2009);

C.altre informazioni rilevanti in tema di responsabilità ambientale eventualmente contenute in Nota Integrativa e nella Relazione dei Sindaci con particolare riferimento ad eventuali accantonamenti per rischi ambientali;

C.comunicazioni ed atti dell'Organismo di Vigilanza relativamente al Modello di Organizzazione e Controllo ex. L. 231/2001 eventualmente adottato dall'Impresa;

2^a parte :

Insieme delle informazioni relative alla performance ambientale aziendale definita dal G.R.I.⁽⁶⁾ come *"l'impatto di una organizzazione sui sistemi naturali viventi e non viventi, compresi ecosistema, terra, aria ed acqua"* ...secondo i dettami della c.d. "Triple Bottom Line" cioè della rendicontazione della *"tensione dell'impresa...a soddisfare in misura sempre crescente, andando al di là degli obblighi di legge, le legittime attese sociali ed ambientali, oltre che economiche, dei vari portatori di interesse (stakeholder), interni ed esterni, mediante lo svolgimento delle proprie attività"*.

Per andare nello specifico, integrando anche quanto previsto inizialmente dalla G.R.I., queste informazioni dovranno riguardare :

A.aziendali a tutela e miglioramento dell'Ambiente (eco-efficienza ed eco-effettività)

B.attività aziendale con specifica indicazione di eventuali attività insalubri e dei relativi percorsi di miglioramento

C.informazioni sulle materie prime e sulla loro composizione chimico-fisica con particolare riferimento agli OGM ed ai materiali riciclati

D.utilizzo, trasporto e smaltimento di merci e gas pericolosi

E.classificazione, smaltimento e riciclaggio rifiuti e rapporti con i consorzi (CONAI, COOU, COBAT)⁽⁷⁾

⁽⁵⁾ Nel Marzo 2009 il Consiglio Nazionale Dottori Commercialisti ed Esperti Contabili ha indicato tra le *"informazioni obbligatorie"* quelle relative a danni ambientali, pene e sanzioni ed emissione di gas serra, mentre ha classificato come *"informazioni volontarie"* quelle inerenti gli investimenti ed i costi ambientali, le politiche di smaltimento e riciclaggio rifiuti, le Certificazioni (EMAS, ISO14000, SA8000...) ed i Certificati Verdi.

⁽⁶⁾ La GLOBAL REPORTING INITIATIVE è una rete multi-stakeholder composta da migliaia di esperti nel mondo che, partecipando ai gruppi di lavoro tematici e agli organi statuari dell'iniziativa, contribuiscono alla definizione delle procedure di rendicontazione della sostenibilità e alla loro diffusione. In Italia, anche a seguito della Raccomandazione 453/2001 della Commissione Europea per l'integrazione delle informazioni ambientali nei bilanci, gli standard della G.R.I. sono stati recepiti ed adeguati dal Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale (GBS) e già nel 2004 l'allora Consiglio Nazionale dei Dottori Commercialisti ha pubblicato un quaderno dal titolo "Comunicazione ed Ambiente" in cui ha raccomandato ai Dottori Commercialisti il recepimento delle Linee Guida della GRI e del GBS.

⁽⁷⁾ CONAI : Consorzio Nazionale Imballaggi; COOU : Consorzio Obbligatorio Oli Usati; COBAT : Consorzio Obbligatorio Batterie Esauste.

- F. fabbisogno energetico ed impiantistica
- G. emissioni acustiche ed elettromagnetiche e progetti di riduzione delle stesse
- H. parco automezzi aziendale ed utilizzo di veicoli non inquinanti
- I. progetti per la riduzione del consumo di carta ed inchiostro
- J. progetti per ridurre lo spreco di acqua potabile
- K. localizzazione e dimensioni di terreni ed insediamenti posseduti e/o gestiti in aree ad elevata biodiversità
- L. attività di formazione e prevenzione ai fini della sicurezza dei lavoratori
- M. iniziative di educazione ambientale per il personale aziendale ed eventuale finanziamento di iniziative a beneficio della collettività
- N. rapporti con Istituti di ricerca, enti ed istituzioni per la pianificazione di interventi di riduzione dell'impatto ambientale e di supporto all'ambiente.

Vale la pena sottolineare che, ai fini di un'efficace e costruttiva comunicazione sulla Sostenibilità, nonché di quella veritiera rappresentazione dell'azienda a cui si è accennato, è necessario indicare non solo gli elementi positivi ma anche i principali problemi e ritardi dell'Azienda con riferimento alle problematiche ambientali.

Concentrando l'attenzione sul punto E (fabbisogno energetico ed impiantistica) e, più in particolare, sulle performance energetico-ambientali degli Immobili e dei processi Produttivi, intese come l'impatto sull'ambiente delle scelte aziendali in materia di energia, il Bilancio di Sostenibilità dovrà indicare :

1. fabbisogno energetico, aziendale suddiviso tra attività produttiva ed esigenze di climatizzazione e riscaldamento
2. consumo diretto di energia suddiviso per fonte primaria
3. impiantistica e classi di efficienza energetica
4. attestati di qualificazione energetica con particolare riferimento alla climatizzazione e riscaldamento degli immobili
5. ricorso a fonti alternative di energia, attuale e futuro, e relativi piani di investimento
6. certificazioni EMAS ed ISO14000, Certificati Verdi, progetti GreenLight⁽⁸⁾

Queste informazioni dovranno essere comunicate sia attraverso "indicatori quantitativi ed economici" (numerosità e misurazione, investimenti, costi/benefici, impatto fiscale, ...) che attraverso "indicatori qualitativi", come il grado di soddisfazione e la motivazione dei dipendenti ed il miglioramento delle relazioni con la collettività.

⁽⁸⁾ EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) è uno strumento volontario creato dalla Comunità Europea al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni (aziende, enti pubblici, ecc.) per valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni sulla propria gestione ambientale. La sigla ISO 14000 identifica una serie di standard internazionali relativi alla gestione ambientale delle organizzazioni. Lo standard ISO 14001 (tradotto in italiano nella UNI EN ISO 14001:2004), in particolare, fissa i requisiti di un «sistema di gestione ambientale» di una qualsiasi organizzazione ed è uno standard certificabile.

Un Certificato Verde è una forma di incentivazione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Si tratta in pratica di titoli negoziabili, il cui utilizzo è diffuso in molti Stati (Paesi Bassi, Svezia, UK, USA), che corrispondono ad una certa quantità di emissioni di CO₂: se un impianto produce energia emettendo meno CO₂ di quanto avrebbe fatto un impianto alimentato con fonti fossili (petrolio, gas naturale, carbone ecc.) perché "da fonti rinnovabili", il gestore ottiene dei certificati verdi che può rivendere (a prezzi di mercato) a industrie o attività che sono obbligate a produrre una quota di energia mediante fonti rinnovabili ma non lo fanno autonomamente.

Il Programma GreenLight è un'iniziativa volontaria di prevenzione dell'inquinamento che vuole incoraggiare i consumatori non residenziali (pubblici e privati) di elettricità a impegnarsi nei confronti della Commissione Europea ad installare nei propri edifici tecnologie d'illuminazione efficienti da un punto di vista energetico ogniquale volta siano economicamente convenienti, mantenendo o migliorando la qualità dell'illuminazione.

Quest'ultimo aspetto è di fondamentale importanza per elevare i contenuti della comunicazione ambientale all'interno del Bilancio di Sostenibilità, superando una logica unidirezionale (dall'azienda allo stakeholder) ed adottando logiche di comunicazione interattiva ed integrata (azienda e stakeholder).

Anche nell'ambito degli "indicatori quantitativi ed economici", in ogni caso, si dovrà procedere ad un'analisi qualitativa del confronto Obiettivi-Risultati (follow-up) che faccia riferimento all'attività di Pianificazione e Controllo realizzata dall'Azienda ed indichi eventuali azioni correttive da adottare per garantire il rispetto degli impegni assunti nell'ambito di quel "patto intergenerazionale" che, come detto in principio, caratterizza il Bilancio di Sostenibilità e, quindi, il "Patrimonio Intangibile" dell'Impresa.

In questo contesto assumono ovviamente importanza anche figure professionali esperte e specializzate, tra le quali anche il Dottore Commercialista, che possono guidare l'imprenditore nella definizione degli obiettivi, nella misurazione e comunicazione dei risultati e nel comprendere che è possibile coniugare comportamenti socialmente responsabili e profitti, anzi che è possibile incrementare gli ultimi adottando i primi perché il valore generato da un'impresa dipende anche dal suo ruolo ed impegno sociale (c.d. caring capitalism).⁽⁹⁾

In conclusione (last but not least), va sottolineata l'importanza della chiarezza e della fruibilità del Bilancio di Sostenibilità: molto spesso, infatti, i report sono troppo complessi, tecnici, senza chiari parametri di riferimento che permettano la rapida comprensione delle prestazioni e dei trend.

(9) Il c.d. "caring Capitalism" (capitalismo attento o responsabile) è legato alla storia di successo di una azienda produttrice di gelati, la Ben & Jerry's Homemade Inc., fondata nel Vermont (USA) negli anni '70 con l'obiettivo di produrre un gelato di altissima qualità, ottenuto solo con ingredienti naturali, da vendere ad un prezzo accessibile a tutti. Il successo fu travolgente e Ben & Jerry's Homemade Inc. divenne in breve un caso di studio in tutto il mondo e fu quotata a Wall Street ma rischiò di piegarsi alle logiche puramente speculative del "global business". I fondatori, inizialmente orientati a cedere l'azienda in quanto divenuta ormai "capitalistica", cambiarono idea e decisero di definire la Mission aziendale come "caring Capitalism" nel convincimento che fosse possibile coniugare missione "sociale" ed "economica" all'interno dell'impresa. Il successo proseguì per anni ed il "caring Capitalism" è divenuto un principio per molte altre imprese, in tutto il mondo nonostante in seguito Ben & Jerry's Homemade Inc sia stata ceduta ad Unilever ed abbia sostanzialmente rivisto la propria Mission.

6) CASO STUDIO: TEBO SPA

6.A) ANALISI AZIENDA

Descrizione sito

Il fabbricato in oggetto, di nuova costruzione, appartiene alla categoria E8. Sito in località San Lazzaro di Savena (Bo), presenta le seguenti caratteristiche climatiche:

- zona climatica: E
- gradi-giorno: 2210
- latitudine: 44,47
- longitudine: 11,4
- altitudine: 62 s.l.m.

Nella parte produzione è costituito da un solo piano contenente più locali (reparti saldatura, assemblaggio, collaudo, montaggio componenti superficiali, magazzino, magazzino prodotto finito ed altri unità secondarie)

Orari di attivazione

La produzione industriale, ed il conseguente consumo di gas ed energia elettrica, avverrà costantemente per tutto il corso dell'anno, a meno di una pausa invernale di una settimana e di una estiva di tre.

La suddivisione del monte ore a livello settimanale prevede un ciclo continuo dalle ore 06 alle ore 20 dal lunedì al venerdì, ed uno dalle ore 06 alle ore 13 il sabato.

Ogni settimana la produzione sarà attiva per 77 ore.

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
lunedì																								
martedì																								
mercoledì																								
giovedì																								
venerdì																								
sabato																								
domenica																								

Il monte ore sarà così ripartito tra la stagione invernale e quella estiva:

$$\text{inverno: } 77 \times (26 - 1) = 1925 \quad \text{estate: } 77 \times (26 - 3) = 1771$$

fattore di contemporaneità inv.0,55 estivo0,55

Fabbisogni energetici

Il fabbisogno energetico, stimato sulla base dei consumi registrati dalla Tebo negli ultimi due anni (2005 e 2006), è risultato:

- fabbisogno termico: 330.000 kWh/anno ca
37.000 m³ di gas metano/anno
- fabbisogno elettrico: 120.000 kWh/anno ca (per usi 2005)
225000 kWh stimati (per uso 2006 a parità di condizioni)

La divisione dei carichi tra i macchinari dello stabile è così ripartita:

civ	macchina	kW	utilizzo medio [h/die]
h i l	saldatrice Vectra	50	4
	saldatrice Econpak	40	
	rasatrici	1	2
	Magazzino 1 system	10,7	5
	Magazzino 2 system	10,7	3
	lavatrice Biemme	9	1,5
	distillatore cimme	2,7	0,5
	mensa	3	
	server e pc	4	
	attrezz. di collaudo	4	14
f	camera climatica	4	1
	forno Omniexcel	50	6
	forno lemme	12	3
	Topaz 1	4	4
	Topaz 2	4	4
	serigrafo 1/2	2	4
	ispezione ottica	2	6
	Juki 1 fx1r	12	4
	Juki 2 ke2060	3	4
	compressore 1	10	
q	compressore 2	10	
	aspiratore	10	
	gruppo elettrogeno	60	
	gruppo di continuità 1	60	
	gruppo di continuità 2	60	
	ciller per forno	0,5	
Nu ovo			

Tecnologie utilizzabili: brevi descrizioni

Geotermico

I **componenti** costituenti il sistema sono:

Sonde geotermiche a fasci di tubi, posti in orizzontale (ad una profondità di circa 1-1,5 metri), od in verticale (per una profondità variabile dai 50 ai 200 metri).

Pompa di calore, composta da un compressore, un condensatore ed un riduttore di pressione. In un circuito chiuso circola un liquido di raffreddamento, che assorbe il calore gratuitamente dal terreno. Questo calore viene poi ceduto all'edificio mediante un condensatore.

Vantaggi

Il vantaggio più evidente è che si tratta di un sistema intrinsecamente efficiente, grazie al rapporto elevato tra energia fornita ed energia elettrica assorbita, o COP, che generalmente presenta valori compresi tra 3 e 4 a seconda del tipo di pompa di calore e delle condizioni di funzionamento.

Una pompa di calore **reversibile** evita l'acquisto di due diverse macchine (una **caldaia** per l'inverno e un **condizionatore** per l'estate).

Infine, tale sistema consente anche una facile e vantaggiosa **integrazione con altre fonti rinnovabili** (un impianto **solare termico** per acqua calda sanitaria potrebbe scaricare il calore accumulato in eccesso durante l'estate nelle sonde geotermiche e ricaricare parzialmente il terreno del calore estratto in inverno).

Solare termico

I **collettori piani** sono la tecnologia più diffusa e più adattabile. Da un punto di vista costruttivo sono disponibili varie soluzioni che si distinguono per la selettività della piastra assorbente, per i materiali (rame, acciaio inox e alluminio anodizzato). Le dimensioni, pur essendo presenti sul mercato soluzioni particolari, prevedono di solito un ingombro vicino al classico 100x200 cm².

I **collettori sottovuoto** presentano il rendimento migliore in tutte le stagioni (circa un 15-20% di aumento di produzione energetica), grazie al sostanziale annullamento delle per-

dite per convezione.

Dal punto di vista dell'integrazione architettonica esistono vari esempi di buone realizzazioni anche nel caso di tetti a falda. Ciò usualmente comporta il ricorso alla circolazione forzata e quindi ad una maggiore complessità di impianto. Va comunque detto che ormai la tecnologia è provata e affidabile, purché sia eseguita la manutenzione periodica prescritta dal costruttore.

Per valutare la produzione di energia termica si deve partire dalle caratteristiche di insolazione del sito. Indicativamente si possono considerare i valori riportati in tabella, riferiti ad un m^2 di superficie esposta a sud con un'inclinazione pari alla latitudine.

Irraggiamento	Nord	Centro	Sud
kWh/m ² /giorno	3,8	4,6	5,0

Con un rendimento di impianto compreso fra il 30% ed il 35%, valori mediamente accettabili, si ottiene una produzione complessiva annua compresa fra i 450 ed i 730 kWh/m².

Impianti radianti a pavimento

Rispetto ai sistemi tradizionali, aumentando notevolmente la superficie di scambio termico è possibile diminuire in modo sostanziale la temperatura del fluido riscaldante. Grazie ad una **maggiore distribuzione** sulla superficie la quantità di **calore** fornita all'ambiente rimane costante, con un apprezzabile risparmio energetico.

Un ulteriore vantaggio di questi sistemi consiste nella possibilità di utilizzarli per il **condizionamento estivo**. Così si otterrà un comfort interno nelle giornate estive, applicando un piccolo sistema di deumidificazione per evitare formazione di condensa.

Grazie al loro funzionamento a basse temperature, sono **perfettamente abbinabili** ai sistemi che utilizzano le **fonti di energia rinnovabile**. Infatti qualsiasi impianto solare termico o pompa di calore, specialmente abbinata alla geotermia, è in grado di fornire al sistema acqua a questa temperatura.

Abbinandolo ad un **sistema geotermico** non è richiesta la presenza di una caldaia di supporto, perché tranquillamente la pompa di calore soddisfa il fabbisogno. Inoltre, grazie all'invertibilità di queste macchine e in particolar modo al free-cooling, si riesce a prelevare il "fresco" dal terreno e mandarlo direttamente al circuito radiante per il condizionamento.

Ulteriori vantaggi: non solleva polveri in modo significativo perché, operando per effetto radiante, limita la velocità dell'aria circolante, ed aumenta la superficie utilizzabile degli ambienti

Cogenerazione e trigenerazione

Per **cogenerazione** si intende la produzione congiunta di energia elettrica e calore.

I vantaggi legati a questo sistema sono:

- maggiore rendimento complessivo rispetto ai sistemi tradizionali separati
- minore spreco nella distribuzione dell'energia elettrica
- flessibilità ed autonomia

La **trigenerazione** è il sistema di produzione congiunta di energia elettrica, termica e frigorifera. Unisce quindi alle funzioni proprie della cogenerazione anche quella di un normale ciclo frigorifero in grado di trasformare l'energia termica in energia frigorifera (similmente a quanto avviene per le pompe di calore). L'acqua refrigerata così ottenuta può essere utilizzata per il condizionamento degli ambienti industriali.

Caldaia a condensazione

Le caldaie a condensazione garantiscono un maggiore rendimento a parità di energia recuperando il calore latente di vaporizzazione dei fumi.

Una caldaia tradizionale perde parte dell'energia trasformata attraverso i fumi. Il rendi-

mento del combustibile non va oltre il potere calorifico inferiore. Tale processo, invece, recupera una parte di rendimento ottenendo la condensazione del vapore acqueo. Questo recupero rappresenta un "valore aggiunto" al rendimento stagionale.

6.B) I RISULTATI DELL'INTERVENTO

Si evidenzia di seguito una tabella, riferita all'intervento di riqualificazione energetica di Tebo spa, portante il confronto tra fabbisogno energetico in termini di consumo fisico di energia, del rispettivo costo economico, e dei consumi di gas serra (CO₂), nelle tre ipotesi:



Geetit srl Qualità Energie e Trattamento Industriale S.p.A.
 Uffici e Sede Legale: Viale Enrico Persacchi, 9, 40136 Bologna tel. 051.3371237 fax 051.3371237 - Magazine Via Cassanese 11, 40141 Bologna -
 sito www.geetit.it email: info@geetit.it - info@www.geetit.it
 Partita IVA 02 5346100

ALLEGATO A

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA (dati riferiti alla situazione successiva agli interventi)

Ai sensi della Delibera 156/2008 e Delibera 1754 del 28/10/2008 della Regione Emilia Romagna

Dati generali

- (1) Ubicazione dell'edificio: via Palazzetti 22, 40068 San Lazzaro di Savena
 (2) Anno di costruzione: 2008
 (3) Proprietà dell'edificio: TEBO SpA, via Palazzetti 26/a, 40068 San Lazzaro di Savena
 C.F. 03162190379; P.IVA 00599851201
 (4) Destinazione d'uso: E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.
 (5) Tipologia edilizia: Edificio industriale di medie dimensioni con tetto piano e pianta ad "L" (8 m di altezza per 2000 m² di superficie in pianta)

Invalore edilizia

- (6) Tipologia costruttiva: pilastri in cemento armato e pannelli prefabbricati
 (7) Volume lordo riscaldato V [m³]: m³ 13.918
 (8) Superficie disperdente S [m²]: m² 6988
 (9) Rapporto S/V [m⁻¹]: 0,50
 (10) Superficie utile [m²]: m² 2082
 (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: nessuno

- (12) Anno d'installazione del generatore di calore: 2008

Impianto di riscaldamento

- (13) Tipo di impianto: centralizzato
 (14) Tipo di terminali di erogazione del calore: pavimento radiante
 (15) Tipo di distribuzione: Al piano per zone
 (16) Tipo di regolazione: centralina programmabile con regolatore di zona modulante

- Il nuovo stabilimento così come è stato realizzato (con isolamento termico molto spinto e impianti di climatizzazione SENZA emissioni da COMBUST.FOSSILI) con consumi e costi reali
- Il nuovo stabilimento così come è stato realizzato (con isolamento termico molto spinto e impianti di climatizzazione alimentati a tecnologie tradizionali e CON COMBUST.FOSSILI) con consumi reali e costi presunti
- Il nuovo stabilimento così come si sarebbe potuto realizzare (con isolamento termico MINIMO di legge e impianti di climatizzazione alimentati a tecnologie tradizionali e CON COMBUST.FOSSILI) con consumi presunti e costi presunti

Specifichiamo che l'intervento è stato realizzato nel 2007-2008 con avvio della pratica nel 2006. Al termine dei lavori è stato redatto l'attestato di qualificazione energetica di seguito riportato

località SAN LAZZARO DI SAVENA
 gradi giorno 2.210
 superficie utile 2.082 mq
 superficie disperdente 6.988 mq
 volume lordo 13.918 mc
 rapporto S/V 0,50
 attestato qualificaz. energetica 01/12/2008

tipologia involucro

fabbisogno energetico invernale TEBO OGGI senza COMB.FOSSILI	49.826 kWh/anno	fabbisogno energetico invernale TEBO OGGI con COMB.FOSSILI	49.826 kWh/anno	fabbisogno energetico invernale TEBO DI LEGGE con COMB.FOSSILI	287.128 kWh/anno
volume lordo	13.918	volume lordo	13.918	volume lordo	13.918
fabbisogno energetico unitario invernale	3,58 kWh/mc/anno	fabbisogno energetico unitario invernale	3,58 kWh/mc/anno	fabbisogno energetico unitario invernale	20,63 kWh/mc/anno

tipologia impianti

RISCALDAMENTO

pompa di calore geotermica COP	12 pozzi 4,218	caldaia a condensazione rendimento	35 kW 1	caldaia a condensazione	200 kW 1
fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	11.813 0,95	fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	49.826 0,95	fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	287.128 0,95
reale consumo energia primaria	12.434 kWh/anno	reale consumo energia primaria	52.449 kWh/anno	reale consumo energia primaria	302.240 kWh/anno
impianto fotovoltaico produzione	50 kW 50.000 kWh/anno	alimentazione produzione	METANO	alimentazione produzione	METANO
acquisto da esterno	- 37.566	acquisto da esterno	52.449	acquisto da esterno	302.240
		pci	9,6	pci	9,6
		equivalenza in metri cubi di gas	5.463	equivalenza in metri cubi di gas	31.483
		prezzo unitario	0,6 €/m	prezzo unitario	0,6 €/m
		costo annuo	3.278	costo annuo	18.890

tipologia impianti

RAFFRESCAMENTO

fabbisogno energetico estivo	19.930 kWh/anno	fabbisogno energetico estivo	19.931 kWh/anno	fabbisogno energetico estivo	114.851 kWh/anno
pompa di calore geotermica COP	12 pozzi 4,218	gruppo frigo COP	35 kW 3	gruppo frigo COP	35 kW 3
fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	4.725 0,75	fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	6.644 0,75	fabbisogno di energia primaria coefficiente cautelativo	38.284 0,75
reale consumo energia primaria	6.300 kWh/anno	reale consumo energia primaria	8.858 kWh/anno	reale consumo energia primaria	51.045 kWh/anno
impianto fotovoltaico resto da consumo e produzione	50 kW - 37.566 kWh/anno	alimentazione produzione	ENEL	alimentazione produzione	ENEL
restano ancora disponibili	- 31.265	acquisto da esterno	8.858	acquisto da esterno	51.045
		valore	0,16	valore	0,16
		COSTO ANNUO	€ 1.417	COSTO ANNUO	€ 8.167
valore	0,16				
MINOR COSTO ANNUO	-€ 5.002				

TOT.COSTI ENERGIA SOSTENUTI	€		€ 4.695	€ 27.057
TOT.COSTI ENERGIA EVITATI	-€ 5.002		€ -	€ -
TOTALE	€ 5.002		€ 4.695	€ 27.057
DIFFERENZA VS REALE	€ -		€ 9.698	€ 32.060

BILANCIO CO2	0,5 kg kWh
	1,7 kg mc CH4

produzione CO2 per riscaldamento	0	9.288 kg	53.522 kg
produzione CO2 per raffrescamento	0	4.429 kg	25.523 kg
produzione CO2 per elettrico	- 15.633 kg		
	- 15.633 kg	13.717 kg	79.044 kg

il capannone industriale della TEBO spa di classe A+ alimentato a fonti rinnovabili risparmia OGNI ANNO all'ambiente:

29.350 kg	rispetto allo stesso A+ con impianto tradizionale
94.677 kg	rispetto ad un capannone completamente tradizionale

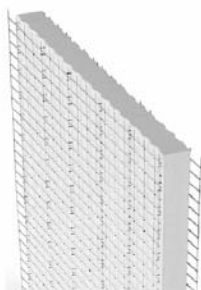
nel corso di 20 anni di funzionamento si risparmiano all'ambiente complessivamente

587 TON CO2
1.894 TON CO2

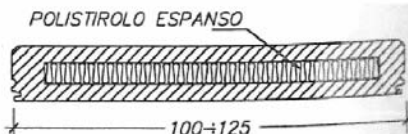
6.C) L'ANALISI DI LCA SULLA TEBO SPA

Le ricadute ambientali della realizzazione di un edificio sono dipendenti dalla scelta, compiuta nel processo progettuale, di materiali e tecniche costruttive. In questa fase si decide, oltre alle prestazioni energetiche e strutturali dell'edificio inteso nella sua totalità, anche gli impatti prodotti dalle singole componenti che lo costituiscono. E' per questo che risulta fondamentale individuare i migliori materiali e prodotti sulla base di analisi energetiche, ambientali ed economiche che prendano in considerazione tutto il ciclo di vita degli elementi considerati. Nel caso studio che viene presentato di seguito si evidenzia la forza di uno studio LCA nel comparare diverse soluzioni costruttive e quindi risulta essere un valido strumento per indirizzare le scelte dei progettisti verso le migliori e più sostenibili alternative.

Il caso studio che consiste in uno screening di LCA comparativo, cioè un'analisi LCA semplificata tra due soluzioni costruttive utilizzate in ambito industriale. Le due soluzioni sono rappresentate da due tipologie di pannelli prefabbricati di tamponamento:



Pannello di polistirene sinterizzato (EPS) – 20cm di spessore e rete in fili di acciaio zincato di protezione e strato di intonaco a cemento (2,5cm); il valore di trasmittanza U del pannello è $0.189 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Di seguito sono riportate due immagini raffiguranti il pannello considerato nello studio e la sua messa in posa durante la realizzazione dell'edificio industriale che ospita la TEBO Spa.



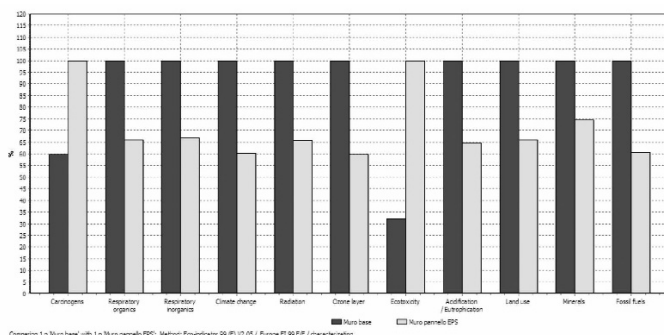
Pannello prefabbricato in calcestruzzo – 20cm di spessore con all'interno un pannello isolante in EPS (10cm); il valore di trasmittanza U del pannello è $0.32 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Anche per questa soluzione viene riportato di seguito un'immagine esemplificativa del pannello. Questa soluzione viene definita come standard, poiché ampiamente utilizzata nell'edificazione industriale

Entrambe le soluzioni soddisfano i requisiti normativi della Certificazione energetica degli edifici.

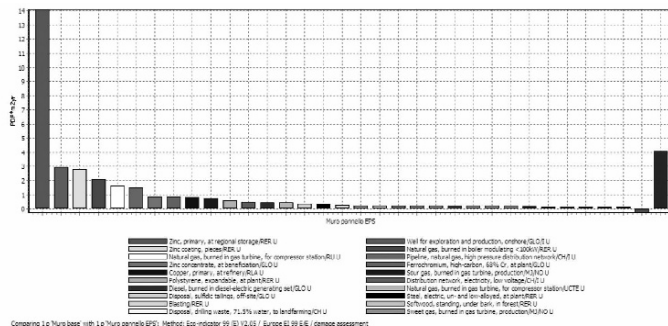
Se considerassimo la sola fase d'uso, gli impatti ambientali minori si avrebbero senza dubbio nel caso del pannello in EPS poiché consente un significativo risparmio energetico grazie alla minore dispersione di calore per trasmissione. Però è importante, come descritto nel paragrafo precedente, valutare gli impatti ambientali di ciascuna alternativa nell'intero ciclo di vita del prodotto, quindi considerando tutte le fasi, dall'estrazione delle materie prime ai consumi energetici per la produzione degli stessi fino alla dismissione ed al fine vita. Questo studio è stato effettuato grazie all'analisi LCA che abbiamo sviluppato per entrambe le soluzioni ed i cui risultati sono poi stati messi a confronto per capire quale realmente sia la migliore dal punto di vista energetico-ambientale. Per sviluppare un'analisi LCA è importante prima di tutto studiare le caratteristiche qualitative e quantitative dei materiali utilizzati (calcolando le masse per ciascun componente) e poi considerando le energie utilizzate per la produzione dei beni e quelle uti-

lizzate durante la fase d'uso, cioè l'energia utile per soddisfare il fabbisogno termico di un ipotetico edificio che utilizza quella particolare soluzione costruttiva nell'arco di tempo utilizzato come riferimento (nel caso specifico dello studio abbiamo assunto una fase d'uso di 20 anni). Per procedere con l'analisi del ciclo di vita ed effettuare quindi la comparazione abbiamo definito come unità funzionale 1 m² di pannello prefabbricato. I processi relativi alla produzione dei pannelli sono stati tratti dalla banca dati Ecoinvent contenuto nel software SimaPro che è stato utilizzato per effettuare la valutazione degli impatti. La Life Cycle Analysis è stata condotta con il metodo di valutazione Eco-indicator 99, che contempla categorie d'impatto con indici di caratterizzazione uguali a quelli previsti nella norma per la procedura di redazione dell'EPD di prodotti edili. Nello studio si considerano come confini del sistema analizzato i processi che vanno dal recepimento delle materie prime fino alla fase d'uso inclusa, non considerando quindi la fase del fine vita, poiché ogni caso specifico potrebbe utilizzare metodi differenti di gestione del prodotto nel momento che diviene rifiuto. Come assunzione posta allo studio è stata ipotizzata come comparabile la messa in posa, cioè abbiamo considerato come

simili le energie messe in gioco per la posa dei due pannelli, per cui ai soli fini comparativi può essere trascurata. Di seguito vengono riportati e comparati graficamente i risultati ottenuti attraverso l'analisi LCA, dai quali si può valutare quale sia la migliore soluzione da applicare previo naturalmente anche una valutazione economica.

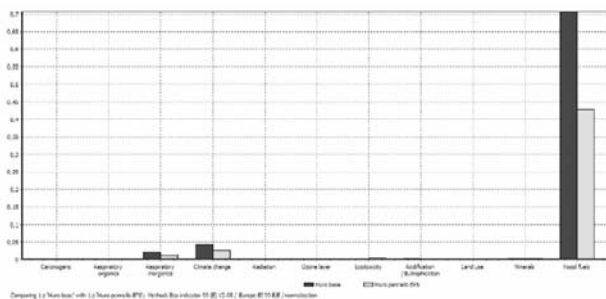


Nel grafico sopra vengono confrontati il prefabbricato in CLS (aste blu) e il pannello in EPS (aste gialle); come si può notare in quasi tutte le categorie d'impatto il pannello in EPS, che utilizza una tecnologia energeticamente più performante risulta essere meno impattante, tranne in due: categoria della formazione di sostanze cancerogene (risultato legato ad una maggiore produzione di materiali plastici rispetto alla soluzione in calcestruzzo) ed eco-tossicità terrestre. Nel caso specifico dell'eco-tossicità terrestre, in cui il risultato è significativamente a favore del pannello considerato tradizionale abbiamo analizzato nello specifico i processi di produzione del pannello EPS per capire quale fosse la causa di questo esito. Nel seguente grafico abbiamo valutato la componente "Qualità dell'ecosistema".



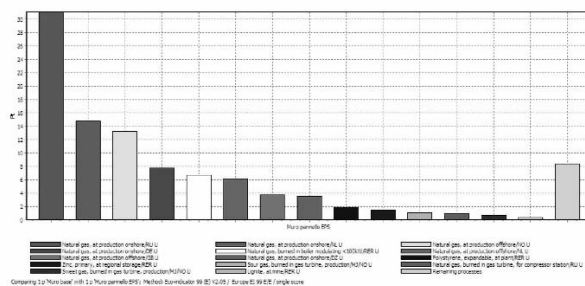
All'interno di questa componente si può notare che il risultato negativo è strettamente legato alla rete metallica utilizzata nel pannello EPS, con particolare riferimento al processo di zincatura dei fili di acciaio che la compongono. Rappresentando questa componente un hot spot, cioè una criticità del prodotto, risulta interessante valutare in ottica di Ecodesign l'utilizzo di materiali alternativi all'acciaio zincato. Ad esempio stanno riscontrando un notevole interesse per questi scopi le fibre naturali, come quella di bambù. Essendo la metodologia LCA una tecnica iterativa è importante valutare, una volta individuate, le alternative in modo da scegliere quella più sostenibile.

Il secondo step di analisi dei risultati ottenuti consiste nella normalizzazione dei dati per valutare quali categorie d'impatto fossero le più significative in modo tale da analizzarle nello specifico. Normalizzare i dati significa riferire ogni flusso in entrata ed in uscita ad un particolare flusso di interesse, come può essere il flusso che coinvolge l'unità funzionale o un suo sotto-prodotto. Nel grafico seguente vengono indicati i risultati della normalizzazione per entrambe le soluzioni analizzate.



Da questa analisi è risultata che la categoria più impattante è rappresentata dal consumo di combustibili fossili seguita dai cambiamenti climatici, che risultano però meno significativi rispetto ai primi. Per capire a quali attività/processi è legato il consumo di combustibili fossili è stato analizzato nello specifico questa

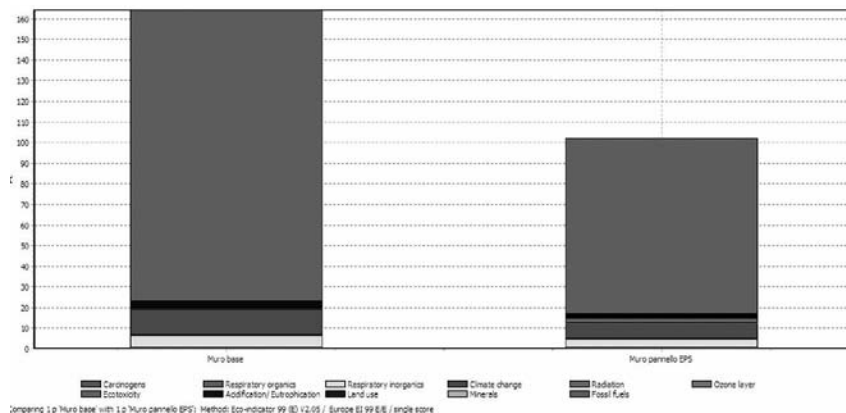
categoria d'impatto ottenendo come risultati quelli riportati nel seguente grafico.



Il consumo di combustibili fossili (in particolare gas naturale) è legato in parte alla produzione dei pannelli, ma soprattutto viene utilizzato dal generatore di calore durante la fase d'uso per soddisfare i fabbisogni termici di un edificio. Questo risultato rappresenta un ulteriore spunto di riflessione che riguarda in particolare

l'importanza di installare impianti ad alta efficienza oppure, ancora meglio, l'utilizzo di pozzi geotermici e pompe di calore alimentate da un impianto fotovoltaico, così come realizzato nell'edificio industriale della TEBO Spa; questo intervento consente un significativo abbattimento nei consumi di combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di inquinanti e/o gas serra.

In conclusione, sommando e comparando gli impatti valutati per le due tipologie costruttive è possibile valutare quale tra le due alternative prese in considerazione risulta essere la meno impattante e quindi la più sostenibile. Nel grafico seguente è possibile visualizzare e comparare i contributi dei due pannelli.



Dall'analisi di questi ultimi dati risulta che il pannello di tamponamento in EPS utilizzato nell'edificio della TEBO Spa impatta il 38 % in meno rispetto alla soluzione tradizionale che viene largamente utilizzata in edifici di tipo industriale.

In edilizia assume un ruolo centrale la scelta dei materiali, dei prodotti e delle tecniche e la valutazione delle loro caratteristiche di essere sempre meno "energivori". Comparazioni simili a questa, basate sull'applicazione della metodologia LCA, possono essere applicate a innumerevoli soluzioni costruttive, che vanno dai materiali isolanti, ai serramenti fino all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e sistemi ad alta efficienza.

