



## PROVINCIA DI NOVARA

# PROGRAMMA ENERGETICO PROVINCIALE

## 2. Piano di Indirizzo

settembre 2005

**AMBIENTEITALIA**  
ISTITUTO DI RICERCHE

Codice	AI-C1-054EP03-04
Versione	01
Committente	Provincia di Novara
Stato del documento	Approvato
Autore	Siciliano A, Pasinetti R.
Revisione	Siciliano A.
Approvazione	Pasinetti R..

# INDICE

<b>1 IL PIANO DI INDIRIZZO</b>	2
1.1 Introduzione	2
<b>2 GLI STRUMENTI DI ATTUAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO</b>	2
2.1 Gli strumenti di sostegno	3
2.1.1 Strumenti di controllo	3
2.1.2 Strumenti finanziari	4
2.1.3 Diffusione dell'informazione e formazione	9
2.1.4 Campagne di gestione dell'energia negli edifici destinati ad uso pubblico	10
2.1.5 Programmi di partecipazione	11
2.1.6 La semplificazione amministrativa	12
2.2 Gli strumenti di gestione e verifica	12
2.2.1 Formazione dei tecnici provinciali e degli enti locali	12
2.2.2 Verifica del conseguimento degli obiettivi e aggiornamento del PEP	14
<b>3 L'OFFERTA DI ENERGIA</b>	14
3.1 La diffusione del gas naturale e l'offerta di energia termica	14
3.2 Sviluppo del sistema di generazione elettrica	15
3.3 La tecnologia della cogenerazione e del teleriscaldamento	19
3.3.1 Introduzione	19
3.3.2 Microcogenerazione o cogenerazione di piccola taglia	19
3.3.3 Il teleriscaldamento a Novara – Caso studio	23
3.4 Le fonti rinnovabili	26
3.5 La fonte idroelettrica	30
3.5.1 Breve descrizione tecnologica	30
3.5.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale	31
3.5.3 La situazione in Provincia di Novara	31
3.5.4 I possibili sviluppi in provincia e le ricadute ambientali	35
3.6 Il recupero energetico delle biomasse	36
3.6.1 Breve descrizione tecnologica	36
3.6.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale	37
3.6.3 La situazione in Provincia di Novara	38
3.6.4 I possibili sviluppi in provincia e le ricadute ambientali	48
3.7 La fonte solare termica	49
3.7.1 Breve descrizione tecnologica	49
3.7.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale	52
3.7.3 La situazione in Provincia di Novara	53
3.7.4 I possibili sviluppi in provincia e le ricadute ambientali	54
3.8 La fonte solare fotovoltaica	57
3.8.1 Breve descrizione tecnologica	57
3.8.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale	58
3.8.3 La situazione in Provincia di Novara	58
3.8.4 I possibili sviluppi in provincia e le ricadute ambientali	59
<b>4 LA DOMANDA DI ENERGIA</b>	60
4.1 Le attività produttive	63
4.2 Il settore civile	66
4.3 Illuminazione pubblica	75
4.4 Il calore pubblico	79
<b>5 MOBILITA' E TRASPORTO</b>	81
5.1 Le indicazioni della Comunità Europea	81
5.2 Le indicazioni del CIPE	81
5.3 La gestione della mobilità urbana	82
5.4 Indicazioni e politiche di sviluppo	82
<b>6 SINTESI DELLE ATTIVITA'</b>	85

---

## 1. IL PIANO DI INDIRIZZO

### 1.1 Introduzione

Gli elementi essenziali per la definizione del Piano di Indirizzo derivano necessariamente dalle valutazioni contenute nel Quadro Conoscitivo. Ricordiamo, a tale proposito, che scopo delle elaborazioni presentate in tale parte è stato l'analisi della struttura sia dell'offerta che della domanda di energia in Provincia di Novara, sviluppata, per quanto possibile, attraverso

- l'elaborazione del bilancio energetico provinciale,
- la ricognizione delle risorse disponibili a livello locale sia sul lato dell'offerta di fonti energetiche (rinnovabili e non) direttamente impiegabili, sia sul lato delle eventuali criticità e conseguenti eventuali margini di recupero e risparmio nei diversi settori di attività,
- la successiva definizione degli interventi che, per questo, risultano auspicabili sotto il profilo energetico-ambientale e tecnologicamente fattibili,
- l'individuazione e analisi dei diversi fattori che, a diverso titolo e a diversi livelli (locale o più ampio), si frappongono alla realizzazione degli stessi.

In tale quadro, il Piano di Indirizzo si propone di individuare gli strumenti più idonei alla definizione di una efficace programmazione energetica del territorio, di verificarne la disponibilità o meno a livello locale e le modalità o innovazioni (di qualsiasi tipo: gestionali, normative, tecniche, ecc.) eventualmente necessarie per la loro attivazione

In estrema sintesi, quindi, con la redazione del Piano di Indirizzo ci si pone l'obiettivo di individuare, a livello locale, il mix ottimale di linee strategiche di intervento e di strumenti tecnici (sul lato produzione di energia da fonti convenzionali o rinnovabili e sul lato di gestione della domanda) che sia in grado di rispondere efficacemente all'evoluzione del sistema in esame, indirizzandone i flussi energetici verso il contenimento delle emissioni così come stabilito nella conferenza di Kyoto (-6,5% entro il 2010 rispetto al 1990), integrandoli opportunamente con gli obiettivi di economicità di gestione, miglioramento del servizio agli utenti, stimolo all'economia ed all'occupazione, ecc.

Dal punto di vista dell'offerta energetica è evidente che una particolare enfasi deve essere posta all'incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili, benché in sintonia con determinati vincoli ambientali. D'altra parte si ritiene che questo sfruttamento non possa prescindere da opportune considerazioni riguardanti anche le fonti fossili tradizionali.

Dal punto di vista della domanda di energia si deve enfatizzare il risparmio nel suo ruolo di risorsa energetica. Nel quadro di una pianificazione integrata delle risorse, il risparmio si pone come valutazione del potenziale di gestione della domanda (DSM), esattamente al pari livello della valutazione del potenziale dell'offerta.

## 2. GLI STRUMENTI DI ATTUAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO

Per quanto riguarda lo sviluppo delle fonti rinnovabili sul lato offerta e dell'uso efficiente dell'energia sul lato domanda, si ritiene che la Provincia possa giocare un ruolo attivo nel coordinamento delle diverse azioni in campo energetico, agendo negli spazi residuali della legge 10/91e nelle nuove funzioni previste dal Dlgs 112/98, art.30 e 31 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello stato alle Regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo della legge 15 marzo 97, n. 59 – art.30 “Conferimento di funzioni alle Regioni” – art. 31 “Conferimento di funzioni agli enti locali”). In particolare l'art. 31 della precitata normativa attribuisce alle provincie la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la

promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico, l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia e il controllo sui rendimenti energetici degli impianti termici. A tal proposito la Regione Piemonte ha recepito tali direttive nella L.R. 34/98, poi nell'art. 43 della L.R. 44/2000 e infine nella L.R. 23/2002.

Risulta comunque evidente che è necessario valutare attraverso quali linee e strumenti le suddette funzioni possano esplicitarsi e dimostrarsi incisive nel momento d'orientare e selezionare le scelte in campo energetico sul territorio e/o di validare la coerenza localizzativa o di taglia degli impianti di produzione.

Infatti, nella nuova logica del mercato energetico mentre appare evidente il ruolo degli operatori energetici ed economici nella promozione d'iniziativa, orientate ovviamente dai costi del combustibile e dalle economie di scala, risulta difficile valutare quale "peso specifico" potrà assumere lo stesso governo locale nell'imporre un qualsiasi strumento regolatore della politica energetica sul proprio territorio. In estrema sintesi c'è il pericolo che gli Enti Locali rischino di non poter partecipare, se non marginalmente, alle decisioni sulla futura struttura energetica che si sta configurando.

Per perseguire gli obiettivi di un modello energetico sostenibile, si incontrano ostacoli ed opportunità di varia natura, che possono essere tecnici, economici e istituzionali. Dal punto di vista tecnico, anche se c'è ancora moltissimo da fare, esistono tuttavia soluzioni già sviluppate e spesso anche già dimostrate sul terreno che, se largamente applicate, permetterebbero di progredire nel senso della sostenibilità. L'economicità va di pari passo con lo sviluppo tecnologico; anche in questo caso vi sono soluzioni più sostenibili che sono, o potrebbero rapidamente diventare economicamente più convenienti di quelle oggi più largamente impiegate.

Secondo un approccio economico classico, ci si dovrebbe attendere che i singoli attori operanti sul mercato accedano, senza particolari programmi di iniziativa pubblica, a qualsiasi opportunità di risparmio energetico che risulti attraente dal punto di vista economico che dal punto di vista della sostenibilità ambientale. Diversi studi hanno viceversa dimostrato che la diffusione di tecnologie efficienti e alternative è fortemente impedita dall'esistenza di vere e proprie distorsioni e barriere di mercato ed in particolare dalla difficoltà dell'utilizzatore finale a considerare i costi relativi all'intero ciclo di vita e non solo il costo capitale iniziale, dall'accesso limitato al credito e all'informazione, dalla ripartizione a volte asimmetrica di costi e benefici, nonché da veri e propri ostacoli di carattere istituzionale e normativo.

Queste barriere sono di tipo differente a seconda del gruppo di consumatori e degli usi finali, ma i loro effetti sono assai simili e di dimensioni paragonabili.

Ne risulta un notevole divario di efficienza (efficiency gap) tra le tecnologie esistenti e la migliore tecnologia presente sul mercato anche a prezzi competitivi. Le implicazioni del fenomeno dell'efficiency gap per l'efficacia della pianificazione energetica sostenibile impongono una riflessione sulle cause della differenza osservata e sugli strumenti a disposizione per colmarla.

Tradizionalmente, il dibattito sugli strumenti a disposizione della politica ambientale per la riduzione delle suddette barriere si è concentrato sulla distinzione tra strumenti giuridici o di regolamentazione e strumenti economici, ed in particolare sulle potenzialità dei secondi rispetto ai primi.

## 2.1 Gli strumenti di sostegno

### 2.1.1 Strumenti di controllo

Gli strumenti di controllo comprendono tutte quelle azioni, che esercitano una influenza diretta sugli agenti economici, consumatori o produttori in termini di prescrizioni e criteri.

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 3: 100
---------------------	----------	------------------	----------------

Le norme tecniche (per esempio quelle che stabiliscono soglie minime o massime di accettabilità per l'efficienza per apparecchi che consumano energia o per le emissioni derivanti da un processo di combustione, oppure le imposizioni di usare o non usare un certo tipo di tecnologia, o combustibile) o i criteri autorizzativi (per esempio quelli riguardanti l'installazione di impianti di produzione di energia), sono sicuramente utili e importanti. Tuttavia, se non sono gestiti correttamente, possono costituire ostacoli al cambiamento. La ragione è che la tecnologia evolve molto rapidamente, mentre le norme cambiano più lentamente. Ne segue che:

- Le norme tecniche e le prescrizioni dovrebbero sempre essere separate dalle leggi, e seguire procedure amministrative più semplici. Spesso, norme tecniche inglobate in leggi rappresentano il meglio delle conoscenze al momento in cui sono elaborate, ma diventano rapidamente obsolete rispetto al progresso tecnico: aggiornarle significa emendare una legge, procedura generalmente lunga e complicata.
- Quando possibile, è meglio specificare in una norma il risultato che si vuole ottenere, piuttosto che la particolare soluzione tecnica da adottare. La tecnologia evolve, ed è possibile – anzi, probabile – che nuove soluzioni più soddisfacenti e più economiche si rendano disponibili per raggiungere lo stesso risultato. Al massimo, un allegato tecnico può mostrare che esiste almeno una tecnologia per ottenere il risultato voluto, ma è più efficace lasciare che sia il mercato a scegliere di volta in volta la soluzione migliore.
- Nel periodo di decollo di una tecnologia (per esempio per una fonte rinnovabile) è difficile determinare uno standard opportuno: valori troppo bassi rischiano il fallimento del progetto per la bassa qualità dell'impianto, con conseguente perdita di fiducia dei consumatori e dei finanziatori; valori troppo alti rischiano di comportare costi troppo elevati e non necessari.

### 2.1.2 Strumenti finanziari

La promozione di alcune tecnologie può richiedere, in alcuni casi, tempi di ritorno degli investimenti particolarmente lunghi. Si rende perciò necessario, da parte dell'amministrazione provinciale, prendere in considerazione l'opportunità di incentivazioni di carattere finanziario che stimolino l'adesione dei soggetti interessati a norme di pianificazione non obbligatoria. Nel caso degli strumenti economici, principalmente incentivi finanziari o misure fiscali (tassazioni, sgravi), quindi, il comportamento degli agenti economici non viene più rigidamente regolamentato come nel caso precedente, ma influenzato attraverso i prezzi e i costi.

La tassazione non dovrebbe essere considerata soltanto uno strumento in grado di indurre risparmio energetico attraverso la riduzione della domanda di energia in ragione della variazione dei prezzi. Essa può, infatti, stimolare il risparmio anche attraverso l'impulso all'innovazione tecnologica ottenuto utilizzando il gettito per incentivi all'introduzione di tecnologie più efficienti sia a livello di imprese che di consumatori.

L'introduzione di sgravi fiscali contribuisce positivamente all'implementazione della tecnologia, mentre i sussidi di investimento sono considerati essere uno strumento essenziale per lo stimolo sul mercato.

L'esperienza maturata insegna che in generale gli incentivi finanziari diretti sono uno degli strumenti più efficaci per lo sviluppo delle "energie sostenibili" e anche la possibilità più concreta per un governo locale per avere parte attiva in questo ambito.

Diverse forme di incentivazione pubblica sono state e sono tuttora impiegate in Italia per le energie sostenibili. Nel passato, vi è stata una tendenza a una realizzazione diretta di progetti da parte del settore pubblico. Questo tipo di supporto in genere non ha funzionato bene: esso non faceva parte di una strategia ben definita e dichiarata per introdurre un sistema energetico più sostenibile, e il settore privato non era pertanto incoraggiato ad accollarsi un rischio finanziario in vista di ritorni di lungo termine. Questi incentivi non erano

generalmente basati sulla concorrenza e sul mercato, e spesso incoraggiavano tecnologie già disponibili ma senza concrete prospettive per il futuro. Non c'era nessuna garanzia che gli impianti continuassero a funzionare una volta ottenuti gli incentivi.

Il sistema di assegnare una certa quota di elettricità che deve essere prodotta da energie rinnovabili, o "Renewable Portfolio Standard" (RPS), che in Italia è stato attuato mediante i "certificati verdi", è la forma che oggi appare favorita come sostegno temporaneo alla diffusione di tecnologie energetiche sostenibili, anche perché è quello che fa più compiutamente uso dei meccanismi di mercato.

In questo contesto, alla luce del potenziale installabile, si potrebbe ripensare ad un ruolo più diretto da parte della stessa amministrazione pubblica, attraverso la partecipazione alla produzione e con la costituzione di una propria impresa, nella produzione di "certificati verdi". Questo terreno andrebbe maggiormente esplorato non solo per le consistenti ricadute economiche nelle casse pubbliche ma anche per un maggior controllo nell'uso del territorio

Un limite di questo approccio è che, se considera sullo stesso piano tutte le varie tecnologie sostenibili (e quindi le mette in concorrenza tra di loro), non è sufficiente a far decollare le tecnologie oggi più costose, ma con maggiori possibilità di riduzione dei costi, come per esempio il solare fotovoltaico. Se si vuole dare un'opportunità anche a queste di svilupparsi occorre allora o assegnare loro una quota riservata nel "portafoglio", o accoppiare al sistema del portafoglio delle condizioni particolari sul prezzo di prelievo dell'energia.

In particolare il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*" cita tra i vari punti

- Incremento dello 0,35% annuo della quota di produzione delle rinnovabili per il periodo 2004 – 2006.
- Possibilità di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti di potenza non superiore a 20 kW.
- Regime di incentivazione della produzione da fonte solare fotovoltaica

Andrebbe, infine, considerata anche la possibilità di realizzare "azioni pilota" con il contributo diretto da parte del settore pubblico, oppure con la concessione dallo stesso di incentivi a fondo perduto che coprano una parte rilevante delle spese in conto capitale per la realizzazione degli impianti. Un certo numero di questi progetti pubblici, scelti bene, e chiaramente indirizzati, possono svolgere un ruolo importante come progetti dimostrativi, utilizzati per individuare e risolvere problemi tecnici, e ancor più problemi non tecnici, purché si rivolgano a utenti reali. Essi possono fornire anche utili informazioni sui costi di realizzazione e di esercizio

In generale, è comunque evidente l'importanza di determinare come i costi economici delle azioni in campo energetico possano essere distribuiti sui diversi attori/operatori sia pubblici che privati.

Al di là dei tradizionali canali di finanziamento (comunitari, nazionali, regionali), oltre al sostegno finanziario diretto, la Provincia dovrà attivarsi, allo stesso modo, per favorire lo sviluppo di meccanismi di ingegneria finanziaria quali il *project financing*, il *fondo di garanzia ed il finanziamento tramite terzi*.

Un coinvolgimento esteso di soggetti in grado di creare le condizioni di fattibilità di un finanziamento può fornire le condizioni necessarie per svincolare la realizzazione di interventi realizzativi inerenti l'energia dalla dipendenza dalle risorse pubbliche. L'ente pubblico da parte sua potrà svolgere un ruolo rilevante come promotore o coadiuvatore di queste azioni.

### *Il project financing*

La concessione di credito per la realizzazione di un progetto è solitamente connessa alla solidità finanziaria delle imprese promotrici dell'iniziativa, su cui i creditori potrebbero rivalersi in caso di problemi di solvibilità. I progetti ad alta intensità di capitali che garantiscono un flusso monetario di ritorno economico dell'investimento con un'alta redditività (tra cui rientrano quelli che prevedono la produzione di energia) consentono di investire questo schema classico, fornendo come garanzia per il rimborso del debito la fattibilità e il rendimento interno del progetto stesso. Secondo questo schema, denominato comunemente *project financing*, il credito viene concesso a seguito di una accurata valutazione della qualità del progetto. Gli sponsor del progetto forniscono la garanzia di copertura del rimborso del prestito nella sola eventualità che lo stesso non venga rimborsato dai proventi che il progetto stesso genera nel tempo. La normale attività di gestione risulta quindi la fonte primaria di copertura del rischio.

I partner finanziari intervengono nello schema di *project financing* con forme organizzative flessibili e ruoli e responsabilità differenti. Brevemente si possono individuare sei tipologie di soggetti:

1. Lo *Sponsor*. E' colui che ha interesse alla realizzazione del progetto, è il promotore, colui che ricerca il coinvolgimento degli altri soggetti.
2. La *Project Company*. E' la società che viene creata appositamente per la realizzazione del progetto, è uno strumento per limitare il rischio ai soli capitali apportati al progetto stesso.
3. Il *Financial Advisor*. Partecipa alla stesura e al controllo del business-plan del progetto. Ha il compito di verificare la fattibilità economico-finanziaria del progetto.
4. Il *Financial Arranger*. Ha il compito di organizzare e predisporre lo schema finanziario che dovrà sostenere il progetto.
5. L'*Equity Investor*. E' lo sponsor che apporta capitale di rischio al progetto.
6. Il *General Contractor*. E' l'impresa che si aggiudica la costruzione dell'infrastruttura.

### *Fondo di garanzia per il credito*

E' l'istituzione di un fondo di garanzia a disposizione degli enti pubblici e privati, per sostenerli negli sforzi di ristrutturazione e di rinnovamento delle tecnologie e dei processi produttivi che comportino una diminuzione dei consumi di energia. Una garanzia è un impegno vincolante da parte del garante a pagare una specifica somma di denaro all'istituzione finanziatrice o investitrice su richiesta di questa, in subordine a clausole e condizioni convenute. Il Fondo dovrebbe operare come ente gestore, sulla scorta di una valutazione della validità dei progetti, ad esempio demandate all'Agenzia locale per la gestione dell'energia o altre strutture create "ad hoc" dal fondo stesso.

### *Finanziamento tramite terzi*

Un altro campo d'azione per favorire sistemi energetici sostenibili è quello di facilitarne il finanziamento mediante sistemi di aggregazione della domanda. Infatti, sebbene le tecnologie più sostenibili possano anche dar luogo a grossi impianti, la maggioranza delle applicazioni sono di piccola scala. La dispersione del finanziamento su un numero molto grande di progetti molto piccoli crea uno dei maggiori ostacoli alla loro realizzazione. Gli istituti di credito sono abituati a grossi progetti, quali quelli generalmente richiesti da grandi impianti energetici convenzionali. Il costo di transazione per un piccolo progetto non è di molto inferiore a quello di un grande progetto, quindi, in proporzione, grava molto di più sui progetti piccoli, e facilmente diventa proibitivo. Valutare ogni singola proposta (nel caso del "project financing") o ogni singolo proponente (nel caso del prestito ordinario) è quasi impossibile. Questo costo molto più elevato dell'investimento svantaggia i progetti sostenibili rispetto a quelli convenzionali.

La soluzione a questo problema generalmente consiste nell'aggregare insieme molti progetti simili, in modo che l'analisi tecnica viene svolta una volta per tutte, e i costi di transazione

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 6: 100
---------------------	----------	------------------	----------------

sono molto ridotti. (Questa aggregazione, incidentalmente, è molto utile anche per ridurre i costi di approvvigionamento dei sistemi, facilitare l'installazione, l'operazione, la manutenzione, la disponibilità di parti di ricambio ecc.).

Vi sono molti modi in cui queste aggregazioni possono aver luogo. Una (che ha alcuni interessanti esempi anche in Italia), è quella delle compagnie di servizi energetici (o ESCO), generalmente private o a volte consociate con le Aziende energetiche.

Il meccanismo delle ESCO è decisamente innovativo in quanto permette di superare i vincoli di bilancio degli utenti, spostando l'onere dell'investimento iniziale ad un agente esterno.

Tali compagnie istruiscono l'insieme dei progetti, si rivolgono agli istituti di credito, anticipano il finanziamento dell'impianto, ricevono se vi sono gli incentivi governativi (per esempio i certificati verdi) e recuperano il capitale anticipato, incassando, per un certo numero di anni prefissati nel contratto, i risparmi economici derivanti dai minori consumi energetici successivi all'intervento.

Il committente continuerà a sostenere, per gli anni stabiliti dal contratto, i costi energetici antecedenti l'intervento. Al termine del periodo concordato, il nuovo impianto diventa di proprietà del committente. Senza oneri aggiuntivi rispetto alle spese correnti, si ottiene, quindi, un nuovo impianto più efficiente, che consente risparmi economici sulla bolletta energetica.

Il meccanismo funziona proprio perché la ESCO, sostenendo in prima persona tutti i costi e le spese di investimento (studi, costi di lavoro, realizzazione dell'investimento e monitoraggio dei risultati), ha interesse a soddisfare il fabbisogno energetico del committente, realizzando l'investimento che garantisce il maggior risparmio energetico nel minor tempo possibile: da ciò deriverà la profittabilità del proprio intervento. L'ESCO non è, infatti, un fornitore di prodotti energetici, il cui guadagno dipende dalla vendita dei kilowattora, cioè dai consumi, ma è un'azienda che vende servizi energetici, per cui i profitti sono proporzionali ai consumi evitati, cioè i "negawattora" (kilowattora risparmiati). Ciò che interessa al committente e alla ESCO non sono quindi i consumi di energia, ma i servizi che l'energia fornisce: calore, illuminazione.

Varianti di questo schema si basano su cooperative, o su imprese miste pubbliche-private o su associazioni di comunità. Queste iniziative si sviluppano bene soprattutto a livello locale, ma è importante che vi sia l'ambiente legislativo adatto, eventuali coperture di garanzia, la disponibilità iniziale di fondi di rotazione ecc. e risulta quindi centrale il ruolo della Provincia nella promozione di tali iniziative.

#### *Possibilità derivanti dai Decreti del 20 luglio 2004 (ex 24 aprile 2001)*

I Decreti del 20 luglio 2004 fissano l'obbligo, per i grandi distributori di energia elettrica e di gas, di effettuare interventi presso gli utenti finali al fine di ottenere nei prossimi anni un risparmio di energia primaria. A tal fine i distributori possono intervenire direttamente, tramite società controllate o possono acquistare titoli di efficienza energetica (Certificati Bianchi) da ESCO che abbiano effettuato interventi fra quelli ammessi dai Decreti stessi.

Il meccanismo base prevede che, a fronte di ogni intervento effettuato presso gli utenti finali, il distributore riceva dei titoli di efficienza rilasciati dall'Autorità, tramite i quali può dimostrare il raggiungimento degli obiettivi previsti. Per finanziarsi l'esercente può attingere a eventuali fondi regionali e nazionali, può chiedere la partecipazione dell'utente beneficiario e può ricevere dei riconoscimenti in tariffa, secondo un tetto massimo stabilito dall'Autorità. Nel caso in cui sia una ESCO a svolgere l'intervento, invece, il titolo viene rilasciato ad essa e può essere rivenduto ad un distributore ad un prezzo dipendente dalla concorrenza che si verrà a creare.

La Provincia può prendere parte al meccanismo in vari modi:

#### Partecipazione come utente

Il ruolo della Provincia in questo caso è quello di prendere contatti con i distributori locali o con una ESCO per proporsi per uno o più interventi, considerando che in alcuni casi, a

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 7: 100
---------------------	----------	------------------	----------------

seconda del tipo di intervento e degli indici di convenienza economica relativi, potrà essere necessario attivare anche risorse proprie. E' opportuno dare priorità a quegli interventi già previsti anche per altre finalità quali, ad esempio, la ristrutturazione di edifici scolastici.

#### Partecipazione nel ruolo di raccordo fra distributori e cittadini

La Provincia può svolgere un ruolo importante per indirizzare le iniziative dei distributori e delle ESCO affinché sia raggiunto il massimo mutuo vantaggio. Può, ad esempio, stipulare delle convenzioni con distributori o ESCO e associazioni di consumatori per incentivare e diffondere interventi mirati sul territorio di sua competenza.

#### Partecipazione come ESCO

Si può prendere in considerazione la possibilità di operare come ESCO attraverso una società controllata o partecipata. A tale riguardo si sottolinea che i Decreti stessi non danno alcuna indicazione su eventuali requisiti richiesti ad una società per svolgere tale ruolo, ferme restando le competenze tecniche, gestionali e finanziarie indispensabili per il buon esito dei progetti realizzabili. Attualmente, stando all'elenco pubblicato dalla FIRE (Federazione Italiana per l'Uso Razionale dell'Energia) non esistono ESCO all'interno del territorio provinciale novarese.

**I possibili interventi realizzabili dall'amministrazione provinciale o anche comunale in veste di utente finale nell'ambito dei Decreti, suddivisi per tipologia, sono elencati in seguito:**

#### **Per gli edifici adibiti ad ufficio:**

- *Realizzazione di interventi nel quadro del servizio energia:* ricerca della massima efficienza del proprio parco edilizio anche in fase contrattuale, prevedendo interventi di ammodernamento per ottenere il maggior risparmio possibile di energia primaria.
- *Sostituzione caldaia:* tipica azione nell'ambito dei Decreti. Sarebbe opportuno dimensionare la caldaia in modo ottimale, magari in seguito ad una diagnosi energetica dell'edificio.
- *Parzializzazione dell'impianto termico e del sistema di controllo:* tale azione trova posto soprattutto in quegli edifici che sono caratterizzati da modalità di occupazione temporale e spaziale differenti.
- *Coibentazione dell'involucro edilizio:* le schede dell'Autorità propongono la coibentazione delle coperture e delle pareti perimetrali dell'edificio definendo parametri caratteristici per le diverse zone climatiche.
- *Sistemi di schermatura esterna per la riduzione del carico estivo di condizionamento:* tale azione è collegata all'architettura solare passiva, come per esempio l'adozione di sistemi di schermatura alle aperture finestrate per ridurre il carico termico di raffrescamento durante i mesi più caldi dell'anno.
- *Sistemi di illuminazione ad alta efficienza:* tali interventi, oltre a portare un risparmio notevole del carico elettrico, risultano essere facili da programmare e sono caratterizzati da tempi di ritorno ragionevoli
- *Uso di apparecchiature informatiche a basso consumo:* un esempio pratico di tale azione potrebbe essere la sostituzione di monitor tradizionali con altri LCD, i quali oltre ad essere caratterizzati da minor consumo, sono meno ingombranti.
- *Coibentazione e sostituzione di infissi con altri a doppi vetri:* anche tale azione ricade tra le più comuni proposte dai decreti. Risulta di semplice realizzazione, è caratterizzata da costi contenuti e offre ottime ricadute in termini di risparmio energetico. Risultano essere maggiormente vantaggiosi se associati ad una ristrutturazione ordinaria dell'edificio.

#### Per l'illuminazione pubblica:

- *Sistemi ad alta efficienza*: per l'illuminazione pubblica oltre alla questione energetica, sono altri i fattori che influenzano la scelta del corpo luminoso, come per esempio la sicurezza dei cittadini e del traffico veicolare. La sostituzione e gli interventi vanno programmati tenendo conto di tali fattori ( Si veda a tal proposito le Linee Guida per la lotta all'inquinamento luminoso riportate più avanti).

#### Per magazzini e mercati ecc..

- *Coibentazione*: vale quanto detto in precedenza.
- *Sistemi ad assorbimento*: dove sia presente una fonte di calore (da cogenerazione o da recupero) è possibile utilizzare sistemi ad assorbimento piuttosto che a compressione. Tale ipotesi va valutata caso per caso e si deve tenere conto dei benefici economici indotti dai decreti.

#### Per le infrastrutture del trasporto:

- *Illuminazione piazzale e depositi*: vale quanto già detto in precedenza
- *Diffusione mezzi elettrici e a gas naturale*: i Decreti riconoscono anche iniziative rivolte alla diffusione di veicoli elettrici e/o a gas naturale. Tali iniziative non sono nuove alle Amministrazioni Provinciali.
- *Fotovoltaico per illuminazione punti di fermata specie extraurbani*: tra gli interventi ammessi dai Decreti vi sono gli impianti fotovoltaici al di sotto dei 20 kW. Tali impianti possono alimentare cartelli stradali, fermate di mezzi pubblici e punti luce che non possono essere collegati facilmente alla rete elettrica (il costo evitato per la connessione alla rete elettrica ripaga ampiamente i maggiori costi unitari del dispositivo).

#### Per il sistema ospedaliero:

- *Illuminazione ad alta efficienza*: vale quanto già detto in precedenza.
- *Recupero energia da effluenti*: l'acqua recuperata può essere utilizzata sia per usi sanitari diretti che per eventuali sistemi ad assorbimento.
- *Recupero di calore da cogenerazione associato ai consumi elettrici*: la cogenerazione di energia elettrica e calore risulta una delle soluzioni migliori dal punto di vista dell'efficienza energetica. Il capitolato calore per le Aziende Ospedaliere della Regione Piemonte propone specificatamente l'utilizzo di sistemi di cogenerazione per gli ospedali.
- *Parzializzazione dell'impianto termico e sistema di controllo*: vale quanto già detto in precedenza.

#### 2.1.3 Diffusione dell'informazione e della formazione

Vi sono altri strumenti possibili che si possono sviluppare per favorire la diffusione di forme energetiche più sostenibili. Una è l'organizzazione di campagne di informazione/sensibilizzazione, che portino informazioni chiare e oggettive (distinte dalla propaganda commerciale) sulle energie sostenibili.

Tali azioni risultano particolarmente indicate per l'incentivazione all'acquisto di prodotti ad alta efficienza. Tali campagne dovranno essere capillari con la diffusione di brochures da inviare agli utenti, manifesti pubblicitari, sportelli o centri informativi aperti al pubblico. I singoli utenti possono trovare in questi centri personale specializzato, informazioni tecniche ed economiche continuamente aggiornate, esposizione di tecnologie ad alta efficienza.

I consumatori e gli stessi distributori mancano spesso di un esaustivo grado di informazione riguardo all'eventuale convenienza della vendita/acquisto di un prodotto ad alta efficienza e più in generale sulla problematiche riguardanti l'opportunità del risparmio energetico o di un uso razionale dell'energia. A livello di penetrazione di mercato questo porta innanzitutto al cosiddetto "effetto di rincorsa". Per il fatto che l'attenzione dei consumatori è prevalentemente rivolta al solo costo iniziale, anziché ai costi totali lungo tutto il ciclo di vita, i

produttori sono scarsamente incentivati a produrre dispositivi ad alta efficienza, perché questo non costituisce un vantaggio sul mercato, ma anzi l'eventuale maggiore investimento iniziale può scoraggiare l'acquirente.

I consumatori, inoltre, non seguono la stretta razionalità economica, ma scelgono spesso in base a criteri estetici e mode. Il consumatore, non ancora consapevole del valore del risparmio energetico, è portato a scegliere la tecnologia guardando principalmente ad alcune caratteristiche di qualità di prodotto più evidenti, alla riconoscibilità del marchio, e alla dotazione di optional particolari. La valutazione della qualità e delle prestazioni generalmente non investe l'aspetto dell'efficienza energetica. D'altra parte anche i rivenditori nella maggior parte dei casi ignorano l'importanza della efficienza energetica nella presentazione dei diversi prodotti.

Proprio l'assenza di correlazioni fra prezzo ed efficienza energetica rende un po' più complicato il discorso dello stimolare il mercato dei prodotti più efficienti.

Va inoltre sottolineato il fatto che una parte consistente della riduzione dei consumi è legata ad un comportamento corretto degli utenti (verifica della temperatura interna, corretto uso delle apparecchiature, ecc.): è importante allora che l'amministrazione locale si impegni anche in un'azione di "educazione al risparmio" attraverso campagne di sensibilizzazione capillari per stimolare comportamenti energeticamente efficienti nei vari settori di attività: seminari nelle scuole, workshop, concorsi, mostre, corsi per i propri dipendenti, ecc..

I programmi di informazione dovranno essere affiancati a programmi di formazione per progettisti ed attraverso corsi di aggiornamento sulle tecnologie più recenti e sulla loro utilizzazione. La disponibilità di professionisti qualificati è cruciale per lo sviluppo di un mercato in quanto questi agiranno come consulenti diretti dei privati e giocano quindi un ruolo cruciale per l'avvio del mercato. Un programma di corsi dovrebbe essere implementato con le organizzazioni di settore come ANIM (Associazione nazionale Impiantisti Manutentori) o ECIPA (Ente Confederale di Istruzioni Professionale per l'Artigianato e le piccole imprese).

Ci si può impegnare infine, a far conoscere gli eventuali canali e modalità per poter accedere a incentivi eventualmente già previsti dalla legge. Sarebbe opportuna la creazione di una campagna informativa che preveda anche l'istituzione di sportelli di consulenza e supporto diretto cui il privato possa far riferimento nel momento in cui decide di operare un intervento. In questo modo potrebbero essere velocizzati ed alleggeriti iter burocratici troppo lunghi e onerosi, che spesso agiscono da deterrente nei confronti di tali opportunità.

#### 2.1.4 Campagne di gestione dell'energia negli edifici destinati ad uso pubblico

Una delle azioni che può creare un impulso alla diffusione delle tecnologie efficienti è l'intervento sul proprio patrimonio. Dagli interventi di miglioramento dell'isolamento delle murature e delle vetrate, alla revisione degli impianti di illuminazione, alla gestione e manutenzione corretta degli impianti termici e di condizionamento, alla istituzione di una lista di apparecchiature ad alta efficienza per ufficio ed illuminazione, da cui attingere per ogni nuovo acquisto, all'uso del solare per la produzione di acqua calda o per riscaldamento ambienti, all'installazione di pannelli fotovoltaici.

Gli impianti pilota o dimostrativi hanno un effetto positivo sull'attenzione pubblica riguardo le varie tecnologie e sulle future decisioni degli investitori privati.

L'installazione o introduzione di tecnologie innovative sugli edifici pubblici accompagnata da una idonea informazione sui benefici conseguibili, può essere un ottimo esempio in questa direzione e rientra quindi a pieno titolo nel processo di informazione/sensibilizzazione di cui si è parlato precedentemente.

Sono quindi chiari i ruoli e le responsabilità di un'Amministrazione Pubblica che deve dare "il buon esempio".

### 2.1.5 Programmi di partecipazione

Le linee e gli strumenti di intervento esposti sino ad ora possono trovare le migliori possibilità di attuazione e sviluppo nell'ambito di programmi di partecipazione e campagne coordinate fra l'ente pubblico e i diversi attori interessati.

Quello dell'accordo volontario o dell'azione partecipata è uno degli strumenti di programmazione concertata che attualmente viene considerato tra i mezzi più efficaci per le iniziative nel settore energetico. Il principale elemento che lo caratterizza è lo scambio volontario di impegni a fronte dell'attuazione di determinati interventi e del raggiungimento degli obiettivi pattuiti.

In questo la Provincia può porre come referente anche sovra-comunale per diventare promotrice di tavoli di lavoro con i soggetti che, direttamente o indirettamente, partecipano alla gestione dell'energia nelle diverse aree del proprio territorio (utility, altre amministrazioni comunali, associazioni di comuni, associazioni di categoria – dei produttori, rivenditori, consumatori, consulenti, popolazione), per attivare un discorso operativo integrato su risparmio, rinnovabili, ambiente.

Il tavolo di lavoro avrà lo scopo di arrivare ad accordi volontari, iniziative coordinate e/o all'attivazione di finanziamenti specifici per promuovere le nuove tecnologie nei differenti settori.

In ambito Provinciale di importanza strategica sarà, in particolare, il coinvolgimento primariamente delle utilities energetiche (alla luce dei recenti decreti sul risparmio) e delle associazioni di comuni, come per esempio le comunità montane.

La partecipazione di tutti i portatori di interesse è essenziale per perseguire uno sviluppo sostenibile e durevole. Nella Dichiarazione di Rio de Janeiro sull'Ambiente e lo Sviluppo (1992) si afferma che *"il modo migliore di trattare le questioni ambientali è quello di assicurare la partecipazione di tutti i cittadini interessati ai diversi livelli"* (principio 10). " Anche la Comunità Europea ha proposto nel suo Quinto Programma d'Azione per l'Ambiente un nuovo approccio basato sulla responsabilizzazione, sul dialogo e sull'azione concertata di tutte le parti interessate (pubbliche amministrazioni, consumatori e imprese) portatrici di priorità diverse. La nuova strategia del tipo "agiamo insieme" deve certamente affiancare le misure ambientali improntate all'approccio "non si deve".

Un programma di campagne coordinate può rappresentare un'importante opportunità di innovazione per le imprese e per il mercato, può essere la sede per la promozione efficace di nuove forme di partnership nell'elaborazione di progetti operativi o per la sponsorizzazione di varie azioni di intervento.

Gli obiettivi prioritari nella scelta di questo tipo di interazione si possono identificare:

- per le imprese, nella possibilità di partecipazione diretta alle politiche pubbliche e nella conseguente possibilità di proporre interventi basati sulle proprie priorità e capacità di azione;
- per i soggetti pubblici, nella creazione di un sistema di azione basato sul consenso e la cooperazione con i settori produttivi, attivando meccanismi di scambio informativo e dispositivi capaci di sfruttare al meglio le potenzialità esistenti a livello di imprese.

Gli accordi, inoltre, presentano potenzialità interessanti dal punto di vista delle capacità di cogliere e sfruttare, in particolare, le specificità locali dei sistemi territoriali coinvolti.

Ci si dovrà preliminarmente impegnare, a questo scopo, all'organizzazione di "iniziative di consultazione", per il coinvolgimento dei soggetti locali e non che a vario titolo sono collegati ai settori e agli ambiti cui le azioni stesse intendono rivolgersi

Tali iniziative potranno essere svolte all'interno del processo e delle attività di Agenda XXI, già in atto in Provincia, o attraverso opportuni forum tematici relativi ai principali temi individuati dal Piano. L'obiettivo sarà quello di informare sulle tendenze individuate dal Piano e, nello stesso tempo, ricevere da parte dei partecipanti indicazioni che consentano di capire il modo più opportuno di procedere a livello locale, per raggiungere gli obiettivi proposti dal Piano stesso.

Gli obiettivi di ogni singolo forum possono essere sintetizzati in:

- presentazione dell'iniziativa;
- breve inquadramento del tema dell'incontro;
- attivazione di un tavolo di discussione e confronto;
- individuazione di criticità, orientamenti, ruoli e relazioni tra i diversi soggetti coinvolti, rispetto al tema in esame;

Per ogni forum potrà essere predisposto del materiale informativo che dovrà essere fornito agli interessati prima dell'incontro. In generale il suo contenuto, relativamente al tema in discussione, consisterà in:

- inquadramento e contestualizzazione nel sistema energetico complessivo della Provincia, attraverso la presentazione dei risultati delle analisi svolte nell'ambito del Piano;
- schede di approfondimento sulle principali tecnologie e azioni di implementazione delle stesse, proposte nel Piano;
- presentazione di esperienze significative di realizzazione di tali azioni.

I soggetti da coinvolgere dipendono, ovviamente, dai temi trattati. In generale, comunque, è necessario il coinvolgimento di soggetti sia interni all'Amministrazione provinciale (es. settore lavori pubblici, settore mobilità, settore agricoltura/foreste, ecc.), sia esterni (associazioni dei consumatori, associazioni di categoria, utility energetiche, ecc.), come pure soggetti di altre amministrazioni pubbliche quali la Regione e i Comuni.

### 2.1.6 La semplificazione amministrativa

E' noto che spesso lo sviluppo di interventi nel settore energetico è stato bloccato o rallentato da numerose barriere non di tipo tecnico ne' economico. La complessità delle procedure amministrative molte volte costituisce una di queste barriere. E' quindi indispensabile che ci si attivi verso una maggior semplificazione nei modi e nelle competenze proprie di ogni amministrazione.

L'alleggerimento degli iter burocratici e amministrativi per la richiesta dei permessi per l'installazione di impianti solari, la revisione dei vincoli urbanistici per permettere una maggiore flessibilità nei confronti di alcuni interventi, sono solo alcuni tra gli esempi più semplici in tal senso.

## 2.2 Gli strumenti di gestione e verifica

### 2.2.1 Formazione dei tecnici provinciali e degli enti locali

Le stesse autorità a livello locale non sempre hanno le informazioni necessarie alla valutazione di scelte di politica energetica. Anche se molti progressi sono stati fatti, rimane

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 12: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

ancora molto da imparare sia per quanto riguarda la disponibilità di risorse energetiche sia per quanto riguarda la domanda di energia, sia infine per quanto riguarda preferenze e disponibilità degli utilizzatori.

La formazione, la creazione di competenze, l'aggiornamento e l'addestramento sono dunque di fondamentale importanza sia per gli aspetti più tecnici e scientifici, sia anche per quelli di valutazione, di operazione, di organizzazione.

E' opportuno, quindi, che la struttura tecnica provinciale preposta alla gestione del piano, unitamente a quella degli enti locali più direttamente coinvolti dalle azioni previste, venga messa in grado di gestire e controllare l'attuazione dello stesso piano e di proporre gli aggiornamenti e le modifiche che eventualmente si rendessero necessarie. A tal fine può essere di notevole utilità l'organizzazione di corsi per un numero limitato di funzionari e tecnici degli uffici preposti.

Nel seguito sono descritti i settori che dovranno essere considerati dalla struttura tecnica provinciale, definendo, per ognuno di essi, l'ambito nel quale intendono collocarsi.

#### **Nuova edilizia**

Predisposizione di strumenti adeguati per finalizzare la realizzazione delle nuove aree di impiego edilizio secondo criteri di razionalizzazione energetica e tutela ambientale, in modo tale che la realizzazione di nuovi insediamenti abitativi venga progettata con impianti più efficienti dal punto di vista energetico, con sistemi di raccolta e smaltimento dei rifiuti adeguati, con soluzioni innovative e a basso impatto ambientale per la raccolta, il convogliamento e la depurazione delle acque, la realizzazione degli spazi verdi.

#### **Edilizia esistente**

Per gli edifici esistenti, sia di proprietà pubblica che privata, devono essere valutati interventi che possono permettere una migliore gestione energetica (ad esempio risparmio nella climatizzazione, l'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici, la piccola cogenerazione, piccoli impianti di riscaldamento a biomassa, sistemi di controllo dei consumi ecc.). Le funzioni svolte in questo caso saranno relative alla informazione dell'utenza rispetto alle diverse possibilità esistenti sul mercato, all'assistenza tecnica per realizzare l'audit energetico degli edifici, alla consulenza sulla fattibilità, l'investimento, i tempi di rientro dell'intervento, all'assistenza finanziaria (finanziamenti e deducibilità fiscali).

Le aree di particolare interesse, a tale proposito, sono sicuramente in ambito provinciale quelle extra urbane. La minor compattezza del tessuto edilizio (che determina generalmente dei consumi specifici per climatizzazione maggiori e nel contempo assicura un più favorevole rapporto superficie/abitanti), la presenza più consistente di singoli proprietari che possono decidere ed agire in prima persona (senza, come avviene in genere in ambito urbano, la mediazione di un amministratore di condominio), la maggiore disponibilità in loco di potenziali fonti rinnovabili sono elementi, infatti, che possono favorire una maggior possibilità di realizzazione degli interventi sopra indicati.

#### **Controllo degli impianti termici**

La struttura tecnica provinciale darà attuazione agli adempimenti previsti dalla legge 10/91 e dai DPR 412/93 e 551/99 in tema di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, effettuando la gestione, attraverso verificatori adeguatamente formati e coinvolgendo le associazioni di categoria interessate, dei controlli inerenti l'esercizio degli impianti di riscaldamento.

#### **Informazione**

La struttura tecnica provinciale avrà come compito prioritario quello di organizzare, attraverso sportelli aperti al pubblico, l'informazione all'utenza relativamente alle opportunità offerte dal risparmio energetico e all'uso delle fonti rinnovabili. Verranno promosse campagne informative a scadenza annuale rivolte a tutti i cittadini. Tali campagne avranno come tema il problema generale del risparmio energetico e i benefici di ordine ambientale ed economico ottenibili come comportamenti meno dissipativi di energia. Inoltre le campagne annuali saranno suddivise in moduli relativi ad un tema specifico, quale i sistemi di

illuminazione privati, la scelta e l'uso degli elettrodomestici, i sistemi di trasporto pubblico e la conversione a metano o gpl delle automobili private, il risparmio energetico delle macchine per ufficio (stampanti, computer, fotocopiatrici, ecc..).

In questo ambito di intervento la struttura tecnica provinciale provvederà anche alla negoziazione con la cittadinanza in funzione dei progetti che verranno realizzati nel settore energetico, come ad esempio quando si tratterà di localizzare il sistema di cogenerazione, di attuare i lavori connessi al teleriscaldamento, di modificare i sistemi di raccolta dei rifiuti oppure di trasporto pubblico, di gestire in termini economico-finanziari l'allacciamento alle utenze per la fornitura del calore.

## 2.2.2 Verifica del conseguimento degli obiettivi e aggiornamento del Programma Energetico

Sarà necessaria una verifica periodica del conseguimento degli obiettivi del piano e l'attivazione di una procedura di aggiornamento dello stesso che consenta di adattarlo alle eventuali evoluzioni normative, tecniche e di mercato ad oggi non prevedibili.

Tale attività, di cui si deve fare carico la struttura di gestione del Piano, dovrà prevedere la stesura di un rapporto periodico, costituito da due sezioni distinte: una puramente analitica e una di proposta di intervento. La prima è finalizzata a:

- monitorare ogni singolo intervento e ogni singola iniziativa intrapresa, per la definizione, ove possibile, di una relazione riepilogativa in termini di risparmio energetico e riduzioni di emissioni climalteranti, in modo da valutarne l'efficacia;
- monitorare i consumi e la produzione di energia sia a livello generale sul territorio provinciale, sia in determinati comparti produttivi o settori. Si tratta in sostanza di aggiornare il bilancio energetico e il trend delle emissioni.
- presentare le maggiori novità intervenute a livello normativo/pianificatorio e tecnico-economico nel settore energetico.

La seconda parte, invece, dovrà essere rivolta a proporre e definire eventuali cambiamenti o integrazioni al Piano sulla base proprio di quanto emerso dalla fase analitica.

### 3 L'OFFERTA DI ENERGIA

Sul lato offerta di energia si ritiene che in Provincia di Novara l'ambito di intervento prioritario sia l'adeguato controllo e programmazione della produzione energetica locale, in particolare quella elettrica, attraverso principalmente l'implementazione della generazione diffusa e il contemporaneo sostegno allo sviluppo delle fonti rinnovabili effettivamente disponibili sul territorio.

#### 3.1 La diffusione del gas naturale e l'offerta di energia termica

La Provincia di Novara risulta essere coperta dalla rete di distribuzione in tutti i suoi comuni. Quindi, escludendo alcune situazioni isolate, la gran parte dei residenti può usufruire del servizio di fornitura di gas naturale. Sono numerose le aziende distributrici che operano all'interno del territorio, e la maggiore risulta essere l'ITALGAS che fornisce oltre il 26% del gas totale consumato in provincia. La SNAM inoltre serve direttamente alcune utenze industriali per una quota corrispondente al 33% circa del totale dei consumi provinciali. Tra i comuni maggiormente coinvolti in questo sistema di fornitura diretta c'è il comune capoluogo, Cameri, Momo, Romagnano Sesia e Trecate. Stando ai dati forniti da SNAM non sono presenti forniture per la produzione di energia termoelettrica all'interno del territorio oggetto di analisi, tuttavia non è da escludere che alcune utenze industriali direttamente servite dalla rete SNAM si autoproducano energia in impianti di cogenerazione, per soddisfare il fabbisogno termico e per produrre contemporaneamente energia elettrica.

La riduzione dei consumi di gas naturale può essere ottenuta migliorando l'efficienza di combustione dei dispositivi di trasformazione e riducendo le dispersioni termiche di calore. Tali voci rappresentano un elemento importante per una amministrazione pubblica la quale risulta una consumatrice di gas di notevole entità. E' quindi importante che il fabbisogno termico dell'Amministrazione provinciale sia soddisfatto nel modo più razionale possibile, per evitare inutili sprechi e spese. Questo può essere fatto stabilendo procedure e modalità energeticamente ed ambientalmente sostenibili per il servizio di fornitura del calore, in particolare nel settore pubblico, sia per quanto riguarda gli edifici di proprietà provinciale sia per tutti gli altri edifici pubblici. **Lo scopo di tale attività è quello di fornire un capitolato provinciale da prendere come riferimento per tutte le altre amministrazioni**, e che garantisca l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, il supporto di meccanismi finanziari vantaggiosi e il conseguimento di un forte risparmio energetico. **Nell'analisi della domanda di energia verrà proposto un capitolato provinciale adatto al servizio calore pubblico.**

#### 3.2 Sviluppo del sistema di generazione elettrica

All'interno del processo di liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica preme sottolineare innanzi tutto il ridimensionamento del ruolo di ENEL che dovrà tendere alla riduzione della propria quota di mercato, al di sotto del 50% dell'energia prodotta ed importata in Italia. A questo proposito saranno cedute ad altri produttori alcune importanti centrali per un totale di oltre 15.000 Mwe.

Un secondo elemento di novità è la creazione di due mercati paralleli: il mercato *vincolato* (costituito da tutti i clienti domestici e dagli altri utenti che presentano consumi inferiori a determinate soglie prefissate e che non possono stipulare contratti di fornitura direttamente con i produttori nazionali ed esteri), e il mercato *libero*, nel quale operano i clienti *idonei* (quegli utenti che, avendo consumi superiori a determinate soglie, hanno la facoltà di stipulare direttamente contratti di fornitura, non soggetti a tariffa, con produttori, distributori, grossisti, per la copertura dei propri consumi).

Questi due elementi consentono la creazione di una vera e propria nuova imprenditoria “energetica” da parte di diverse imprese italiane e straniere.

In questo contesto, un secondo fattore determinante è legato ai provvedimenti *dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas*, tesi a limitare le importazioni. Tutto ciò sta stimolando la localizzazione di nuove installazioni e l’ammodernamento ed ambientalizzazione di quelle esistenti sul territorio italiano, aumentando il rendimento e diminuendone le emissioni specifiche.

Il processo di liberalizzazione in atto a livello nazionale può rappresentare, dunque, un’opportunità per il settore energetico, in termini soprattutto di aumento dell’efficienza del parco termoelettrico, con conseguente abbassamento dei costi di produzione e miglioramento delle prestazioni ambientali degli impianti. Esso potrebbe anche rappresentare una occasione per colmare disequilibri e criticità oggi esistenti nella struttura energetica nazionale, in modo da dotare ogni entità locale di infrastrutture energetiche efficienti dal punto di vista anche ambientale e consistenti con il reale fabbisogno energetico e le esigenze di sviluppo del tessuto produttivo locale.

Si tratta però di un processo estremamente delicato che dovrà necessariamente essere collocato nell’ambito di un quadro di riferimento programmatico a livello nazionale, il quale a sua volta dovrebbe tenere opportunamente in conto diversi aspetti.

Innanzitutto le reali esigenze dello sviluppo del sistema energetico orientate ad una equilibrata distribuzione delle nuove realizzazioni considerando le specificità dei diversi contesti territoriali, in termini di deficit produttivo, di efficienza complessiva dei sistemi energetici, della vicinanza alle grandi direttrici di interconnessione con la rete europea ed, infine, dei vincoli di carattere ambientale che possono essere presenti in aree già sottoposte a consistenti carichi di emissioni di sostanze inquinanti.

Il ruolo che in questo contesto devono necessariamente assumere gli enti locali, in primo luogo le Regioni e le Province, è un altro degli aspetti la cui rilevanza in tutta la questione è consistente, così come gli impegni assunti a livello nazionale riguardo la riduzione delle emissioni di gas climalteranti per il raggiungimento dell’obiettivo di Kyoto e ribaditi a livello locale nel “Protocollo d’intesa della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle province Autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas serra”, sottoscritto a Torino nel giugno 2001.

Pur sottolineando l’assoluta valenza positiva delle suddette norme e delle iniziative che ad esse deriveranno, appare chiaro, infatti, che il processo di liberalizzazione ed ammodernamento del mercato della produzione rischia di confinare gli attori istituzionali locali, in posizione “non determinante” nel complesso del meccanismo decisionale.

Le recenti evoluzioni normative e le azioni ad esse legittimamente seguite da parte dei diversi soggetti imprenditoriali che propongono l’installazione di impianti, rischiano infatti di essere “subite” dagli Enti Territoriali che, solitamente, non riescono, in conseguenza di queste azioni “non pianificate”, a determinare lo sviluppo del proprio territorio in coerenza con i propri indirizzi di programmazione.

Un tentativo di formalizzare dei criteri “territorialmente compatibili” è stato fatto con l’accordo del 5 settembre 2002 nell’ambito della conferenza unificata Stato-Regioni e Stato-Città ed Autonomie Locali.

La Provincia di Novara, dal punto di vista dell’approvvigionamento elettrico, risulta essere fortemente dipendente dall’esterno. E’ possibile stimare una quota di importazione da territori esterni ai confini provinciali, non inferiore al 90-95%. La produzione locale, composta da una quota di energia idroelettrica e da una quota derivante da impianti di cogenerazione, corrisponde a circa 100 – 120 GWh all’anno cioè circa il 5% del fabbisogno interno di energia elettrica. La cogenerazione viene prevalentemente realizzata per soddisfare i fabbisogni energetici industriali, sia termici che elettrici, come nel caso di autoproduzione energetica, oppure in altri casi per garantire la fornitura energetica ad altre strutture civili, come ad esempio le aziende ospedaliere. Per motivi di riservatezza non è possibile riportare l’elenco delle società autoproduttrici di energia.

Stando ai dati riportati nel Piano Energetico Regionale, va considerato che, al 2000 in Piemonte, sono state presentate una serie di domande per la costruzione di nuovi impianti. Di questi quelli già autorizzati o che hanno positivamente già superato la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale e che potrebbero essere attuati a pieno regime entro il 2006, sono circa 2150 MW. La quota maggiore di potenza installata è da attribuire alla centrale di Chivasso (ex ENEL) la quale fornisce oltre 1.000 MW. In Provincia di Novara è stata autorizzata la realizzazione di una centrale da 100 MW la quale potrebbe fornire circa 700 GWh all'anno.

L'autonomia energetica della provincia non deve essere comunque ritenuto un obiettivo prioritario che debba incentivare o limitare, di per se', l'installazione di impianti. D'altra parte, i cambiamenti in corso nel mercato dell'energia elettrica e la costante crescita della richiesta di energia elettrica, rendono evidente l'obbligo di definire da parte della Provincia, in base alle competenze riconosciute a livello normativo, linee guida e criteri di autorizzazione e valutazione in grado di orientare l'evoluzione del settore della produzione verso uno sviluppo equilibrato in rapporto ai fabbisogni locali e alle ipotesi di sviluppo territoriale, con un livello di efficienza caratteristico delle migliori tecnologie ed un relativamente basso impatto ambientale. A tale riguardo è necessario che tali criteri possano essere aggiornati periodicamente andando ad incidere sicuramente sugli impianti che di volta in volta si vorranno installare, ma anche su quelli già esistenti, incentivandone l'adeguamento o la sostituzione. In generale, l'obiettivo dovrebbe puntare alla diminuzione complessiva, sia interna che esterna alla provincia, dell'impatto ambientale.

In estrema sintesi, la scelta della collocazione, della tipologia e della taglia dell'impianto dovrà essere effettuata solo dopo un'attenta ricerca di soluzioni strutturali che aumentino l'efficienza e riducano il fabbisogno energetico, introducendo forme di risparmio e l'impiego di energia primaria a trascurabile impatto ambientale.

La scelta di installare impianti di grosse dimensioni, benché non da escludere a priori, dovrebbe essere comunque preceduta da un'attenta valutazione delle potenzialità di una produzione più distribuita sul territorio.

Da questo punto di vista, l'obiettivo prioritario dovrebbe essere quello di favorire, in generale, l'evoluzione verso un sistema energetico caratterizzato da una consistente produzione diffusa, volta ad assicurare un equilibrio tra impianti di grossa taglia ed impianti di taglie inferiori. Questi ultimi sarebbero infatti in grado di assicurare una maggiore flessibilità del sistema produttivo, anche di fronte alle richieste di punta ed una maggiore rispondenza agli effettivi fabbisogni locali.

In tale contesto, le strategie più opportune risultano sicuramente:

- il massimo ricorso possibile alla produzione in cogenerazione di piccola-media taglia
- lo sfruttamento delle fonti rinnovabili disponibili localmente.

Un altro elemento qualificante potrebbe essere la stesura di una normativa d'incentivo che stabilisca che gli operatori, intenzionati ad installare impianti funzionanti a combustibili fossili non in cogenerazione, si impegnino anche ad installare una certa percentuale di energia prodotta da FER, reperibile entro il territorio novarese. Tale produzione potrà comprendere o essere compresa nella quota del 2% comunque richiesta agli importatori e produttori di energia elettrica, in base al Dm Minindustria 11 novembre 1999.

E' opportuno inoltre sottolineare il fatto che il contemporaneo sviluppo di azioni preventive di contenimento dei consumi attraverso interventi di razionalizzazione degli usi finali potrà assumere, in questo quadro, una grande rilevanza.

In conclusione, si possono a volte quindi risparmiare sia soldi sia energia anche se si produce elettricità a un costo specifico maggiore e con un'efficienza leggermente minore (ma

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 17: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

spesso accoppiata all'utilizzo del calore cogenerato) oppure se si produce di meno perché si aumenta l'efficienza degli usi finali.

L'introduzione di questa visione complessiva di tutta la catena di produzione e utilizzo finale di energia va certamente nella direzione di indicare che un *criterio locale di valutazione dei costi dei servizi energetici è molto spesso più redditizio e utile anche economicamente che non un criterio centralizzato come è stato usato nel passato.*

### 3.3 La tecnologia della cogenerazione e teleriscaldamento

#### 3.3.1 Premessa

Il teleriscaldamento è il termine utilizzato in Italia per definire quello che in genere in letteratura internazionale viene chiamato più propriamente “riscaldamento di quartiere” (District Heating).

Si tratta di una infrastruttura tecnologica costituita da una rete di doppie tubazioni (una per l’andata e l’altra per il ritorno) di acqua calda (temperature comprese in genere tra i 90 °C ed i 120 °C).

La distribuzione di acqua calda agli edifici di una città consente di sostituire l’impiego delle caldaie degli impianti di riscaldamento con evidenti vantaggi pratici, in genere molto apprezzati dai cittadini, come dimostrato dalle diverse applicazioni ormai operanti da anni nel nostro Paese (Brescia, Reggio Emilia, Cremona, Sesto San Giovanni).

La distribuzione di acqua calda si giustifica però quando questa è a sua volta resa disponibile a condizioni economiche vantaggiose, sufficienti cioè a compensare i costi di investimento, di gestione e manutenzione della rete di tubazioni. Questa situazione si realizza in genere quando il calore distribuito è costituito in pratica da un “sottoprodotto” della produzione di energia elettrica. Si parla in questo caso di “cogenerazione”.

La cogenerazione di energia elettrica e termica può risultare una delle opzioni più promettenti per il miglioramento del sistema energetico urbano e la riduzione delle emissioni di gas di serra. In generale, si possono distinguere diversi tipi di applicazione della cogenerazione:

Essa viene realizzata mediante centrali termoelettriche di diverso tipo, dai motori diesel per impianti di piccola taglia, fino agli impianti a ciclo combinato per impianti di grossa taglia.

- a) Cogenerazione nelle **grandi centrali termoelettriche** con allacciamento ad una rete di teleriscaldamento su scala urbana. Potenza elettrica tipica per centrale: 100-1000 Mwe. Per problemi di accettazione (impatto ambientale e visivo, problemi di rischio), centrali di potenza elevata vengono localizzate generalmente lontano dai centri urbani e quindi l’utilizzo del calore attraverso reti di teleriscaldamento è spesso impossibile.
- b) Cogenerazione nell’**industria**, soprattutto dove si trovano cicli produttivi con consumo elevato e contemporaneo di energia elettrica e vapore di processo. Le centrali funzionano generalmente durante tutto l’anno. Potenza elettrica tipica: 10-100 Mwe.
- c) Cogenerazione negli **inceneritori di rifiuti solidi urbani**, che si trovano in genere vicino ai centri urbani e quindi sono idonei per l’utilizzo del calore per il teleriscaldamento urbano. Gli inceneritori funzionano durante tutto l’anno. Potenza elettrica tipica: 5-50 Mwe.
- d) Cogenerazione di **quartiere o di isolato**. I motori primi sono di potenza piccola e funzionano soltanto quando c’è una richiesta di energia termica perché il costo del kW non è compatibile con i prezzi di mercato nel caso della sola produzione elettrica. Il rendimento globale è, perciò, molto alto. Le ore di funzionamento oscillano tipicamente fra 3500-5000 h/a. Potenza elettrica: 1-10 Mwe.
- e) Cogenerazione in **singoli edifici** o per singoli utenti, spesso definita anche come **micro-cogenerazione**. Il funzionamento ed il rendimento sono come nella cogenerazione di quartiere. Potenza elettrica: << 1 Mwe.

#### 3.3.2 Microcogenerazione o cogenerazione di piccola taglia

La produzione contemporanea di energia elettrica e calore con impianti piccoli è una tecnologia ormai matura da molto tempo. La cogenerazione è una tra le soluzioni migliori per realizzare un sistema di produzione energetica decentralizzato. La produzione locale di energia elettrica avviene in prossimità dell’utenza, riducendo le perdite di trasporto e aumentando il rendimento energetico complessivo. La piccola cogenerazione, o micro –

cogenerazione, è caratterizzata da un basso impatto ambientale, con conseguente avvicinamento agli obiettivi del protocollo di Kyoto.

La cogenerazione di piccola taglia, con una potenza elettrica inferiore a 1 Mwe, può essere applicata in ospedali, alberghi, centri commerciali, centri sportivi e piscine, grandi complessi residenziali, serre e piccole/medie industrie. Per motivi gestionali ed economici, tali impianti risultano convenienti quando viene utilizzato quasi tutto il calore da parte dell'utenza.

Ultimamente si stanno sviluppando i dispositivi che utilizzano biogas come combustibile (p.e. da discariche, depuratori, aziende di allevamento di bestiame). Il recupero di calore, in questo caso, è ridotto rispetto all'uso di combustibili tradizionali.

I moduli cogenerativi vengono tipicamente forniti come impianto "chiavi in mano". Si basano su motori a combustione interna a ciclo otto o ciclo diesel o su micro – turbine. Più recentemente stanno emergendo nuove tecnologie, come cogeneratori a celle a combustibile, dispositivi in grado di trasformare direttamente l'energia chimica del combustibile in energia elettrica.

La tabella seguente riporta le principali caratteristiche di alcuni sistemi di cogenerazione di piccola taglia.

Motore primo	Combustibile	Rendimento elettrico	Rendimento globale
Motore ciclo otto	gas naturale, gpl, biogas	0,25 – 0,38	0,80 – 0,92
Motore ciclo otto a combustione magra ( $\lambda=1,6..1,8$ )	gas naturale, gpl, biogas	0,30 – 0,38	0,80 – 0,92
Motore ciclo diesel	Gasolio, bi-fuel (miscela gas e gasolio)	0,33 – 0,42	0,75 – 0,85
Micro-turbine	gas naturale	0,2 – 0,33	0,75 – 0,85
Pile a combustibile	gas naturale	0,4 – 0,5	0,9

Tabella Gli usi termici – caratteristiche delle principali tecnologie di cogenerazione di piccola taglia

Ai fini dell'aumento di efficienza degli impianti, sono disponibili diverse tecnologie speciali, adottabili opportunamente a seconda delle applicazioni:

- condensazione dei gas di scarico (7 – 10% in più di potenza termica);
- recupero delle perdite di calore con una pompa di calore direttamente alimentata dal motore (10 – 12% in più di potenza termica);
- sistema di raffreddamento caldo con produzione di acqua surriscaldata a 125°C, con la possibilità di alimentare un impianto di assorbimento per il raffrescamento estivo di edifici;
- sistema di raffreddamento con produzione di vapore a bassa pressione per processi industriali

I costi specifici di investimento e di produzione di un impianto di cogenerazione dipendono fortemente dalla potenza installata

Il costo medio di investimento per un impianto (modulo cogenerativo, impianti ausiliari, montaggio) varia tra 4.650,00 Euro/ kWe per le piccole potenze, a 570,00 Euro/ kWe per un impianto di 1.000 kWe. Gli impianti ausiliari (impianto elettrico, serbatoio calore, caldaie di integrazione, centralina, ecc.) contribuiscono per il 50% al costo complessivo (30% per gli impianti più grandi). Il costo della chilowattora elettrico autoprodotta tiene conto di quattro elementi: costi di investimento, costi di gestione e manutenzione (O&M), costo del combustibile e ricavi dal recupero di energia termica. Gli eventuali ricavi dalla vendita di eccedenze di energia elettrica non vengono considerati perché si assume che tutta l'energia elettrica autoprodotta venga assorbita internamente, cioè senza ricorrere a scambi con la rete (nel breve futuro questa possibilità sarà percorribile). I costi di produzione calcolati variano tra 0,14 Euro/kWh<sub>e</sub> per un cogeneratore di 7kW<sub>e</sub> e 0,04 Euro/kWh<sub>e</sub> per un cogeneratore di 1000 kW<sub>e</sub>. Considerando le tariffe elettriche in vigore per clienti vincolati

(circa 0,21 – 0,07 Euro/kWh<sub>e</sub>), si ottengono tempi di ritorno del investimento compresi tra 3 – 8 anni.

Nella situazione antecedente la liberalizzazione del mercato elettrico, i vincoli principali per il dimensionamento di un sistema di micro-cogenerazione (determinanti per la convenienza economica) erano i seguenti:

- che l'impianto funzionasse soltanto quando sussista un fabbisogno interno e contemporaneo di calore ed elettricità, perché la produzione di solo energia elettrica risultava economicamente sconveniente con le regole precedentemente in vigore per la remunerazione delle eccedenze cedute alla rete elettrica. Una certa elasticità fra produzione e consumo del calore si raggiunge con l'impiego di serbatoi di accumulo con una capacità di stoccare il calore prodotto per qualche ora;
- che la potenza termica ed elettrica dell'impianto cogenerativo coprissero soltanto una frazione delle potenze impegnate, in modo da massimizzare le ore di funzionamento annuale dell'impianto e quindi ridurre i tempi di ritorno dell'investimento.

Allo stato attuale purtroppo tali condizioni non sono sostanzialmente cambiate: a futuro ci si aspetta che la completa liberalizzazione del mercato consenta (per lo meno formalmente) la vendita di un eventuale surplus di energia elettrica generata (consentendo, quindi, teoricamente di dimensionare l'impianto secondo le esigenze termiche di un edificio). In ogni caso, la cessione di energia elettrica sulla rete sarà redditizia se risulterà competitiva: cosa che attualmente (almeno là dove la liberalizzazione non è stata regolamentata –come in Germania-) non sembra così immediato.

In generale, la redditività economica degli impianti si raggiunge con intervalli di accensione del modulo cogenerativo superiori alle 4 h/giorno, per garantire costi di manutenzione bassi e una vita lunga delle macchine.

Un utilizzo continuo dell'impianto durante tutto l'anno sarebbe, in verità, l'ideale. Per tali ragioni, anche in località a medie o basse latitudini, la piccola cogenerazione può trovare facile applicazione se abbinata ad esigenze di raffrescamento estivo, in combinazione con macchine frigorifere ad assorbimento per la fornitura di anche solo una parte del freddo richiesto. Questo intervento è particolarmente interessante laddove l'installazione di un nuovo impianto di raffrescamento estivo è comunque prevista. La potenza degli assorbitori corrisponde a circa il 60% della potenza termica utile del modulo cogenerativo.

Va osservato che la soluzione cogenerativa nella produzione del freddo non è in verità così scontata, per alcuni motivi:

- l'utilizzo di assorbitori richiede dimensioni maggiori nelle installazioni
- è necessario un maggiore pompaggio di acqua (e dunque l'elettricità prodotta dal cogeneratore va ad essere utilizzata nelle pompe dell'assorbitore)
- il COP (coefficiente di prestazione) delle macchine ad assorbimento non supera il valore di 1,5 contro il 3-3,5 degli attuali compressori elettrici

Pertanto anche in questo caso la scelta di cogenerare non potrà essere immediata.

In generale possiamo dire che la convenienza economica di una installazione non può essere data a priori: va analizzata caso per caso e richiede uno studio di fattibilità.

Tuttavia, per poter dare un'indicazione, si consideri che la potenza di un impianto di cogenerazione a piccola scala ben dimensionato oscilla fra il 10 ed il 20% della potenza termica massima impegnata dagli utenti e copre tipicamente il 40 – 50% del fabbisogno di calore. La copertura del fabbisogno di energia elettrica dipende molto dal tipo di utenza.

Nel Piano d'Azione allegato al presente documento verranno proposti i passi da seguire per realizzare una piccola rete di teleriscaldamento urbano alimentata da un impianto di cogenerazione di piccole dimensioni.

---

A titolo di esempio si riporta uno studio effettuato dal Comune di Novara all'interno del proprio Piano Energetico Comunale, per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento urbano.

## Il teleriscaldamento a Novara

### IL POTENZIALE DELLA CITTA'

All'interno del Programma di Riqualificazione Urbana e di Sviluppo Sostenibile del Territorio (PRUSST) di Novara, tra i diversi interventi pubblici è stato inserito anche quello relativo alla realizzazione di un impianto di teleriscaldamento. Tale tipologia di intervento rientra nella "Conferenza Permanente per il contributo energetico ed ambientale del riscaldamento urbano tramite reti", organizzata dall'ENEA su incarico del Ministero dell'Industria, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Ricerca, in relazione al protocollo di Kyoto sottoscritto dal consiglio dei ministri dell'ambiente della U.E. per la riduzione dei gas serra. L'iniziativa si inquadra in un più vasto progetto, in corso di realizzazione, da parte del Comune di Novara tendente al rilancio dei benefici ambientali, dell'uso razionale dell'energia e della creazione di nuova occupazione, caratteristiche proprie della cogenerazione e del teleriscaldamento. Nel 1994, l'amministrazione comunale, ha effettuato i primi studi di fattibilità per il settore urbano che comprende il quartiere Sacro Cuore, zona centrale, e S. Agabio. In tale ipotesi, la volumetria lorda riscaldata di origine residenziale, commerciale e terziaria, è pari a 3.763.000 m<sup>3</sup>. La popolazione potenzialmente interessata dall'opera corrisponde a circa il 15% dei residenti. La volumetria effettivamente teleriscaldabile, cioè quella che può essere raggiunta dalla rete e che a questa possa essere adattata, corrisponde a poco meno di 3.000.000 di m<sup>3</sup> il che interesserebbe quasi il 70% della popolazione residente nei quartieri oggetto di analisi. Il fabbisogno energetico per soddisfare la richiesta di energia termica dell'utenza corrisponde a circa 100 GWh termici all'anno. La tabella seguente riporta le principali caratteristiche del sistema.

	Settore residenziale			Terziario	Artig+ comm	TOTALE
	Centralizzato Metano	Centralizzato Gasolio	Autonomo Metano	Centralizzato met+gasol	Centralizzato met+gasol	
<b>Volumetria teleriscaldabile</b>	823.550	84.550	398.500	1.378.000	242.500	2.927.100
<b>MWh termici</b>	28.824	2.959	13.948	38.584	6.790	91.105
<b>MW</b>	18,9	1,9	9,2	37,2	6,5	73,7

Per soddisfare tale fabbisogno si è ipotizzata una centrale a ciclo combinato gas – vapore. La potenza elettrica netta (cioè la potenza della turbina a vapore più quella della turbina a gas meno gli autoconsumi della centrale) corrisponde a circa 25 MW. La potenza termica inviata al teleriscaldamento è pari a 18 Gcal/h. La tabella seguente riporta il bilancio energetico globale dell'impianto.

Gruppo di cogenerazione			Caldaie di integrazione		Produzione termica totale	Energia netta all'utenza	
Produzione termica	Produzione elettrica	Consumo combustibile	Produzione termica	Consumo combustibile		Energia termica	Energia elettrica
MWh th	MWh el	Stm3	MWh th	Stm3	MWh th	MWh th	MWh el
75.592	119.291	30.568.320	23.756	2.913.380	99.348	91.105	112.703

E' importante notare come quasi il 25% del fabbisogno termico dell'utenza interessata, sia fornito da caldaie di integrazione al gruppo di cogenerazione. Il risparmio energetico totale che deriva dall'applicazione di tale tecnologia è decisamente elevato. La tabella seguente riassume i parametri principali di confronto tra il sistema oggetto di analisi e quello tradizionale composto dalle attuali caldaie convenzionali dei singoli edifici.

Consumo Caldaie convenzionali sostituite	tep	10.447
Consumo centrali ENEL sostituite	tep	25.922
Totale consumi sistema convenzionale	tep	36.369
Totale consumi centrale di cogenerazione	tep	27.622
Risparmio energetico	tep	8.747
Risparmio energetico	%	-24,1%
Emissioni dirette evitate	T CO <sub>2</sub> /a	43.000

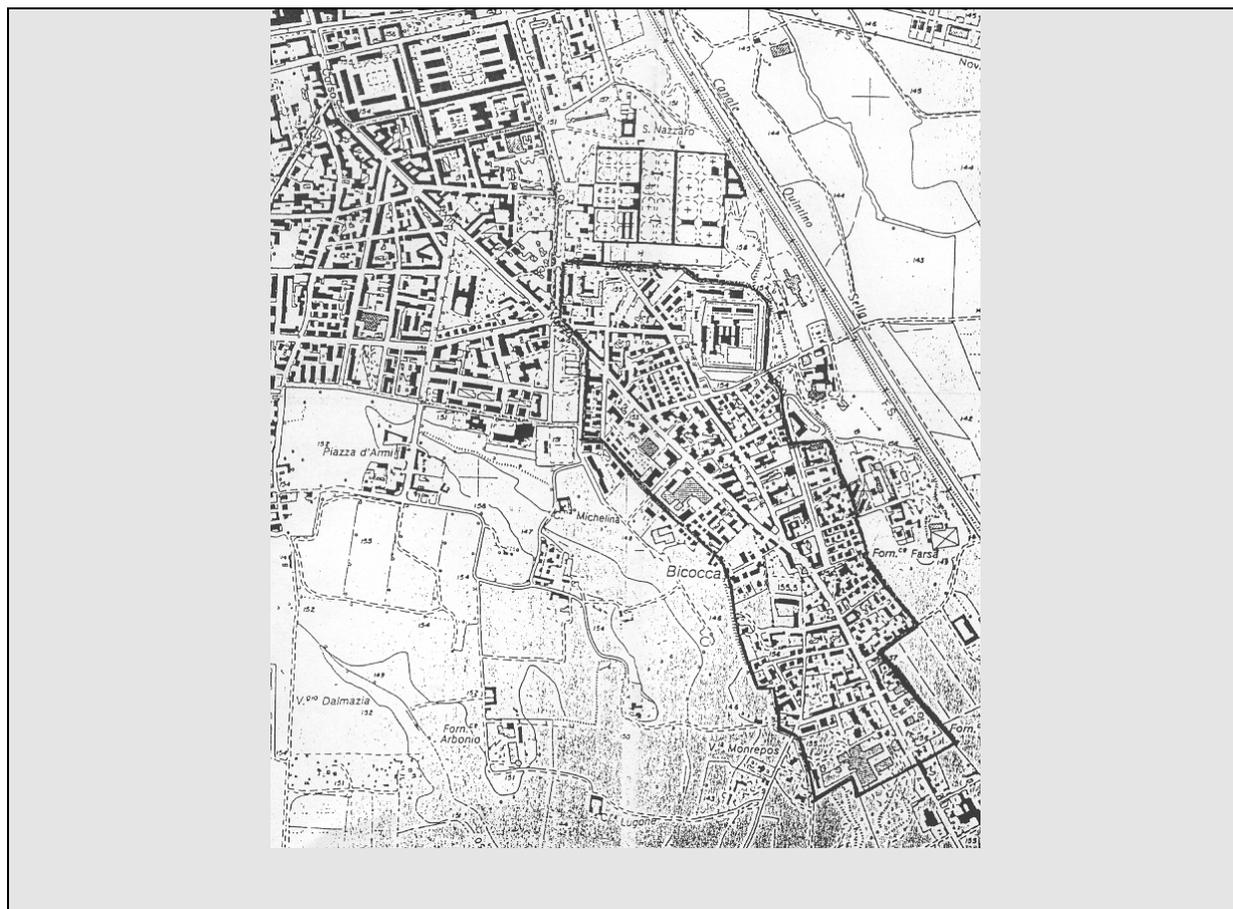
### **STIMA DEGLI INVESTIMENTI**

Il costo totale della centrale di cogenerazione è stato stimato pari a 45 miliardi di lire, corrispondenti a 23.240.560 euro. Per quanto riguarda la rete di distribuzione è ovviamente fondamentale conoscere l'ubicazione della centrale. Si sono seguite due ipotesi: la prima prevede l'ubicazione in Corso Trieste, mentre la seconda la ipotizza nella zona ferroviaria. Nel primo caso si prevede una rete di circa 24 km, per un costo complessivo di posa pari a 15,820 miliardi di lire (7.746.853 euro). Nel secondo caso la lunghezza delle rete risulterebbe leggermente inferiore (23,7 km) e il costo per eseguire le opere civili scenderebbe a 13,986 miliardi di lire (7.223.166 euro). Oltre alla centrale e alla rete devono essere previste le sottocentrali d'utenza e i relativi allacciamenti di queste ultime alla rete di teleriscaldamento. Per quanto riguarda le sottocentrali è prevista una spesa di 8,778 miliardi di lire (4.533.459 euro), mentre per gli allacciamenti di 4,109 miliardi di lire (2.122.121 euro). La tabella seguente riporta il riepilogo dei costi per l'investimento nel caso di localizzazione della centrale di cogenerazione in Corso Trieste.

IMPIANTI	M£	€
Centrale di cogenerazione	45.000	23.240.560
Rete di teleriscaldamento	15.820	8.170.348
Sottocentrali d'utenza	8.778	4.533.459
Allacciamenti rete/utenza	4.109	2.122.121
<b>Costi totali</b>	<b>73.707</b>	<b>38.066.489</b>

Considerando un tasso di attualizzazione pari al 5% e un guadagno di 100 £ per ogni kWh elettrico immesso in rete, si ottiene un Valore Attuale Netto (in 20 anni) pari a 44.592 miliardi di lire (23.029.846 euro) e un Tasso di Redditività Interna del 12,6%. Sotto queste ipotesi è possibile prevedere un tempo di recupero del capitale pari a 12 anni.

Nel novembre del 1998 è stata inoltre proposta una nuova ipotesi di estensione della rete di teleriscaldamento ai quartieri P.ta Mortara e Bicocca, per una ulteriore volumetria pari a circa 1.000.000 di m<sup>3</sup>. Attualmente non sono disponibili ulteriori informazioni relative a tale ipotesi, se non la mappa della possibile nuova zona interessata, così come riportata nel PRUSST, e che di seguito viene riportata.



### 3.4 le fonti rinnovabili

Lo sfruttamento di fonti rinnovabili risulta un mezzo efficace per far fronte a più necessità di tipo strategico ed ambientale:

- conservazione di fonti non rinnovabili
- riduzione di emissioni di anidride carbonica
- diversificazione dell'approvvigionamento energetico

Per tali motivi, si sta assistendo, negli ultimi anni alla definizione di normative e linee programmatiche atte a sostenerne lo sviluppo e l'implementazione in termini di produzione energetica, sia a livello internazionale che nazionale. A tal proposito ricordiamo in particolare:

Per quanto attiene lo sviluppo delle fonti rinnovabili, nel documento guida *“Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili - Libro Bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità”* la Commissione propone un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea nel 2010 equivalenti a 182 Mtep su un totale previsto 1.583 Mtep (pre - Kyoto); attualmente la quota relativa alle fonti rinnovabili è inferiore al 6% equivalente a 74,3 Mtep su un consumo interno lordo di 1.366 Mtep. In termini assoluti significherebbe arrivare moltiplicare per 2,5 l'attuale produzione da FER.

La recente delibera del parlamento Europeo (n.77, settembre 2001), riguardante la promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili, pone come obiettivo globale una quota indicativa del 22,1% di elettricità prodotta da fonti non fossili sul consumo totale della Comunità entro il 2010 (contro l'attuale 14%). Per quanto riguarda l'Italia, in particolare, la direttiva prevede un incremento al 25%, contro l'attuale 16%.

A livello Nazionale, nell'ambito della Conferenza Nazionale per l'Energia e l'Ambiente (24-28 novembre 1998) è stato discusso ed approvato il *Libro Bianco per la valorizzazione delle fonti rinnovabili*, successivamente divenuto strumento di programmazione nazionale con provvedimento CIPE del 6 agosto 1999. Il Libro Bianco adempie ad una specifica disposizione della suddetta delibera: stabilisce, per ciascuna fonte rinnovabile, gli obiettivi che devono essere conseguiti per ottenere le riduzioni di emissioni di gas di serra che la suddetta delibera CIPE attribuisce alle fonti rinnovabili, indicando anche le strategie e gli strumenti necessari allo scopo.

Una parte degli incrementi attesi a livello nazionale, potrà derivare soprattutto dagli obblighi definiti dal Decreto Legislativo 16 Marzo 1999 n. 79 (decreto “Bersani”) e dall'attuazione delle iniziative previste nei recenti decreti del 20 luglio 2004.

Ricordiamo, in particolare, che il Decreto Bersani impone, a decorrere dal 2002, a tutti i produttori e gli importatori di elettricità di provvedere ad immettere in rete un quantitativo di elettricità da fonti rinnovabili pari al 2% dell'energia prodotta o importata nell'anno precedente tramite fonti convenzionali, al netto della cogenerazione. Inoltre dal 2004 in poi ogni produttore dovrà incrementare la propria produzione rinnovabile dello 0,35% annuo.

All'interno di tale quadro programmatico e normativo, tra le strategie individuate per lo sviluppo delle fonti rinnovabili va sicuramente sottolineato il ruolo essenziale delle Regioni e degli Enti Locali. E' evidente, infatti, come la garanzia per un loro concreto sviluppo “sia fortemente condizionata dai rapporti con le condizioni territoriali, ambientali e sociali con cui si va a impattare”.

L'uso delle fonti rinnovabili è, quasi per definizione, molto legato alla gestione del territorio e può spesso confliggere con diversi fattori (usi alternativi, impatto paesistico, vincoli

urbanistici, ecc.) che devono comunque essere presi in considerazione ogni qual volta si trasferiscono le politiche e le strategie in azioni concrete quali sono le localizzazioni e la realizzazione degli interventi.

Il Piano intende orientarsi, pertanto, alla definizione, sulla base delle conclusioni del Quadro Conoscitivo, di criteri che tengano in considerazione in forma integrata il loro impatto sul territorio e l'ambiente in generale, rifacendosi essenzialmente al concetto di "valutazione di impatto ambientale" oltre che a considerazioni più propriamente energetiche. Si tratta, in estrema sintesi, di definire dei criteri che valutino attentamente il bilancio costi/benefici ambientali.

A questo proposito, si ritiene che vi siano due elementi da considerare in particolare con attenzione:

- alcune risorse rinnovabili (ad esempio acqua e biomasse) possono essere utilizzate anche per altri scopi e possono essere soggette anche ad altri strumenti di pianificazione. E' quindi necessario un coordinamento tra i vari piani cercando di trovare una compatibilità tra i diversi usi possibili. Ad esempio, un piano di recupero del territorio che si appoggi sull'incremento delle superfici boscate deve inserire, tra i suoi obiettivi, anche la possibilità di impiego delle biomasse a fini energetici.
- È necessario che le installazioni rispettino le condizioni di compatibilità paesistico-ambientale prescritte dalle disposizioni vigenti. Tali condizioni di compatibilità, però, vanno viste in un contesto non esclusivamente localistico, nel senso che si deve dare molta importanza agli impatti che tali fonti (gli impianti che le utilizzano) contribuiscono ad evitare. Anche in questo caso è necessario, come accennato in un punto precedente, che si assuma un approccio globale. Un caso tipico può riguardare un parco eolico, dove l'unico vero impatto viene considerato essere quello visivo. Al di là della *oggettiva soggettività* di tale tipo di impatto (come dimostrato da diverse ricerche a riguardo), è necessario che questo venga valutato in un contesto generale pensando, ad esempio, agli impatti che impianti di questo genere possono contribuire a ridurre (impatti ben più quantificabili come quello relativo alle emissioni piuttosto che allo sfruttamento delle risorse non rinnovabili).

**In tale contesto, il PTCP potrà sicuramente risultare uno degli strumenti più efficaci a disposizione della provincia per l'orientamento della gestione e l'implementazione di tali fonti sul proprio territorio.**

A supporto di tali prerogative vale la pena ricordare due accordi definiti dal Ministero dell'Ambiente, entrambi volti alla promozione dell'inserimento delle fonti rinnovabili in aree protette o a vincolo, e quindi all'assegnazione alle stesse di una forte connotazione di sostenibilità:

- **protocollo di intesa (7 giugno 2000) con il Ministero Beni e le Attività Culturali** volto a favorire la diffusione delle fonti rinnovabili, ivi compresa la progettazione bioclimatica, con criteri idonei a salvaguardare beni storici, artistici, architettonici, paesaggistici ed ambientali.

Nell'ambito di tale accordo,

- Il Ministero dell'ambiente, avvalendosi anche della collaborazione tecnica dell'ENEA, si impegna a fornire alle strutture del Ministero per i Beni e le Attività Culturali elementi relativi alle caratteristiche tecniche, formali e progettuali degli impianti a fonti rinnovabili, atti a consentire una più compiuta valutazione, per quanto di competenza del suddetto Ministero, dei progetti che prevedono lo sfruttamento delle fonti rinnovabili
- entrambi i ministeri, ciascuno nell'ambito delle rispettive competenze, si impegnano a definire criteri, indirizzi e normative per la valutazione dell'inserimento ambientale e

paesaggistico delle fonti rinnovabili, e per la valutazione delle congruità tra le nuove tecnologie e le tecniche ed i materiali tradizionali delle strutture edilizie storiche, da rendere disponibili agli operatori del settore.

- I due Ministeri si impegnano congiuntamente - consultate le regioni, gli Enti parco Nazionali e gli Enti Locali per quanto riguarda la programmazione degli interventi, con particolare riferimento alla loro localizzazione, e avvalendosi per gli aspetti tecnici della collaborazione dell'ENEA e degli Istituti Universitari e di ricerca del settore – a predisporre linee guida per il corretto inserimento delle fonti rinnovabili nelle strutture edilizie storiche e moderne, nell'ambiente e nel paesaggio e per la progettazione urbana bioclimatica da parte di architetti, urbanisti e altri specialisti nonché per il rispetto del patrimonio naturalistico presente sul territorio.
- Entrambi i Ministeri, ciascuno per le proprie competenze e anche con la collaborazione delle Federazioni italiane dei parchi e Riserve naturali, si impegnano a promuovere un programma di studio e ricerca che coinvolga gli operatori delle tecnologie di sfruttamento delle fonti rinnovabili, in particolare del solare e dell'eolico e gli operatori della progettazione e realizzazione delle tecnologie per l'edilizia, per adottare criteri di progettazione bioclimatica dell'architettura e per individuare soluzioni tecnologiche che, sin dalla fase di progettazione, perseguano l'inserimento funzionale ed estetico degli impianti nelle strutture edilizie storiche e moderne, nell'ambiente e nel paesaggio. Al medesimo scopo si attiveranno presso il Ministero dell'Industria, del Commercio e Artigianato per promuovere la costituzione di un sistema di qualificazione e certificazione dei prodotti e degli impianti a fonti rinnovabili, che comprenda gli aspetti relativi all'inserimento funzionale ed estetico dei medesimi impianti nelle strutture edilizie storiche e moderne, nell'ambiente e nel paesaggio.
- I due ministeri promuoveranno d'intesa con il Ministero dei Lavori Pubblici e con il coinvolgimento delle regioni, degli Enti parco nazionali e degli Enti Locali, un programma di studio e ricerca per individuare e realizzare – negli interventi sugli edifici pubblici finalizzati al decreto legislativo 19/09/94, n.626, del decreto del presidente della repubblica 26/08/93, n.412 e di altre disposizioni di analoga natura – ulteriori interventi che perseguano l'inserimento delle fonti rinnovabili nei medesimi edifici, compatibilmente con le esigenze di salvaguardia delle specificità storiche, artistiche ed architettoniche degli edifici, nonché di fattibilità tecnica ed economica. Nel settore del recupero edilizio dei centri storici si impegnano altresì all'applicazione prioritaria di criteri di progettazione bioclimatica ed ecosistemica passiva.
- I due Ministeri si impegnano a definire ed avviare, d'intesa con il Ministero della Pubblica Istruzione, un progetto di informazione e formazione su scala nazionale, rivolto soprattutto alle scuole e agli amministratori locali, finalizzato alla diffusione di una consapevole cultura dell'energia, dell'ambiente e della tutela del patrimonio culturale e naturalistico, che costruisca un patrimonio di valori e criteri condivisi sulle interazioni tra energia, sistemi ecologico-ambientali e beni culturali e paesaggistici.

- **accordo stipulato nel Febbraio 2001 con ENEL, Federparchi, Legambiente** riguardante *“Le Aree protette italiane laboratori privilegiati per lo sviluppo e la ricerca di fonti energetiche rinnovabili”*.

Una grande opportunità per i parchi e le aree protette del nostro paese. Non solo spazi dove conservare uno straordinario patrimonio naturale, dove valorizzare il territorio, le tradizioni e la cultura del nostro paese, ma anche luoghi dove avviare la promozione di nuove produzioni amiche dell'ambiente. Le aree protette possono quindi diventare laboratori privilegiati dove impiantare, sperimentare e sviluppare l'uso di energie rinnovabili, dove procedere ad interventi di riqualificazione del territorio e di risanamento e di riduzione degli impatti ambientali, soprattutto sui corsi d'acqua.

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 28: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

Una nuova sfida importante, dunque, per una realtà del nostro paese che già rappresenta un esempio unico nel panorama internazionale. Non c'è paese al mondo, infatti, dove si sia assistito in un periodo tanto breve, ad un impulso così significativo nell'istituzione di parchi e aree protette: in soli sette anni il territorio nazionale posto sotto tutela è passato dal 3% al 10% e oggi l'Italia può contare su 20 parchi nazionali, 156 riserve naturali statali, 89 parchi naturali regionali, 197 riserve naturali regionali e 106 altre aree protette, per un totale 2.600.000 ettari. Tutto questo territorio acquista un valore in più, quello di fungere da trampolino di lancio per politiche sostenibili del nostro paese.

Accordi come quello appena descritto possono essere opportunamente ripresi tra la Provincia e gli Enti locali gestori di parchi e/o aree protette. Tali accordi possono trovare il loro ambito di formulazione all'interno di programmi di partecipazione come delineato nel capitolo 2.

### 3.5 La fonte idroelettrica

#### 3.5.1 Breve descrizione tecnologica

Per energia idroelettrica si intende l'energia elettrica ottenuta tramite la conversione dell'energia cinetica di una portata d'acqua che muove una turbina collegata ad un generatore di corrente. Gli impianti idraulici, quindi, sfruttano l'energia potenziale dell'acqua, dovuta al fatto che la massa si trova ad una quota superiore rispetto al livello in cui si trovano le turbine, per generare prima energia meccanica e poi energia elettrica. In particolare, nel nostro paese l'energia idroelettrica ha costituito la base dell'elettrificazione, contribuendo a più della metà dell'energia elettrica prodotta fino ai tardi anni '60. Si può parlare, in generale, di una tecnologia matura e di un'indubbia convenienza, nonostante l'investimento iniziale sia notevole.

In maniera schematica, un impianto idroelettrico è costituito da:

- ✓ un bacino idrografico (un corso d'acqua, eventualmente con un bacino che immagazzina l'acqua o un serbatoio);
- ✓ un salto idraulico;
- ✓ un punto di presa dell'acqua a monte della turbina;
- ✓ una condotta che trasporta l'acqua alla turbina;
- ✓ una turbina, un generatore e la connessione alla rete elettrica;
- ✓ un deflusso a valle della turbina.

Variazioni sul tema possono essere costituite dalla presenza, a monte, di uno sbarramento che crea un bacino di immagazzinamento dell'acqua, che può essere eventualmente accelerata in una condotta forzata per aumentarne la portata, o di un serbatoio; quest'ultimo consente, a differenza del bacino, una minore gestione delle portate nel tempo. Inoltre è spesso utilizzato un pompaggio d'acqua dal bacino di valle a quello di monte nelle ore meno redditizie per poterla utilizzare nei periodi in cui il prezzo dell'elettricità prodotta è superiore.

Negli impianti inseriti in canali irrigui o per l'approvvigionamento della potabile, è necessario prevedere bypass laterali per assicurare la continuità della fornitura dell'acqua anche in caso di fuori servizio del gruppo.

L'energia potenziale dell'acqua si trasforma in energia meccanica nella turbina secondo due meccanismi diversi. Infatti essa può diventare energia cinetica in un ugello che proietta la vena liquida ad alta velocità contro le pale di turbine che, in questo caso, vengono chiamate "turbine ad azione". L'acqua, dopo aver colpito le pale, cade nel canale di scarico con una piccola energia residua.

In alternativa la pressione dell'acqua agisce direttamente sulla superficie delle pale, diminuendo di valore man mano che avanza. Le turbine che operano in tal modo si definiscono "a reazione".

Negli ultimi tempi, viste le difficoltà nel continuare lungo la strada dello sviluppo delle grandi infrastrutture idroelettriche, si pone sempre più enfasi allo sviluppo delle applicazioni del cosiddetto mini idroelettrico.

E' necessario puntualizzare che non c'è accordo sull'esatta definizione di idroelettrico minore tra i vari stati membri, anche all'interno dell'UE. Tra essi alcuni indicano come limite superiore la soglia dei 10 MW di potenza installata, mentre in Italia questo limite è fissato a 3 MW, e gli impianti con potenza superiore dovrebbero vendere l'energia a prezzi più bassi, in Francia 8 e nel Regno Unito 5 MW. In Cina viene considerato SHP un impianto sotto i 50 MW.

E' ragionevole supporre come piccolo (SHP) ogni impianto con potenza installata inferiore a 10 MW. Questo valore è stato adottato da Portogallo, Spagna, Irlanda, Grecia e Belgio, oltre

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 30: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

che dall'ESHA (European Small Hydro Association), dalla Commissione Europea e dall'UNPEDE (Unione internazionale di produttori e distributori di energia elettrica).

### 3.5.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico della Regione Piemonte presta particolare attenzione alla produzione di energia elettrica da fonte idrica. Tuttavia, il progressivo esaurimento dei siti disponibili, unitamente alla sempre più crescente sensibilità ambientale rivolta alla tutela del territorio, ha limitato, negli ultimi anni, lo sviluppo di tale modalità di trasformazione energetica. Sotto il profilo ambientale, i nuovi vincoli introdotti dai provvedimenti legislativi emessi in questi ultimi anni, al fine di salvaguardare l'ambiente e coordinare in modo più razionale l'utilizzo delle risorse idriche a scala di bacino idrografico, privilegiando l'uso plurimo delle acque (in cui l'uso energetico è secondario rispetto a quello potabile e irriguo), nonché introducendo l'obbligo del rispetto del deflusso minimo vitale (DMV), hanno certamente contribuito a rendere più sostenibili gli interventi nel settore specifico, consentendo in taluni casi di tutelare integralmente porzioni di corsi idrici, e con essi di territorio, in funzione di sovraordinati obiettivi di qualità ambientale.

Per tali ragioni, le aspettative di evoluzione del settore idroelettrico che il Piano Energetico Regionale evidenzia sul territorio da parte degli operatori economici, a partire dal numero delle istanze di concessione di derivazione presentate alle Province piemontesi, sono contraddistinte da un'attesa di crescita del settore sotto l'aspetto quantitativo, per lo più caratterizzata da progetti per la realizzazione di piccoli impianti non sempre connotati da una minore problematicità ambientale ed autorizzativa.

Se dunque nel settore idroelettrico la prospettiva di un incremento quantitativo del parco-impianti non pare più costituire la risposta alle esigenze di sviluppo e di ottimale utilizzo della risorsa idrica sottolineate dalla più recente normativa, per altro verso si pone con forza un duplice obiettivo di qualità. Si tratta nella fattispecie di garantire il mantenimento in efficienza dell'attuale capacità produttiva, in buona parte correlata ad un parco-impianti vecchio e bisognoso di pesanti interventi di manutenzione straordinaria, unitamente ad una più generale razionalizzazione del sistema impiantistico e dei prelievi a livello di singola asta e di bacino idrografico coerenti con gli obiettivi del Piano di tutela delle acque, quale nuovo strumento di pianificazione integrata delle risorse idriche. Due tipologie di intervento, queste, che di volta in volta, anche mediante interventi di *repowering* combinati con la revisione degli schemi impiantistici di asta, possono consentire incrementi di produzione anche dell'ordine del 10-15% pur nel rispetto dei più recenti parametri di corretta gestione delle risorse idriche e di deflusso minimo vitale.

Per quanto attiene agli indirizzi specifici del Piano regionale circa le nuove realizzazioni, si ritiene invece che siano da privilegiarsi le tipologie impiantistiche di piccola taglia collocate all'interno di sistemi idrici ad uso plurimo nonché correlate ad un complessivo riordino delle utenze idroelettriche a scala di sottobacino e in generale ad impianti con capacità di regolazione almeno giornaliera, prevedendo la contestuale dismissione degli impianti poco produttivi o poco compatibili con le esigenze di tutela dell'ambiente idrico.

Sulla base delle precedenti considerazioni il Piano Energetico Regionale stima che l'incremento prevedibile del settore idroelettrico al 2010 in Piemonte, in presenza delle necessarie condizioni di sostenibilità ambientale, si possa attestare su un incremento pari a 150 MW in termini di nuovi impianti.

### 3.5.3 La situazione in Provincia di Novara

All'interno del territorio provinciale di Novara, di primaria importanza, dal punto di vista dello sviluppo della fonte idroelettrica, risulta essere il Bacino dell'Est Sesia, gestito dalla omonima associazione. Tale bacino complessivamente dispone di una potenza installata pari ad oltre 24 MW alla data del 31 dicembre 2002, e alla Provincia di Novara ne spetta una quota di poco superiore a 11 MW. La tabella seguente riporta nel dettaglio l'elenco delle centrali presenti alla data precedentemente riportata.

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 31: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

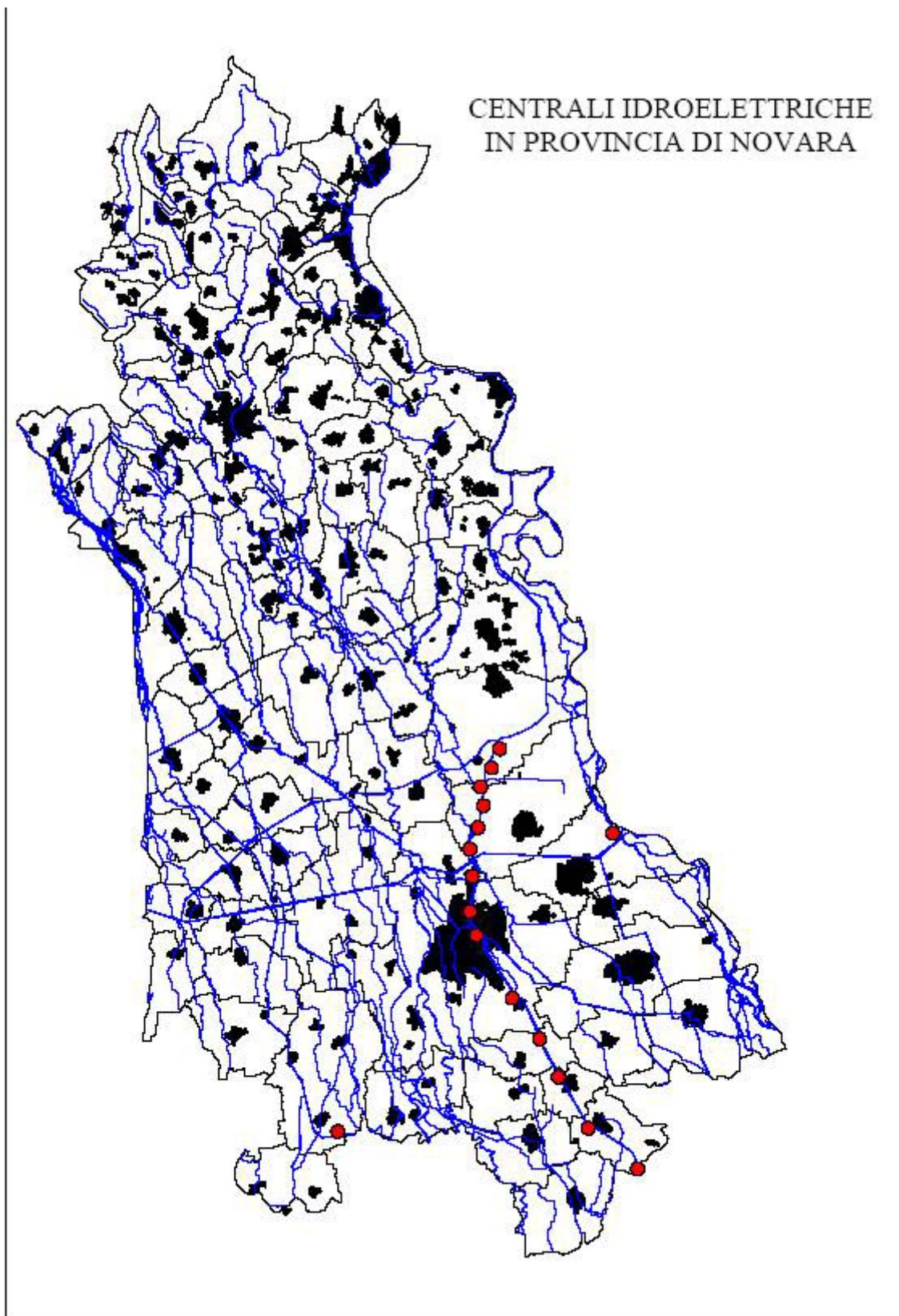
<b>Centrali in esercizio</b>			
<b>Denominazione</b>	<b>Canale/Fiume</b>	<b>kW</b>	<b>kWh</b>
Treccione	Nav. Langosco	1.500	9.109.824
Boschetto	Diramatore Q. Sella	648	2.796.588
Frasà	Diramatore Q. Sella	553	1.110.538
Olengo	Diramatore Q. Sella	1.078	3.253.405
Crocetta	Diramatore Q. Sella	524	1.205.726
Ferrandi	Diramatore Q. Sella	244	1.121.790
Cavagliano	Reg. Elena	1.083	8.034.455
Uri	Reg. Elena	696	5.465.700
Cid	Reg. Elena	676	5.475.900
Montagnina	Reg. Elena	799	5.924.847
Terdoppio	Reg. Elena	810	6.207.600
Versatore	Reg. Elena	643	5.515.800
S. Agabio	Diramatore Q. Sella	367	958.320
Gaggiotta	Diramatore Q. Sella	451	1.476.360
Veveri	Diramatore Q. Sella	860	510.960
Molino dell'argine	R. Braga	280	542.610
<b>TOTALE</b>		<b>11.212</b>	<b>58.710.423</b>

Complessivamente l'energia elettrica immessa in rete da tali infrastrutture è superiore a 58,7 GWh, pari a circa il 2,5% del consumo complessivo della provincia di Novara. Considerando il solo settore residenziale la quota di idroelettrico ne copre il 15,8% mentre per l'intero settore civile tale valore scende al 7,7%.

Le centrali della provincia sono di modeste dimensioni, in media pari a 700 kW, quindi del tutto in linea con le indicazioni riportate nel Piano Energetico Regionale. La centrale più grande è la centrale denominata Treccione, situata lungo il Naviglio Langosco e pari a 1500 kW, mentre la più piccola pari a 244 kW è la centrale Ferrandi, posizionata a sud del capoluogo sul diramatore Quintino Sella. Proprio su quest'ultimo canale idrico si trovano quasi la metà delle centrali idroelettriche della provincia, mentre la restante quota, a parte la già citata Treccione e la Molino dell'Argine sono situate sul canale Regina Elena a nord della città di Novara. All'interno del capoluogo di provincia sono presenti quattro centrali. Si tratta della centrale Boschetto, di quella di Olengo, di S. Agabio e di Versatore. La rappresentazione cartografica seguente mostra la dislocazione delle centrali idroelettriche all'interno del territorio provinciale.

Per quanto riguarda le future realizzazioni di centrali, al 1° marzo 2004 erano undici i progetti relativi allo sfruttamento di tale fonte. Tali progetti, mediamente sempre di piccole dimensioni, tendono a sfruttare prevalentemente la zona ad est della provincia, coinvolgendo il Naviglio Sforzesco e il Diramatore Vigevano. Altri progetti si trovano sul canale Cavour e sulla Roggia Oleggio. Complessivamente la potenza in progetto è pari a 5,2 MW, per una produzione energetica stimata superiore a 27,2 GWh. La tabella seguente riporta nel dettaglio le centrali a progetto.

Centrali in progetto			
<b>Denominazione</b>	<b>Canale/Fiume</b>	<b>kW</b>	<b>kWh</b>
Monteregggio	Dir. Vigevano	157	753.000
Speranza	Dir. Vigevano	206	988.000
S.Martino	Dir. Vigevano	131	680.000
Moneta	Nav. Sforzesco	200	1.050.000
S. Cassiano	Nav. Sforzesco	200	1.050.000
S. Pietro	Dir. Vigevano	143	686.000
Oleggio	R. Oleggio	769	4.306.000
Trecale	Dir. Vigevano	348	1.393.000
Lumi	Divignano	197	1.500.000
Dogana	Scar. Cavour	2.300	12.000.000
Sessatrona	Nav. Langosco	600	2.800.000
<b>TOTALE</b>		<b>5.251</b>	<b>27.206.000</b>



Considerando queste ultime centrali in progetto, e sommandole a quelle già esistenti si ottiene una potenza complessiva pari a 16,4 MW, per una produzione energetica di circa 86 GWh. Tale valore corrisponde al 3,6% dei consumi dell'intera provincia e al 23% circa dei consumi del settore residenziale.

#### 3.5.4 I possibili sviluppi della fonte idroelettrica in Provincia di Novara e le ricadute ambientali

Per stimare le possibilità di sviluppo della fonte idroelettrica oltre a basarsi sulle indicazioni fornite dal Piano Energetico Regionale, occorrono ulteriori studi e approfondimenti sulla rete di canali della provincia, sicuramente molto consistente rispetto ad altri ambiti territoriali simili. Come è possibile osservare dalla rappresentazione grafica riportata precedentemente sono ancora molte le zone del territorio scoperte da possibili impianti, soprattutto per quanto riguarda la zona nord, anch'essa ricca di numerosi corsi d'acqua principali e secondari. Un altro bacino potenzialmente esplorabile, oltre a quello del Sesia stesso, è rappresentato anche dai canali a nord della città di Novara. Attualmente le centrali esistenti e quelle in progetto forniscono una potenza pari a poco più del 10% rispetto alle indicazioni del Piano Regionale. Sarebbe auspicabile uno studio approfondito sul territorio per valutare la possibilità di raddoppiare la potenza installata all'interno del territorio, ove ce ne siano le condizioni, in modo da soddisfare l'8% circa il fabbisogno energetico elettrico dell'intera provincia. Se tale obiettivo fosse raggiunto si potrebbero evitare circa 57.500 tonnellate di emissioni di gas serra, pari ad una riduzione di poco meno del 2% rispetto alle emissioni complessive della provincia e pari a circa il 5% delle emissioni dovute agli usi elettrici provinciali.

### 3.6 Il recupero energetico delle biomasse

#### 3.6.1 Breve descrizione tecnologica

Si definiscono biomasse tutti i materiali vegetali direttamente utilizzati come combustibili o convertiti in altre forme prima della combustione (IEA)

Si tratta di una definizione decisamente ampia che include così, fra le biomasse, i prodotti ligneocellulosici di origine forestale quali la legna derivante dai boschi, i residui colturali dell'agricoltura (stocchi di mais, paglie, lolla di riso), gli scarti dell'industria alimentare (sanse di oliva, ecc.), i residui degli allevamenti ed i fanghi dei depuratori, molti scarti di lavorazioni industriali (industria cartaria e del legno), i rifiuti urbani per la loro frazione putrescibile, ecc..

A fronte di un concetto così ampio di biomassa, i prodotti energetici da esse derivabili sono diversi, come diversi sono i processi tecnici con cui trarre energia da questi materiali.

In particolare la combustione (inclusa la co-combustione assieme ad altri combustibili) è la modalità di utilizzazione energetica più antica e conosciuta; in tale ambito la distinzione principale è fra impianti di piccole e grandi dimensioni. Nel caso di soluzioni impiantistiche di grandi dimensioni, adatte alla produzione di considerevoli quantità di energia termica, di energia elettrica o di energia elettrica e termica (cogenerazione) ci si basa principalmente sulla tecnologia a griglia mobile o su quella a letto fluido. La prima è una tecnologia adatta ad utilizzare anche combustibili di pezzatura disomogenea, con un grado di umidità ed un contenuto di ceneri elevati, ed ha il pregio di essere piuttosto semplice, nella seconda il combustibile è mescolato in camera di combustione a sostanze solide (sabbia silicea o dolomia) che costituiscono un volano termico, l'aria viene fornita dal basso e mantiene il materiale in uno stato fluido: a seconda dell'intensità di fornitura dell'aria si distinguono in impianti a letto bollente o circolante: La soluzione basata sull'impiego del letto fluido consente di ottenere emissioni di NOx inferiori ed una certa flessibilità per quanto riguarda i combustibili, anche se richiede una certa omogeneità della pezzatura e cautela rispetto alle impurità; presenta, per contro, un quantitativo di polveri emesse superiore.

Le soluzioni di piccole dimensioni (in cui si produce solo calore) sono quelle meglio conosciute: fra queste vi sono gli apparecchi tradizionali come caminetti, stufe e termocucine, ma anche le moderne caldaie a fiamma inversa in cui l'aria viene forzata verso il basso ed in cui è possibile ottenere un miglior controllo della combustione. Recentemente sono poi stati sviluppati sistemi che prevedono il caricamento automatico; fra questi gli impianti a pellets, che bruciano dei cilindretti fatti di segatura ricompattata e quelli a cippato, che funzionano a scaglie di legno.

L'efficienza energetica di tali sistemi di conversione è notevolmente variabile.

Oltre all'origine ligneocellulosa della fonte energetica, è possibile considerare anche il recupero del gas contenuto negli scarti zootecnici, ossia il Biogas. Il recupero di tale fonte può avvenire con diversi metodi e consente di recuperare il metano contenuto nelle deiezioni animali in percentuale variabile tra il 40% e il 70%. Questo recupero, oltre ad evitare le emissioni in atmosfera di metano (che è tra l'altro uno dei gas serra più nocivi), consente di produrre energia in modo sostenibile, e in alcuni casi di soddisfare il fabbisogno energetico della stessa azienda zootecnica o di un gruppo di esse. Oltre a tali aspetti, il recupero di biogas consente di limitare l'inquinamento di acque e di suoli e di abbattere la carica inquinante del liquame utilizzato direttamente in loco come fertilizzante. Tra le tecniche per produrre biogas da reflui zootecnici, la più diffusa è sicuramente la digestione anaerobica.

La digestione anaerobica è un processo di conversione di tipo biochimico, che avviene in assenza di ossigeno e consistente nella demolizione, ad opera di micro-organismi, di sostanze organiche complesse (lipidi, protidi, glucidi) contenute nei vegetali e nei sottoprodotti di origine animale. Tale processo produce un gas (biogas) costituito per il 50-70% da metano e per la restante parte soprattutto da CO<sub>2</sub> ed avente un potere calorifico medio dell'ordine di 23.000 KJ/m<sup>3</sup>. Il biogas così prodotto viene raccolto, essiccato,

compresso ed immagazzinato e può essere utilizzato come combustibile per alimentare lo stesso processo di bioconversione, ovvero veicoli a gas o caldaie a gas per produrre calore e/o energia elettrica. Al termine del processo di fermentazione si conservano integri nell'effluente i principali elementi nutritivi (azoto, fosforo, potassio), già presenti nella materia prima, favorendo così la mineralizzazione dell'azoto organico; l'effluente risulta in tal modo un ottimo fertilizzante. Gli impianti a digestione anaerobica possono essere alimentati mediante residui ad alto contenuto di umidità, quali deiezioni animali, reflui civili, rifiuti alimentari e frazione organica dei rifiuti solidi urbani

### 3.6.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale

Come prima indicazione, Piano Energetico Regionale, elenca i principali passi che devono essere fatti per una corretta gestione del patrimonio forestale e per un suo eventuale recupero energetico.

Gli stadi organizzativi del processo devono prendere in considerazione le seguenti fasi:

- la gestione del patrimonio forestale e/o del 'verde pubblico', comprensivo di raccolta, trasporto, stoccaggio, eventuale trasformazione (ad es. cippature o pellettatura);
- la realizzazione degli impianti e delle opere edili di supporto;
- la gestione dell'impianto termico e la gestione del servizio di riscaldamento di edifici pubblici e privati.

Attualmente le fasi più problematiche sono quella a monte di tutto il processo. Appaiono quindi necessarie misure per lo sviluppo di una gestione forestale adeguata nell'area che si intende utilizzare come bacino di approvvigionamento, nonché per la realizzazione di nuovi impianti, ma solo dopo attenti e veritieri studi sulla disponibilità della materia prima sull'efficienza dei cantieri di lavoro, sulle infrastrutture stradali, sulla sicurezza di continuità di approvvigionamento degli stessi.

Quindi, se non si osservano evidenti complicazioni per quanto riguarda gli aspetti tecnologici commessi all'utilizzo di tale fonte, il problema consiste nel garantire un adeguato approccio di combustibile, incentivando la produzione di materiale legnoso cippato, in modo da renderlo più simile per gestione e comportamento ad un combustibile liquido.

Altro aspetto importante è la promozione dell'uso del legno nei piccoli impianti domestici, in particolare fuori dai centri urbani e nelle zone rurali, con la sostituzione degli impianti a combustibili tradizionali o di quelli obsoleti che già utilizzano il legno grezzo, con caldaie di moderna concezione ad alto rendimento, che consentono, accanto ad un ottimo funzionamento, un notevole risparmio di combustibile ligneo.

I punti finali e riassuntivi inoltre che il Piano Energetico Regionale definisce sono i seguenti:

- sviluppo di sistemi (normativi, finanziari e tecnici) per la valutazione, l'utilizzazione e la contabilizzazione dei costi sociali ed ambientali evitati all'interno dei bilanci economici riferiti alla realizzazione e alla gestione degli impianti termici a biomassa;
- sviluppo di attività di raccolta e recupero di materiale legnoso di provenienza forestale e delle aree urbane;
- promozione di accordi interprofessionali per incrementare la quota di residui legnosi non contaminati per usi energetici e quella dei residui trattati verso altre forme di recupero e reimpiego;
- incentivazione (od obbligo quando opportuno) all'uso produttivo del calore residuo associato alla eventuale produzione di energia elettrica;
- incentivazione allo sviluppo di coltivazioni dedicate o a prevalente orientamento energetico svincolate dallo stoccaggio obbligatorio, strumento dimostratosi non idoneo e comunque destinato a contrarsi fortemente nel giro di pochi anni;
- promozione di un mercato regionale del pellets;
- individuazione di specie e/o varietà vegetali in grado di massimizzare l'efficienza produttiva in termini di biomassa utilizzabile;

- attivazione della domanda sia tramite un'adeguata campagna d'informazione e promozione, sia con l'introduzione di vincoli ambientali che orientino verso le biomasse o ne impongano, quando necessario ed opportuno, l'impiego come materia prima (ad esempio nelle aree protette).

Anche per quanto riguarda il recupero delle biomasse di origine zootecnica, il Piano Energetico Regionale pone l'attenzione su alcuni punti. L'obiettivo di questa filiera è quello di recuperare, impedendone la dispersione in atmosfera, le emissioni dirette e indirette di CH<sub>4</sub> derivanti da attività agro-zootecniche e industriali. Il biogas recuperato può essere utilizzato per la produzione di energia elettrica e/o termica, sia per autoconsumo, sia per distribuzione. Anche nei casi di solo autoconsumo, i benefici in campo ambientale sono sensibili.

Si ritiene pertanto opportuno agire per il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- la realizzazione di impianti comprensoriali a tecnologia complessa in aree ad elevata densità zootecnica, favorendo anche forme associative per la gestione degli impianti stessi;
- la realizzazione di impianti semplificati per il trattamento di reflui zootecnici, facendo essenzialmente ricorso alla copertura delle vasche di lagunaggio, di rese limitate, ma con elevata facilità gestionale e costi di realizzazione bassi, ove non sia percorribile l'ipotesi di impianti comprensoriali;
- il monitoraggio degli effetti ambientali della gestione dei liquami zootecnici in assenza o in presenza di digestione anaerobica;
- l'effettuazione di campagne di sensibilizzazione e di assistenza tecnica agli operatori del settore;

### 3.6.3 La situazione in Provincia di Novara

#### ***I Residua forestali***

Per stimare il potenziale teorico complessivo presente in Provincia di Novara, è possibile fare riferimento a due studi, finanziati dall'UE, che ricostruiscono la disponibilità e la distribuzione sul territorio e il possibile impatto degli impianti per il suo sfruttamento.

Tale stima si basa sostanzialmente, sul lavoro svolto dall'AGRIFORETS, Contraente Associato alla Regione Piemonte per il progetto BAINUS<sup>1</sup>, dall'ENEL contraente sia del progetto BAINUS che del JIS<sup>2</sup> e dall'IPLA. I dati estrapolati da tali studi per la provincia di Novara analizzano le biomasse lignocellulose per usi energetici. Le valutazioni riportate nei presenti studi fanno riferimento, tra le altre cose, al possibile recupero dei residui forestali tramite una adeguata gestione del bosco. Si tiene anche conto della possibile accessibilità sul territorio boschivo novarese, considerando le piste forestali e la possibilità di recupero sia a monte che a valle di tali piste. Le mappe seguenti riportano la distribuzione sul territorio del potenziale energetico teorico.

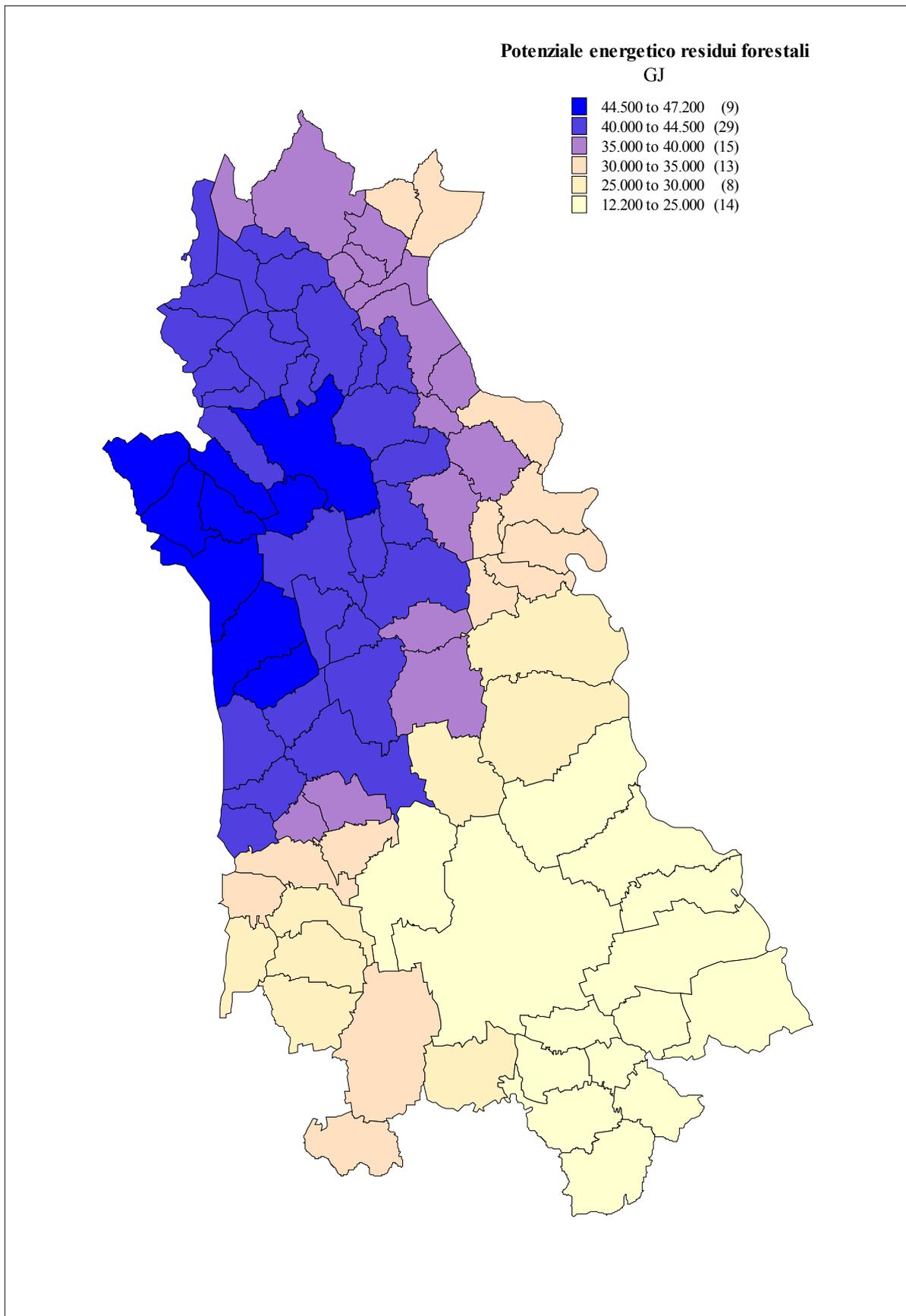
Dal punto di vista assoluto l'area provinciale che presenta maggiore disponibilità è ovviamente la zona collinare a nord. Anche facendo invece riferimento alla disponibilità per unità di superficie e pro-capite, la zona settentrionale è sempre quella predominante, tuttavia non in modo così marcato come per il primo caso. La zona forse più interessante, almeno stando agli studi sopra citati è probabilmente quella pre montana, che mostra valori interessanti nelle tre rappresentazioni.

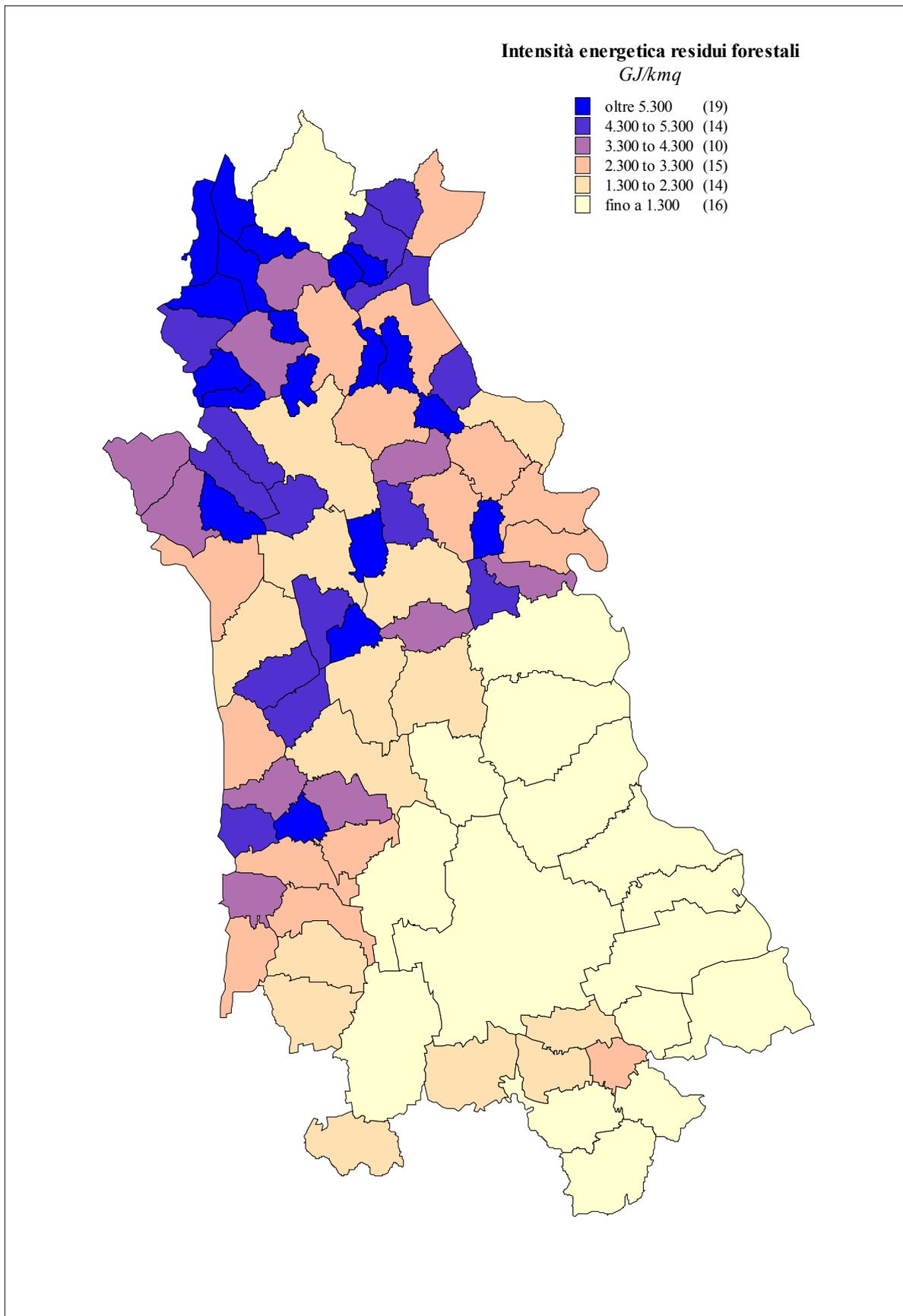
Complessivamente dal punto di vista puramente teorico lo studio riporta un potenziale pari ad oltre 20.000.000 di GJ (circa 5.500 GWh termici). Tale potenziale è da intendersi a monte di qualsiasi processo di trasformazione energetica, sia termica che elettrica.

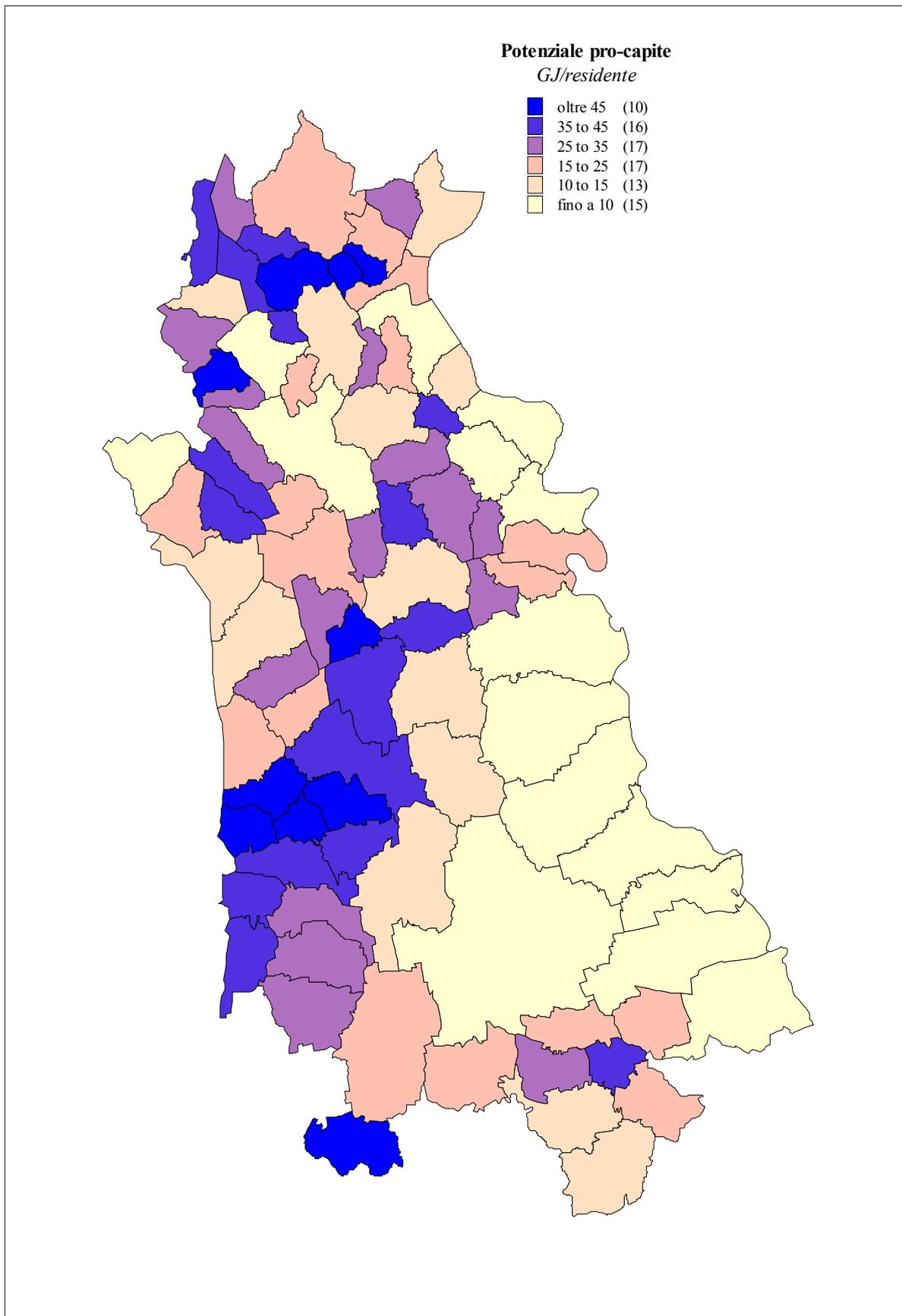
<sup>1</sup> Biomass Application in Utility System – Contratto n° JOR-CT95-0028-DG 12 WSME

<sup>2</sup> Joule Implementation Study – Contratto n° JOR-CT95-0015-DG12 WSME

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 38: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------







Un esempio particolarmente importante presente in Provincia di Novara per quanto riguarda la gestione forestale e il possibile recupero energetico dei residui, è quello rappresentato dall'Associazione dei due laghi. Quest'ultima è una associazione riconosciuta dalla regione Piemonte e si sostiene in parte anche con fondi provenienti dalla comunità europea. Comprende i soggetti proprietari di territori boschivi e il territorio compreso nell'associazione è caratterizzato da un coefficiente di boscosità pari all'85%. L'associazione nasce dall'esigenza di ridare al territorio una gestione forestale corretta, gestione che fu completamente abbandonata dal dopoguerra. La gestione intende riqualificare la viabilità forestale e la struttura del territorio, il cui degrado troppo elevato oltre a creare problemi di dissesto idrogeologico introduce elementi negativi per quanto riguarda il paesaggio. La superficie attualmente gestita dall'associazione corrisponde a circa 2.000 ha, grazie al recente ingresso del comune di Arona. I tagli dipendono fortemente dalla disponibilità di fondi e variano quindi di anno in anno. Negli ultimi due anni sono andati a taglio rispettivamente 60 e 173 ha e attualmente i fondi disponibili per il prossimo anno consentono di coprire solamente 15 ha. Tuttavia adottando uno scenario "medio" per i prossimi 10 anni si può ipotizzare che la superficie che verrà destinata al taglio possa essere compresa tra 80 e 90 ha. Stando a tale ipotesi è possibile ritenere che tale superficie sia in grado di fornire circa 1.000 q/ha (che corrispondono a circa 150-170 m<sup>3</sup>/ha). E' opportuno ricordare che tali valori corrispondono ad una zona molto ristretta della provincia, che tuttavia presenta comunque i valori più alti. Complessivamente si potrebbe quindi raggiungere una disponibilità di circa 8000-9000 t/anno. Di queste il 60-65% è destinata a scopi commerciali (palearia e altro) e il restante 35-40% potrebbe essere utilizzato per scopi energetici. La disponibilità energetica scenderebbe quindi a valori compresi tra 2800 e 3600 t/anno, quantità sufficienti per alimentare indicativamente impianti per circa 10 MW termici.

#### Le biomasse di origine zootecnica.

Per stimare il potenziale energetico dai reflui di origine zootecnica, cioè il recupero del biogas presente nei fanghi provenienti dagli allevamenti, si deve ovviamente tenere conto del numero di capi di bestiame e del potenziale associabile ad ogni capo.

Per i liquami di origine animale si può fare riferimento ai seguenti dati:

- Per ogni kg di sostanza organica si sviluppa all'incirca 1 mc di biogas con il PCI di 25000 kJ/mc (Renato Vismara, "Depurazione biologica", Hoepli, 1988). Questo dato è in accordo con i 0.17 mc/giorno di biogas per ogni 100 kg di suino, facendo riferimento al peso medio del suino di 100 kg/capo (Bianucci, Ribaldone Bianucci, "Il Trattamento delle acque residue industriali ed agricole" Hoepli, 1992); il rendimento dell'intero processo è di circa il 50%.

Utilizzando i dati sugli abitanti equivalenti per i vari tipi di allevamento si può desumere la tabella qui di seguito riportata che sintetizza la correlazione tra liquami animali, prodotti energetici ed energia:

Origine Materiale Fecale	Abitanti Equivalenti	biogas mc/giorno*1000 capi	kJ/giorno combustibile	kW elettrici (40% rend.)
Uomo	1	63	1575000	7
Vacche	16,4	1033	25830000	120
Polli	0,014	1	22050	0,1
Ovini	2,45	154	3858750	18
Suini	3	189	4725000	22

La tipologia zootecnica nettamente più redditizia da un punto di vista energetico è quella bovina (con 25.830 kJ/g per capo), seguita da quella suina (con 4.725 kJ/g per capo).

In generale per la digestione anaerobica di reflui d'allevamento la complessità delle trasformazioni richieste per avere un prodotto di buona qualità a costi contenuti, porta a impianti di potenzialità tali da assorbire la produzione di reflui di *10.000 capi suini* o

equivalenti (vale a dire circa 1.600 bovini adulti o circa 12.000 ovini o addirittura 2.000.000 di polli), e questo può corrispondere alla produzione di zone territoriali anche molto vaste, comprendenti molti allevamenti.

Stando ai dati riportati dal servizio agricoltura della Provincia di Novara è possibile stimare il potenziale teorico complessivo del territorio, facendo ovviamente riferimento al numero di capi di bestiame presenti. Tale potenziale risulta essere di poco superiore a 18 GWh anno, considerando di utilizzare il biogas per produrre energia elettrica. Tale valore corrisponde a poco meno dell'1% del consumo complessivo di energia elettrica provinciale e a poco meno del 5% del consumo elettrico residenziale.

La tabella seguente riporta tale stima.

Tipo di capo	Capi	mc/giorno	MJ/giorno	kWh elettrici (35% rend)	MWh/anno
Vacche	27.995	28.919	722.971	70.289	12.652
Polli	809.000	809	20.225	1.966	354
Ovini	2.575	397	9.914	964	173
Suini	61.566	11.636	290.899	28.282	5.091
<b>Totale</b>	<b>901.136</b>	<b>41.760</b>	<b>1.044.009</b>	<b>101.501</b>	<b>18.270</b>

Sebbene il potenziale, come visto, non sia per niente trascurabile, la produzione di biogas spesso presenta diversi ostacoli, legati principalmente ai costi.

In aggiunta, la sostituzione di capi adulti, venduti, con animali più piccoli (soprattutto in inverno), provoca la riduzione dell'afflusso totale di liquami ed una conseguente diminuzione della quantità di gas producibile. La possibilità o meno di mantenere un livello di produzione costante può diventare un fattore fortemente limitante, anche a livello di costi, per lo sviluppo degli impianti soprattutto se di piccola taglia. Infatti si renderebbero necessarie operazioni di sovrastoccaggio di sub starto o di biogas, operazioni entrambe costose e dannose per quanto riguarda la qualità del sub starto che perderebbe di materia organica.

Soluzioni interessanti, anche a questo proposito, si stanno sviluppando e sono tuttora in corso di studio e sperimentazione, soprattutto in Danimarca e Italia: si tratta delle cosiddette "biometanizzazioni collettive". Essi si basano sul principio di raccogliere i reflui di allevamenti prodotti dalle aziende di zone vaste, purché la loro densità sia sufficientemente elevata. La biometanizzazione avviene in un digestore centralizzato e la sostanza digerita ridistribuita alle aziende come concime per l'agricoltura. A seconda dei casi, la raccolta avviene attraverso una rete di tubazioni o con cisterne trattate. Altri reflui organici vengono spesso utilizzati ad integrazione, soprattutto parte organica di rifiuti urbani, fanghi delle stazioni di depurazione, reflui dell'industria agro-alimentare. Il biogas prodotto viene in genere utilizzato in cogeneratori assicurando così la valorizzazione del calore che viene in parte recuperato per mantenere il processo di metanizzazione.

Questo nuovo approccio permette di migliorare la concentrazione della materia organica per l'alimentazione del digestore e un utilizzo più efficace del biogas prodotto in quantità considerevoli.

Il principale inconveniente delle biometanizzazioni collettive risiede essenzialmente nei costi di trasporto di cui necessita.

Infine, dato che la produzione di biogas da digestione anaerobica è in ogni caso troppo piccola per poterne, in generale, consigliare il trasporto sarà necessario prevederne un *uso locale*.

Sulla base di quanto esposto, se lo scopo per la realizzazione in una determinata zona o comune di un impianto di biometanizzazione di reflui da zootecnia è soprattutto energetico, bisognerà innanzitutto per verificarne la fattibilità:

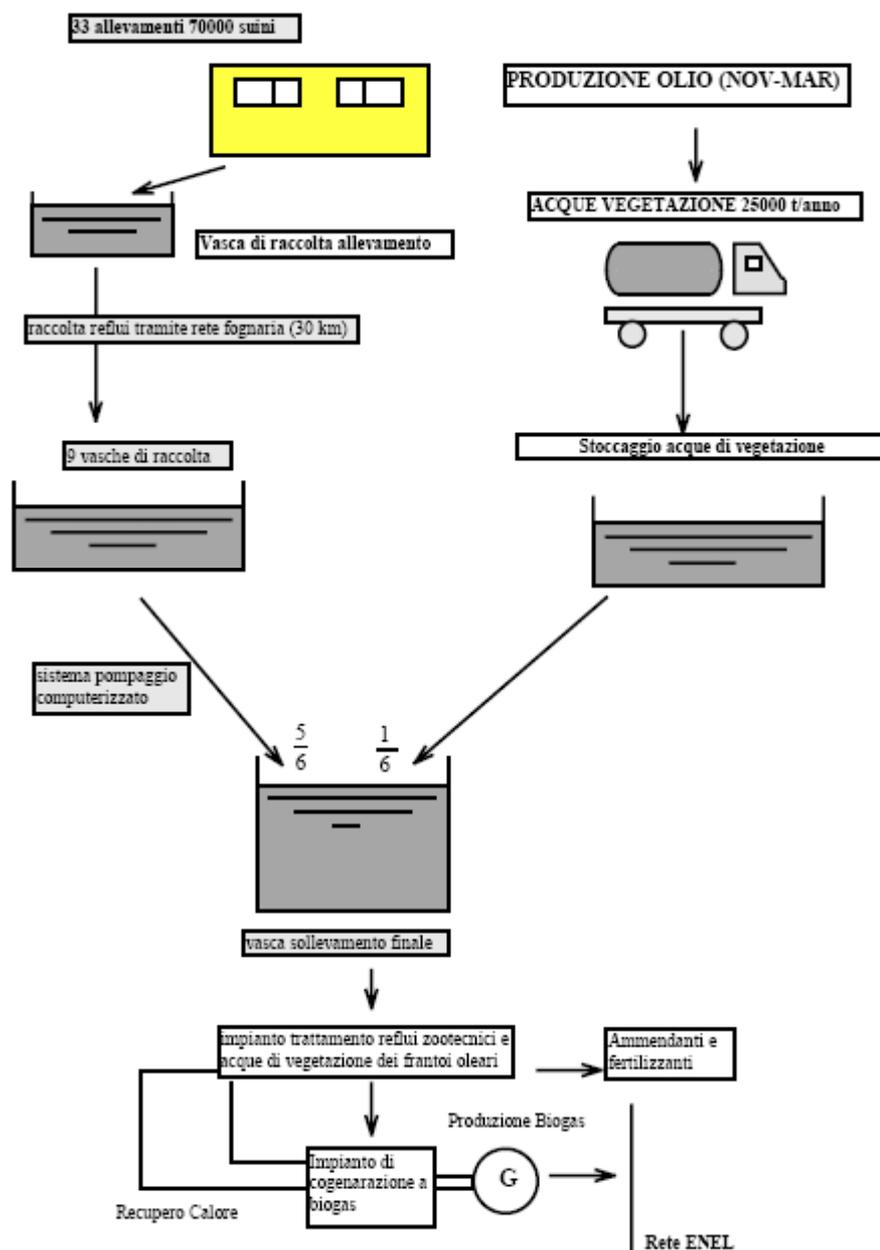
- Fare una analisi approfondita della struttura dell'industria zootecnica locale, per valutare la quantità di substrato effettivamente disponibile e la producibilità potenziale

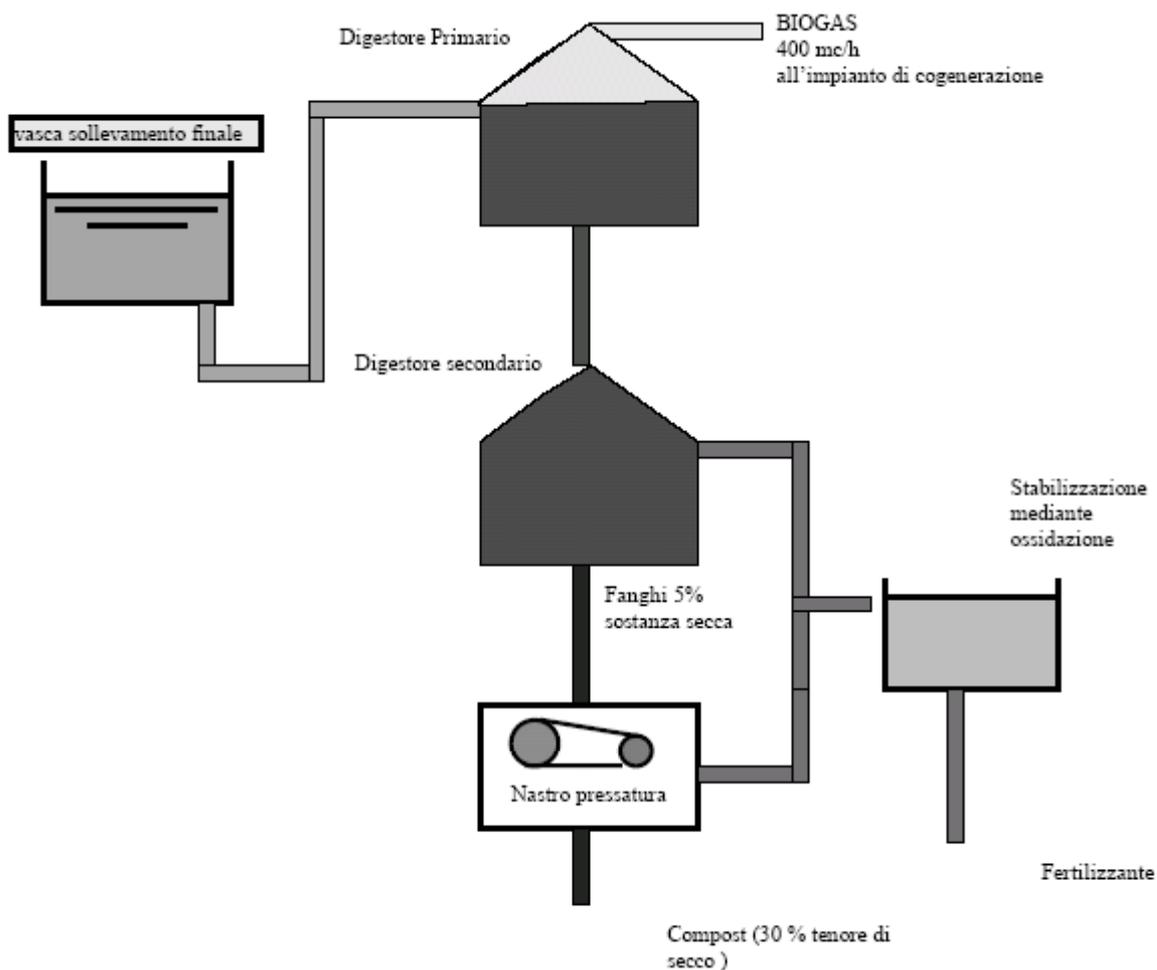
AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 43: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

- Fare una analisi, quasi puntuale, delle condizioni socio-economico-territoriali al contorno:
  - disponibilità in loco di altre fonti di energia eventualmente più convenienti
  - reali bisogni energetici ( tipo e quantità di energia richiesta).

**Un esempio di applicazione: L’impianto CODEP di Perugia-Bettona**

Come esempio applicativo di trattamento anaerobico di liquami derivanti da allevamenti si può fare riferimento all’impianto realizzato a Bettona (Perugia). Si tratta di una “biometanizzazione collettiva”. L’impianto di raccolta serve liquami provenienti da 35 allevamenti per un numero di circa 70.000 suini, tramite una rete fognaria di 30 km collegata a 9 vasche di raccolta come indicato in figura.





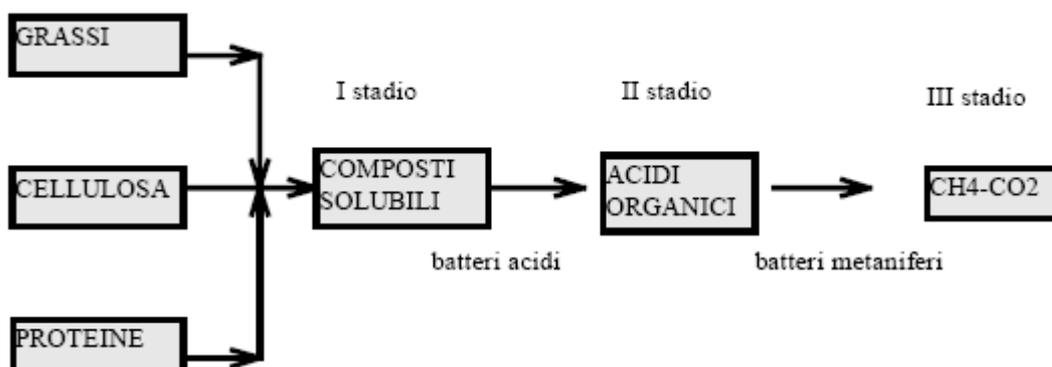
### Impianto di trattamento liquami

Da queste, con un sistema di pompaggio computerizzato, i liquami vengono inviati alla vasca di sollevamento finale che alimenta, con una portata che varia stagionalmente da 700 a 1300 mc/giorno, l'impianto di digestione.

A questa stessa vasca pervengono, durante il periodo invernale, le acque di vegetazione residuo della produzione olearia.

Queste vengono miscelate in rapporto 1 a 5 con i liquami. Le operazioni eseguite a monte e a valle del processo di digestione sono schematicamente riportate in fig. dove si nota come il biogas alimenta l'impianto di cogenerazione producendo elettricità e il calore necessario al processo di digestione. Gli altri sottoprodotti invece, sono trattati per essere impiegati in agricoltura.

Nel primo digestore, di 7000 mc di capacità utile, mantenuto costantemente a 36°C dal calore dell'impianto di cogenerazione si completa in tre stadi la fermentazione anaerobica secondo quanto indicato nello schema generale seguente.



Schema del processo di digestione anaerobica

Dovendosi svolgere il processo in assenza di luce ed ossigeno, l'agitazione della massa organica all'interno del digestore è realizzata tramite ricircolazione forzata di parte del biogas prodotto. Con la fermentazione anaerobica, parte del carbonio presente nella sostanza organica viene gassificato (ottenendo miscela di gas essenzialmente di  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ ) parte rimane nelle condizioni di partenza e parte viene assimilato dai batteri in sostanza cellulare. La stabilizzazione della sostanza organica, pari al 75% del carico organico in ingresso, permette di ridurre il COD, (quantità di ossigeno richiesta per la completa ossidazione dei composti organici), da 26000 mg/l a 6200 mg/l.

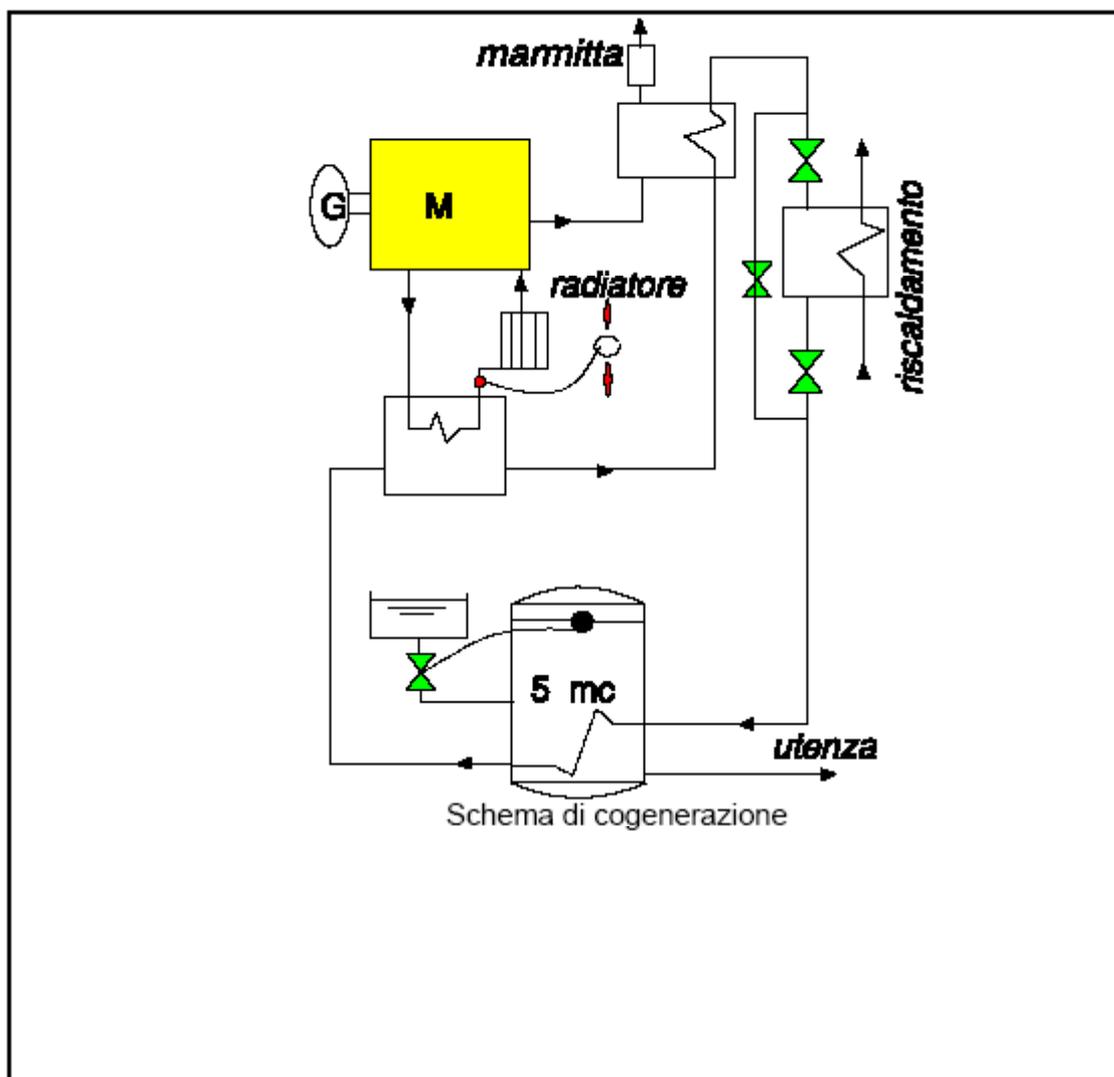
A digestione avvenuta il biogas si libera naturalmente dalla sostanza organica (liquida e solida) e viene inviato nel gasometro. La produzione di biogas, mediamente di 400 mc/h, registra punte nel periodo invernale, con il trattamento delle acque di vegetazione provenienti dai frantoi oleari, di 600 mc/h.

L'impiego delle acque di vegetazione è essenziale per altro, per mantenere il livello di produzione in inverno: infatti in tale periodo la sostituzione dei capi suini adulti, venduti, con animali piccoli, provoca una diminuzione tale dell'afflusso di liquami che il biogas ricavabile non è sufficiente nemmeno per fornire il calore necessario al digestore primario.

Dal digestore primario i fanghi, con la massa organica residua, sono inviati al digestore secondario, di 2500 mc nel quale si ha la separazione della fase liquida, che sfiora dalla sommità del digestore, dai fanghi, al 5% di tenore di sostanza secca, estratti dal fondo del digestore stesso e raccolti in apposita vasca.

Da questa sono inviati ai trattamenti di ispessimento fanghi dove tramite additivazione di poliettilita e pressatura a nastri, raggiungono un tenore di sostanza secca pari al 30%. Alla fine si ottiene la composizione media indicata in tabella 14 che li rende ottimi ammendanti per i terreni agricoli.

Il 15% del contenuto di sostanza organica inizialmente presente permane nei fanghi disidratati.



I liquidi provenienti dal digestore anaerobico secondario e dalla fase di ispessimento dei fanghi, vengono sottoposti a fermentazione aerobica, per aumentare il grado di stabilità della sostanza organica, in un opportuno bacino con 6 aeratori sommersi; evitando comunque l'ossidazione dell'azoto ammoniacale in azoto nitrico, pericolosa per gli usi irrigui. L'effluente finale presenta le seguenti caratteristiche:

Esso viene raccolto in un bacino impermeabilizzato da 100000 mc ed è usato, quale fertilizzante, in un impianto irriguo fisso, in una zona estesa 700 ha. Ampliamenti successivi permetteranno di ridurre ulteriormente la presenza di sostanze organiche e porteranno l'estensione della zona irrigua a 1400 ha.

Il biogas prodotto viene usato in appositi motori a combustione interna (vedi foto) che forniscono una potenza elettrica complessiva di 1100 kW e la potenza termica necessaria per il processo di produzione di biogas recupero termico avviene mediante circuito intermedio ad acqua calda a 80° che preleva il calore dall'acqua di raffreddamento dei motori attraverso scambiatori a piastre e il calore dai fumi di scarico attraverso scambiatori a fascio tubiero, come indicato in figura.

L'acqua così riscaldata cede calore al digestore primario attraverso una camicia esterna saldata esternamente allo stesso.

L'energia elettrica è ceduta all'ENEL secondo le tariffe del CIP 6 1992 e successive modifiche.

### 3.6.4 I possibili sviluppi delle biomasse in Provincia di Novara e le ricadute ambientali

Dal punto di vista puramente teorico la provincia di Novara è decisamente una provincia ricca per quanto riguarda la disponibilità territoriale di tale fonte energetica. Come spesso capita in questi casi tuttavia la difficoltà maggiore risiede nella gestione di tale risorsa a monte del processo di trasformazione energetica. Tale difficoltà è da imputare prevalentemente sia alla mancanza di disponibilità economica sia ai costi talvolta molto elevati. La questione dei costi è comunque più evidente per quanto riguarda il recupero di biomasse zootecniche, mentre sembra essere più accessibile per la gestione forestale e il recupero dei residui. Per quanto riguarda questa ultima filiera, la provincia dovrebbe compiere uno sforzo maggiore, anche grazie alla presenza dell'Associazione dei due Laghi che si occupa della gestione forestale di circa 2.000 ha per il momento. Come già detto da tale gestione si potrebbe ottenere un potenziale capace di soddisfare circa 10 MW termici. Un possibile obiettivo della Provincia, stando alla disponibilità di boschi è quello di raggiungere al 2010 un potenziale energetico corrispondente ad almeno 30 MW,. E quindi di triplicare la gestione forestale dell'Associazione dei due laghi.

Uno degli aspetti fondamentali per l'utilizzo energetico delle biomasse è la sicurezza nell'approvvigionamento. Una delle prospettive dell'associazione è quella di fornire biomassa costante per i prossimi venti anni in un'area che si estende tra i 20 e i 25 km dall'area oggetto di studio. E' importante creare un'area di stoccaggio per la raccolta delle biomasse. Va tuttavia ricordata la difficoltà di reperire biomassa nei mesi invernali. Non va esclusa inoltre l'ipotesi di dedicare parte del territorio a coltivazioni dedicate per la produzione delle cosiddette biomasse rapide.

Le ricadute ambientali derivanti dall'utilizzo di tale fonte energetica non sono trascurabili. Supponendo di raggiungere la quota prefissata al 2010 si andrebbe a sostituire circa il 2% di combustibili fossili tradizionali, con una conseguente riduzione delle emissioni di gas serra. Se inoltre si dovesse incentivare la sostituzione del gasolio con biomassa di origine forestale tale quota salirebbe ulteriormente.

### 3.7 La fonte solare termica

#### 3.7.1 Breve descrizione tecnologica

L'Italia offre condizioni meteorologiche molto favorevoli all'uso dell'energia solare. La differenza dal nord al sud della radiazione solare è pari a circa il 40% e sta tra 1.200 e 1.750 kWh per m<sup>2</sup> per anno. In entrambi i casi, i valori di radiazione sono sufficienti per soddisfare la domanda procapite di ACS (Acqua Calda Sanitaria) di una abitazione. In queste condizioni un sistema solare standard risparmia più dell'80% di energia necessaria per la preparazione di ACS e fino al 30% della domanda totale per ACS e per riscaldamento. Sotto queste condizioni favorevoli e grazie alla disponibilità della tecnologia sul mercato, l'Italia possiede un elevato potenziale tecnico ed economico per lo sfruttamento di tale fonte rinnovabile.

Il fabbisogno termico medio per la produzione di ACS nelle abitazioni private ammonta a circa 1.000 kWh all'anno. Poiché la domanda termica è pressoché costante nell'intero anno e risulta presente anche nei mesi estivi più caldi, la produzione di ACS è una delle applicazioni più adatte per i sistemi solari termici. L'area minima dei collettori solari varia tra 0,5 m<sup>2</sup>/persona per le zone meridionali della penisola e 1 m<sup>2</sup>/persona per le zone del nord. Nelle aree in cui non si verificano particolari gelate (ad esempio le zone meridionali), i sistemi migliori sono quelli con **collettore e accumulo integrato e sistema di termosifoni**.

Un collettore solare separato connesso, attraverso un circuito di circolazione, ad un accumulo localizzato all'interno dell'edificio, forma il **sistema a circolazione forzata** standard per la produzione di ACS. Questo tipo di sistema è adatto a collettori di grandi dimensioni e per edifici residenziali con impianto centralizzato e sistemi di distribuzione dell'acqua. In aree con significativi periodi di gelo, il circuito è riempito di fluido anti-gelo, proprio per evitare il congelamento del fluido termovettore all'interno degli scambiatori di calore.

In Italia la domanda termica per il riscaldamento degli ambienti varia molto dalle zone montuose del nord alle zone mediterranee della costa meridionale. I moderni ed efficienti sistemi combinati per la produzione di ACS e per il riscaldamento domestico, detti anche sistemi combi, rendono possibile l'uso dell'energia solare anche per il riscaldamento degli ambienti, sebbene l'insolazione durante il periodo di riscaldamento sia molto minore rispetto a quella dei mesi estivi. L'uso dei sistemi combi è raccomandata in quei casi in cui sono già state effettuate altre azioni passive di risparmio e dove sono presenti sistemi di riscaldamento a bassa temperatura. L'area necessaria per il collettore si aggira attorno a 1,5 – 3 m<sup>2</sup>/kW di potenza termica nominale.

	<p><b>Collettore ad accumulo integrato per la produzione di ACS</b>                  Risparmio energetico: 400 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 50 % al 60 % della domanda energetica per la produzione di ACS                  Costo del sistema: 600-700 €/m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Thermosipon system</b>                  Risparmio energetico: 450 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 60 % al 70 % della domanda energetica per la produzione di ACS                  Costo del sistema: 800-1000 €/m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Impianto a circolazione forzata</b>                  Risparmio energetico: 450 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 60 % al 70% della domanda energetica per la produzione di ACS                  Costo del sistema: 1000-1200 €/m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Impianto combinato</b>                  Risparmio energetico: 350 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 15 % al 25 % della domanda energetica per la produzione di ACS                  Costo del sistema: 800-1000 €/m<sup>2</sup></p>

Sistemi di riscaldamento solare di grandi dimensioni, con area dei collettori variabile tra 100 m<sup>2</sup> e 1.000 m<sup>2</sup>, possono essere applicati in grandi edifici multifamigliari, blocchi di edifici con rete di distribuzione del calore, ospedali, residenze per anziani, ostelli e in alcuni settori turistici. Sistemi di grandi dimensioni di questo tipo, con un accumulo diurno in grado di coprire il 20% circa del fabbisogno termico totale per ACS e per riscaldamento ambienti, risultano essere tra le più economicamente vantaggiose applicazioni del solare termico. Grazie alle dimensioni, il costo specifico dell'impianto diminuisce senza penalizzarne l'efficienza. Lo sviluppo tecnologico dei grandi collettori integrati nel tetto degli edifici ha portato ad un mercato accessibile e disponibile. La copertura della domanda termica da parte dei sistemi solari può anche arrivare al 50% tramite impianti solari centralizzati ad accumulo stagionale, nei quali l'energia solare termica captata durante i mesi estivi viene stoccata e utilizzata per il riscaldamento durante la stagione più fredda. L'applicazione ideale di questi sistemi è quella di un blocco di edifici, connessi tra loro da una rete di distribuzione del calore, con una domanda termica superiore a 1.500 MWh/anno.

I requisiti e i presupposti per l'installazione e il favorevole esercizio di un impianto solare di grandi dimensioni sono sintetizzati nel seguito:

- Impianto termico centralizzato (riscaldamento ambienti e sistema di distribuzione ACS)
- Superficie del tetto sufficiente (poche ombre, orientamento, altre installazioni)
- Disponibilità di spazio per l'accumulo all'interno o in prossimità dell'impianto.
- Se previsto il riscaldamento ambienti, bassa temperatura di ritorno dal sistema interno di riscaldamento (max. 70/40°C)
- Sistema di produzione ACS ben bilanciato

<p><i>Impianto di riscaldamento solare di grandi dimensioni con accumulo giornaliero</i></p>	<p>Risparmio energetico: 480 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 60% al 70% della domanda energetica per la produzione di ACS                  Dal 20% al 30% del fabbisogno termico totale                  Costo del sistema: 600-700 €/m<sup>2</sup></p>
<p><i>Impianto di riscaldamento solare di grandi dimensioni con accumulo stagionale</i></p>	<p>Risparmio energetico: 380 kWh/(m<sup>2</sup> a)                  Dal 50% al 70% della domanda energetica per la produzione di ACS                  Costo del sistema: 1000-1500 €/m<sup>2</sup></p>

Di notevole importanza e diffusione sono anche gli impianti solari termici per centri sportivi, in particolare piscine. La domanda di energia per il riscaldamento di un impianto sportivo pubblico o privato come una piscina in relazione alla temperatura desiderata dell'acqua (20 – 27°C), varia tra i 500 e i 1.500 kWh/anno per m<sup>2</sup> di superficie della piscina. Il riscaldamento

delle piscine è il sistema per usare nel modo più vantaggioso dal punto di vista economico, gli impianti solari, per

- La simultaneità tra domanda termica e massima radiazione solare in estate
- Il basso livello di temperatura. In questo caso possono essere usati anche collettori più economici, composti da tubi di materiale plastico direttamente (senza scambiatori di calore) a contatto con la piscina.
- Nella maggior parte dei casi non è necessario nessun impianto di riserva. Con un corretto dimensionamento dell'impianto solare, la temperatura della piscina scende di alcuni gradi solo nei pochi giorni con una bassa radiazione.



#### **Impianto per riscaldamento di una piscina pubblica**

Esempio per una piscina di 1000 m<sup>2</sup> di superficie:

Area dei collettori:	300 m <sup>2</sup>
Risparmio energetico:	60 in MWh/a
Costo del sistema:	100 - 200 €/m <sup>2</sup>

### 3.7.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico Regionale prende ovviamente in considerazione la fonte solare termica. La prima parte della relazione descrive i problemi connessi allo sviluppo e alla diffusione degli impianti solari termici. Il fallimento della crescita a metà degli anni '80 è da imputare a due fattori; uno tecnologico e l'altro economico. In quel periodo l'affidabilità degli impianti non era certo quella di oggi e inoltre, la Campagna Nazionale per l'Incentivazione degli scaldi acqua domestici (1984-85), che erogò solo in Piemonte 1.300 miliardi di vecchie lire, non contribuì a diffondere tra gli utenti finali la fiducia in tali dispositivi di trasformazione energetica. Inoltre, l'erogazione di contributi per così dire "a pioggia", non permette un adeguato monitoraggio della situazione, quindi, la mancanza di controllo dei parametri funzionali e la scarsa affidabilità tecnica di allora, fecero crollare le vendite di collettori solari. Ad oggi il problema tecnologico non esiste più, per questo motivo, il Piano Energetico Regionale indica alcune politiche di stimolo per la diffusione del solare termico in Piemonte, di seguito elencate:

- Incentivi appropriati e ben indirizzati
- Azioni di sostegno regionale integrate nel quadro energetico-ambientale italiano ed europeo.

A tal proposito vanno ricordati i bandi regionali del 2001 e del 2003 per incentivare la diffusione degli impianti solari. In termini di scenari di sviluppo, il PER sulla base dei risultati ottenuti con il Bando 2003 che ha mostrato un risultato di oltre 20.000 m<sup>2</sup> installati entro il 2005 e pone come obiettivo al 2010 oltre 53.000 m<sup>2</sup> di pannelli per una produzione termica di circa 30 GWh/anno<sup>3</sup>. Tale stima di crescita è giustificata dal fatto che il nostro paese presenta ancora ampi margini di sviluppo per la fonte solare. Infatti se la media europea di installazione è pari a circa 22 m<sup>2</sup> per ogni 1000 abitanti, per l'Italia il valore scende a poco meno di 6.

<sup>3</sup> Il Piano Energetico Regionale stima una produzione di 430 GWh/anno, ma alle latitudini del Piemonte la produzione termica varia tra 500 e 600 kWh/m<sup>2</sup>, quindi l'ipotesi del PER risulta, a nostro avviso, sovrastimata

### 3.7.3 La situazione in Provincia di Novara

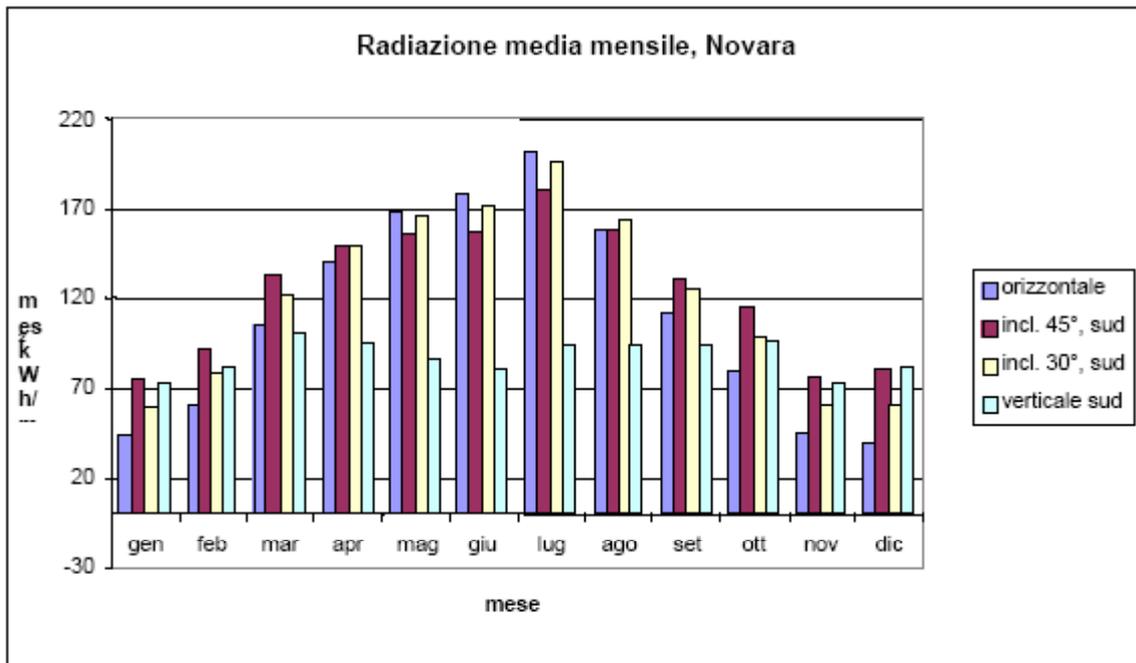
Partendo dai file climatici disponibili per il sito di Novara (UNI 10349, Riscaldamento e Raffrescamento degli Edifici, 1994) e facendo uso delle consuete formule per il calcolo della geometria solare e della radiazione incidente su superfici comunque disposte nello spazio (Collares-Pereira e Rabl, Liu e Jordan) si può effettuare una valutazione di massima rispetto alle tipologie di superfici più idonee per lo sfruttamento della radiazione solare. Si tratta, infatti, di definire l'orientamento (generalmente i valori migliori si hanno a sud) e l'inclinazione più adatti ai fini dell'intercettazione della massima radiazione solare possibile.

Il grafico ad istogrammi riportato di seguito, visualizza i valori radiativi medi mensili relativi alle configurazioni superficiali comunemente più sfruttate per l'installazione dei sistemi solari attivi.

Parallelamente ai valori relativi alla radiazione solare incidente sull'orizzontale, si riportano, infatti, quelli corrispondenti alle disposizioni:

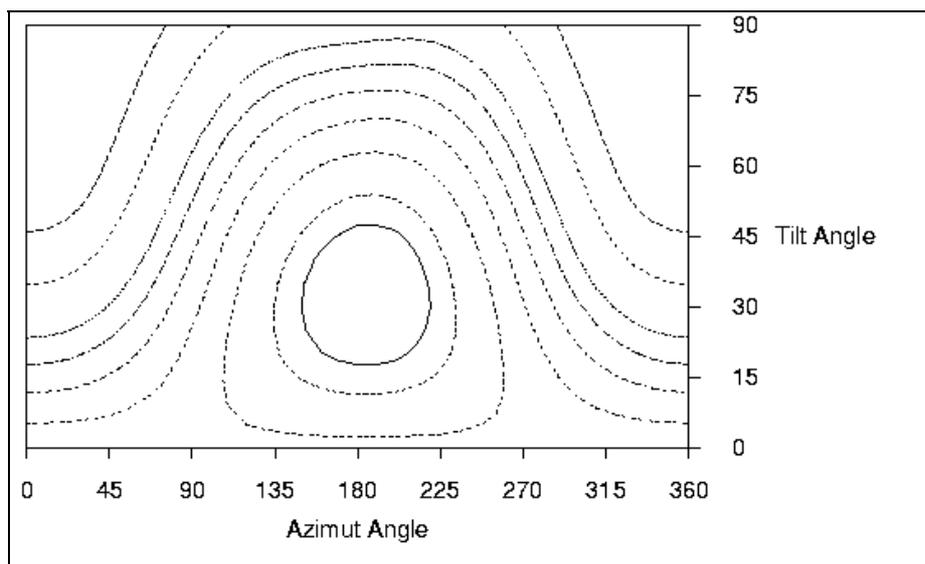
- orientamento sud ed inclinazione pari all'angolo di latitudine;
- orientamento sud ed inclinazione pari all'angolo di latitudine meno 15 gradi;
- orientamento sud ed inclinazione di 90 gradi (verticale sud).

La superficie dotata del miglior potenziale di captazione è quella sud, inclinata di 30°, che raccoglie in un anno 1400 kWh/m<sup>2</sup>.



#### *Radiazione media mensile su differenti superfici.*

Per rapide valutazioni di massima su base annuale, si può ricorrere più semplicemente al grafico successivo, in cui viene riportato il valore della radiazione globale annuale incidente su di una superficie al variare della sua inclinazione rispetto all'orizzontale e della sua esposizione, espresso in percentuale rispetto al valore massimo ottenibile (1380 kWh/m<sup>2</sup> anno, circa). Le isolette concentriche rappresentate individuano, a partire dal centro, configurazioni per cui la radiazione vale rispettivamente 97.5, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 60 e 50 per cento del valore di massimo irraggiamento.



*Radiazione solare annuale in relazione ad orientamento ed inclinazione, Nord Italia (adattato da “Combined electric and thermal energy production in existing and new buildings with photovoltaic envelope components”, Commissione delle Comunità Europee, programma APAS, DG XII.).*

Dall’analisi dei due grafici, è possibile compiere delle valutazioni volte ad attribuire un valore qualitativo, ai fini dell’impiego di impianti solari, alle diverse configurazioni spaziali delle superfici utilizzabili. Ad esempio, se si definisce accettabile per lo sfruttamento a fini energetici una superficie che raccolga almeno il 90% della radiazione massima, si nota che il potenziale di utilizzo si dimostra piuttosto ampio, andando a comprendere le superfici inclinate da 5° a 60° circa rispetto all’orizzontale, ed orientate secondo un angolo di  $\pm 70^\circ$  circa rispetto al semiasse sud.

Sulla base di queste considerazioni sarebbe già possibile individuare, tra le diverse superfici d’involucro edilizio, una categoria particolarmente idonea all’integrazione degli impianti solari attivi, rappresentata dalle coperture piane e a falda con l’orientamento indicato.

Possiamo dunque affermare che, in generale, per il sito di Novara il valore ottimale si ottiene per tutte quelle superfici esposte a sud ed inclinate tra i 20° ed i 40° rispetto al piano orizzontale. Alcune variazioni si possono riscontrare, più che nell’ammontare complessivo della radiazione raccolta, nella distribuzione temporale della sua disponibilità, per cui, più ci si avvicina a configurazioni orizzontali, più aumenta l’apporto solare estivo.

Attualmente risulta molto difficile quantificare l’effettiva superficie di impianti solari termici nel territorio provinciali. Stando ai dati medi del territorio italiano e in base alle particolare conformazione del territorio e del clima, è possibile stimare, per la Provincia di Novara, una superficie di circa 1.500 m<sup>2</sup> di impianti installati. Tali dispositivi sono in grado di produrre una energia termica pari a circa 825 MWh/anno.

### 3.7.4 I possibili sviluppi della fonte solare termica in Provincia di Novara e le ricadute ambientali

Per stimare il possibile sviluppo della fonte solare termica e di conseguenza l’obiettivo che la provincia può darsi, ci si deve rifare agli obiettivi indicati nel Piano Energetico Regionale. Stando a tali valori in Provincia di Novara, è possibile raggiungere al 2010 una superficie complessiva di pannelli solari pari ad oltre 4.300 m<sup>2</sup>. Questa superficie consentirebbe di produrre una energia termica media pari a 2,4 GWh/anno. Tale produzione consentirebbe di evitare circa 470 tonnellate di emissioni di gas serra. L’obiettivo è quindi quello di passare dagli attuali 4 m<sup>2</sup> di pannello per ogni residente (che corrisponde a poco meno della media italiana) a 12 m<sup>2</sup> per ogni abitante della Provincia di Novara. E’ ovvio che in tale fase di analisi non è possibile stimare il potenziale complessivo che è possibile ottenere dalla fonte

solare termica, poiché ogni installazione deve essere valutata caso per caso. A titolo di esempio si riportano due realizzazioni di impianti solari termici per strutture pubbliche in provincia di Torino.

La Provincia di Torino ha elaborato un Programma Energetico approvato dal Consiglio Provinciale all'inizio del 2002. Le azioni attuative del Programma Provinciale riguardano sia interventi diretti sul patrimonio di proprietà, sia bandi di incentivazione delle fonti rinnovabili, sia progetti da attuarsi in partnership con soggetti pubblici e privati, supportate da un investimento superiore ai 5 milioni di euro. Le politiche si sono concentrate su una pluralità di aspetti: le biomasse, il solare termico e fotovoltaico, il risparmio energetico negli usi finali elettrici e termici. Tra questi, quello del solare termico ha ricevuto particolare attenzione, puntando principalmente sulla riqualificazione professionale e sulla realizzazione di impianti dimostrativi. Il primo risultato è stato garantito da un intenso programma formativo sul tema in collaborazione con gli Ordini Professionali e le associazioni di categoria degli artigiani.

Il secondo mediante il cofinanziamento di impianti dimostrativi nell'ambito di progetti europei o bandi di finanziamento. Gran parte degli impianti installati sono oggetto di monitoraggio e disseminazione per evidenziarne i risultati sul territorio.

Un programma particolarmente apprezzato è quello dedicato alla "Promozione di impianti solari di grandi dimensioni", attualmente giunto alla fase conclusiva.

Nell'ambito dell'iniziativa sono stati realizzati due impianti solari termici presso il Centro di educazione ambientale Pracatinat (Fenestrelle) e la casa di riposo "Asilo dei Vecchi" (San Germano Chisone); un terzo impianto verrà installato su un edificio residenziale a Moncalieri entro fine anno. Il primo impianto, di superficie pari a 140 m<sup>2</sup> di collettori piani, fornisce calore per la preparazione di acqua calda sanitaria alla struttura alberghiera del Centro Pracatinat. L'utenza è di 200 posti letto, una cucina e una lavanderia, per un totale di circa 10 m<sup>3</sup> di acqua calda a 45 °C al giorno.

L'impianto solare copre, fornendo quasi 100 MWh di calore ogni anno, circa il 55 % del fabbisogno complessivo, comprensivo delle dispersioni dovute al ricircolo dell'acqua nelle tubazioni per mantenerle costantemente alla temperatura desiderata.

E' previsto anche un pannello di monitoraggio che, installato nell'atrio dell'edificio, informerà i visitatori del centro in tempo reale sulle temperature raggiunte dall'acqua in alcuni punti caratteristici dell'impianto, sulla produzione di calore complessiva dalla messa in esercizio e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate.

#### *Collettori solari installati sul tetto piano del Consorzio Pracatinat*

L'intervento è costato circa 88.000 euro più IVA e genererà un risparmio pari ad oltre 18.000 m<sup>3</sup> di gas metano ogni anno. Questo elevato valore deriva dalla scarsa efficienza dell'impianto termico tradizionale: l'energia termica prodotta dai collettori solari sostituisce infatti quella altrimenti prodotta dalle caldaie a vapore (già presenti al momento dell'intervento) che consumano elevate quantità di gas a causa del loro basso rendimento.

Presso la casa di riposo "Asilo dei Vecchi" di San Germano sono stati installati 70 m<sup>2</sup> di collettori a tubi sottovuoto, che forniscono calore per la produzione di acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli ambienti ad un'utenza di 98 posti letto, una cucina e una lavanderia. Il fabbisogno complessivo è pari a circa 7 m<sup>3</sup> di acqua a 45°C al giorno.

Il contributo solare, in questo caso, è stimato in circa 55 MWh annui, per una copertura di circa 35 % del fabbisogno complessivo di acqua calda sanitaria.

Grazie ad un avanzato sistema di monitoraggio e trasmissione dati saranno disponibili online i valori più significativi relativi al funzionamento dell'impianto.

Il costo totale dell'opera è di circa 80.000 euro e il risparmio di gas è stimato in oltre 6.500 m<sup>3</sup> di gas all'anno.

#### *Collettori a tubi sottovuoto sul tetto della casa di riposo "Asilo dei Vecchi" a San Germano*

Il terzo impianto, attualmente in fase di progettazione, verrà installato su una struttura di edilizia popolare a Moncalieri di proprietà dell'ATC della provincia di Torino. La superficie di collettori si aggirerà attorno ai 100 m<sup>2</sup> e sarà suddivisa in due campi, uno sulla falda esposta ad est, l'altro su quella ad ovest. Questa soluzione è resa possibile dalla bassa inclinazione delle falde del tetto (ca. 20 °), che penalizza solo marginalmente le esposizioni est e ovest. L'impianto fornirà calore per la preparazione di acqua calda sanitaria per un'utenza di circa 120 abitanti e risulterà pertanto leggermente sottodimensionato rispetto agli altri due.

*Il cantiere dell'edificio ATC a Moncalieri*

Ciò dovrebbe renderlo il migliore dal punto di vista dei costi/benefici tra i tre interventi realizzati.

### 3.8 La fonte solare fotovoltaica

#### 3.8.1 Breve descrizione tecnologica

La conversione della radiazione solare in una corrente di elettroni avviene nella cella fotovoltaica, un dispositivo costituito da una sottile fetta (wafer) di un materiale semiconduttore, molto spesso silicio mono o policristallino, opportunamente drogato (giunzione p-n). Lo spessore medio va dai 250 ai 350  $\mu\text{m}$ . Essa è generalmente di forma quadrata e di superficie pari a circa 100  $\text{cm}^2$  (fino a 225) e si comporta come una minuscola batteria.

Ai fini del funzionamento delle celle, i fotoni di cui è composta la luce solare non sono tutti equivalenti: per poter essere assorbiti e partecipare al processo di conversione, un fotone deve avere un'energia superiore ad un certo valore minimo, che dipende dal materiale di cui è costituita la cella. In caso contrario, il fotone passa attraverso tutto lo spessore del dispositivo senza innescare il processo di conversione.

Quando un fotone dotato di sufficiente energia viene assorbito nella cella, nel materiale semiconduttore di cui è costituita si crea una coppia di cariche elettriche di segno opposto elettrone-lacuna. Si dice allora che queste cariche sono disponibili per la conduzione di elettricità. Per generare effettivamente una corrente elettrica è necessaria una differenza di potenziale, e questa viene creata grazie all'introduzione di piccole quantità di impurità nel materiale che costituisce la cella. Queste impurità, chiamate anche "droganti", sono in grado di modificare profondamente le proprietà elettriche del semiconduttore.

L'efficienza di conversione di una cella solare è limitata da numerosi fattori, alcuni dei quali di tipo fisico e pertanto assolutamente inevitabili, mentre altri di tipo tecnologico, derivano dal particolare processo adottato per la fabbricazione del dispositivo fotovoltaico..

L'efficienza viene spesso indicata come un limite assai penalizzante per la produzione di energia elettrica: vale la pena però di considerare che i valori più elevati consentiti dalla conversione termica (poco più del 50% per le moderne centrali elettriche, circa il 27% per i motori a combustione interna) sono ottenuti a spese di un combustibile costoso ed esauribile come il petrolio. Le celle fotovoltaiche, invece, riescono a convertire in energia elettrica in media circa il 13% dell'energia solare che le raggiunge, ma a partire da una fonte inesauribile e gratuita.

Attualmente esistono due tecniche di produzione per le celle fotovoltaiche.

La prima utilizza i due stati mono e policristallino ed è quella che ha oggi la maggiore diffusione commerciale: il silicio monocristallino ha rendimenti di conversione dell'ordine di 15-17%, mentre il policristallino, a fronte di costi leggermente più bassi, presenta rendimenti del 12-14%.

La seconda tecnologia è quella dei "film sottili" che sfrutta la deposizione di un sottile strato di materiale semiconduttore (in pratica il silicio amorfo ed alcuni semiconduttori composti policristallini) Tale tecnologia punta alla riduzione del costo della cella e sulla versatilità di impiego (ad esempio la deposizione su materiali da utilizzare quali elementi strutturali delle facciate degli edifici), anche se resta l'ostacolo della bassa efficienza.

Questa tecnologia potrebbe rappresentare la carta vincente per trasformare il fotovoltaico in una fonte energetica in grado di produrre energia su larga scala. Tale tecnologia può risolvere il problema dell'approvvigionamento del materiale, in quanto, comportando un consumo di materiale molto limitato (spessori del wafer di soli pochi  $\mu\text{m}$ ), potrebbe permettere lo sviluppo di processi produttivi mirati, che non dipendono dall'industria elettronica.

Tipo di Silicio	Potenza per unità di area	Efficienza	% produzione mondiale	Forma celle
<i>Monocristallino</i>	0,12 , 0,13 W/cm <sup>2</sup>	14 , 16 %	65 %	tonde
<i>Policristallino</i>	0,1 W/cm <sup>2</sup>	13 , 14 %	20 , 25 %	quadre
<i>Amorfo</i>		3 , 4 %	10 , 15 %	quadre

Gli impianti fotovoltaici sono, fondamentalmente classificabili in:

- **isolati (stand-alone)**, nei quali l'energia prodotta alimenta direttamente un carico elettrico e, per la parte in eccedenza, viene generalmente accumulata in apposite batterie di accumulatori, che la renderanno disponibile all'utenza nelle ore in cui manca l'insolazione;
- **connessi ad una rete elettrica (grid-connected)**: l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata per alimentare il carico-utente e/o immessa nella rete, con la quale lavora in regime di interscambio.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici. Esso sarà in pratica costituito dal generatore (insieme delle celle fotovoltaiche), da un sistema di controllo e condizionamento della potenza e per gli impianti isolati, da un sistema di accumulo.

Il rendimento di conversione complessivo di un impianto sarà il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, delle stringhe, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo, permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore.

In particolare, gli impianti isolati, generalmente di bassa potenza, sono dotati di sistemi di accumulo per garantire la fornitura di energia anche di notte o in condizioni meteorologiche non favorevoli, mentre quelli connessi alla rete, necessitano di un sistema di interfacciamento che controlli la qualità della potenza immessa in rete.

### 3.8.2 Le indicazioni del Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico Regionale mette in evidenza come le politiche di sostegno adatte alla fonte in esame debbano essere diverse rispetto alle altre fonti rinnovabili, fondamentalmente per una questione legata al costo della tecnologia. Il piano tralascia la possibilità di realizzare impianti fotovoltaici di grosse dimensioni all'interno del territorio regionale, ma auspica un aumento diffuso della piccola produzione, sia per le situazioni di nicchia per utenze non connesse alla rete elettrica, sia per impianti collegati alla rete. Anche le piccole applicazioni sono importanti in quanto, oltre ad un impatto ambientale pressoché nullo, la facile integrazione con le costruzioni esistenti e con la rete elettrica, possono permettere di ridurre i picchi di carico ed alleggerire quindi il prelievo dalla rete di trasmissione nazionale. Non va inoltre dimenticata la valenza emblematica e dimostrativa di una modalità di produzione di energia elettrica a così alta tollerabilità ambientale.

In seguito al cosiddetto programma "10.000 tetti fotovoltaici" e ad un secondo reperimento di fondi regionali iniziato nel 2003 si sono installati all'interno del territorio piemontese 611 kW<sub>p</sub>. Sulla base di tali considerazioni è possibile stimare la realizzazione al 2010 di impianti per una potenza di picco complessiva di circa 4.000 kW<sub>p</sub>. Queste realizzazioni ridurrebbero le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente di circa 3.000 ton/anno.

### 3.8.3 La situazione in Provincia di Novara

E' molto difficile stimare la potenza installata all'interno del territorio provinciale di Novara, tuttavia è possibile rifarsi alle indicazioni fornite a livello regionale. È possibile supporre che all'interno della Provincia di Novara siano installati all'incirca 50 kW<sub>p</sub> di applicazioni fotovoltaiche presumibilmente quasi tutte connesse alla rete. La produzione energetica di tali

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 58: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

applicazione consente di evitare l'emissione in atmosfera di circa 35 ton/anno di gas serra che sarebbero altrimenti prodotte se la stessa energia fosse prodotta in modo tradizionale.

### 3.8.4 I possibili sviluppi della fonte solare fotovoltaica in Provincia di Novara e le ricadute ambientali

Anche per quanto riguarda le prospettive di sviluppo della fonte solare fotovoltaica, ci si deve riferire alle indicazioni fornite dal piano regionale. Supponendo di seguire lo stesso trend di crescita ipotizzato a livello regionale si può stimare che all'interno della Provincia di Novara al 2010 siano presenti circa 320 kW<sub>p</sub> di impianti quasi completamente connessi alla rete elettrica di trasmissione nazionale. Anche in provincia sono preferibili impianti di piccole dimensioni (max 20 kW<sub>p</sub>) e, così come indicato nel Piano Regionale, tralasciare impianti di grandi dimensioni. Una ulteriore spinta allo sviluppo del fotovoltaico potrebbe essere dato dal recepimento (DL 29 dicembre 2003, n. 387) della direttiva europea 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Tale normativa oltre a consentire lo scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili per una potenza inferiore a 20 kW, introduce un regime di incentivazione per la produzione elettrica da fonte solare. In pratica il prezzo del kWh fotovoltaico verrebbe remunerato ad un valore maggiore, per consentire un più rapido tempo di ritorno dell'investimento iniziale.

Supponendo comunque di raggiungere l'obiettivo riportato sopra, all'interno della Provincia di Novara si ridurrebbero le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente di circa 240 ton/anno.

#### 4 LA DOMANDA DI ENERGIA

L'uso razionale dell'energia può essere definito come quella operazione tecnologica con la quale si intende conseguire l'obiettivo di realizzare gli stessi prodotti o servizi (in quantità e qualità) con un minor consumo di energia primaria ed eventualmente con un maggior impegno di risorse d'altro tipo (capitale, lavoro, materiali, ecc.).

Questa definizione distingue l'uso razionale dell'energia dal sacrificio energetico, che è invece un'operazione economico-sociale con la quale si intende incentivare gli utenti (con la propaganda, con le tariffe, con il razionamento) a modificare le loro abitudini di consumo nel senso di soddisfare i propri bisogni finali con modalità che comportino minori consumi di energia primaria. In questo caso quindi il servizio offerto è di qualità diversa.

Sin dallo shock petrolifero degli anni '70, il risparmio energetico ha acquistato un ruolo importante ripresentandosi con maggiore vigore proprio nel corso del 2000 con il rincaro del petrolio e il rafforzamento del dollaro sull'euro.

Risparmiare ha acquisito una nuova valenza: non è una rinuncia, ma una possibilità. Il punto di forza di tale approccio consiste nel suo ruolo di risorsa energetica: ogni kWh risparmiato può essere, infatti, reso disponibile per altri usi.

Nel quadro di una pianificazione integrata delle risorse (IRP), il risparmio si pone come valutazione del potenziale di gestione della domanda (DSM), esattamente al pari livello della valutazione del potenziale dell'offerta.

In una situazione come quella italiana, ove la dipendenza dai combustibili fossili per la produzione è elevata, il potenziale di risparmio acquista una particolare rilevanza.

Sviluppatisi negli Stati Uniti, negli anni '80, soprattutto attraverso interventi di DSM da parte delle aziende elettriche, la politica del risparmio energetico ha preso forza in Europa (e in Italia) nel corso degli anni '90.

A livello europeo si è assistito a un importante lavoro da parte della Commissione Europea nello sviluppare strumenti normativi (ad esempio l'etichettatura energetica delle apparecchiature domestiche<sup>4</sup>), strumenti di studio e promozione del risparmio (finanziamenti comunitari dei progetti SAVE), organismi di promozione del risparmio (agenzie per l'energia), strumenti di incentivazione e trasformazione del mercato (azioni di DSM, azioni di procurement, standard di efficienza, accordi volontari).

Per quanto riguarda l'Italia, si è avuta la formulazione di un quadro normativo (leggi 9/91 e 10/91) sin dall'inizio degli anni '90.

A tutto ciò non è però corrisposto un'implementazione adeguata, omogenea per tutto il Paese. Si è sviluppato un discreto lavoro di pianificazione (piani regionali e comunali), ma è mancata l'implementazione di azioni di rilievo sul fronte del risparmio, sia per il mancato utilizzo degli incentivi regionali (disponibili, seppur a singhiozzo), sia per la scarsa attivazione di interventi di DSM. In ogni caso gli impegni sul fronte del risparmio sono sempre rimasti su base volontaristica e soprattutto di tipo informativo e solo recentemente si stanno attivando schemi nazionali e/o locali di monitoraggio, promozione ed intervento (attivazione degli sportelli e agenzie per l'energia, possibili incentivi ai produttori di elettrodomestici – analogamente alla campagna promossa nel settore automobilistico –, iniziative di auditing energetico –soprattutto nel settore terziario –, campagne per la promozione delle lampade fluorescenti compatte e degli elettrodomestici ad alta efficienza).

<sup>4</sup> L'Unione Europea con le Direttive Comunitarie 94/2/CE, 96/89/CE e 97/17/CE che implementano la Direttiva 92/75/EEC, impone l'obbligo dell'energy-labelling (etichettatura sulla qualità energetica) dei frigoriferi/congelatori (in vigore dal 1° gennaio 1995), lavabiancheria (in vigore dal 1° aprile 1996) e asciugabiancheria (in vigore dal 30 settembre 1996) e delle lavastoviglie (in vigore dal 1° luglio 1999). L'implementazione in Italia ha subito forti ritardi: nel maggio del 1998 per i frigoriferi/congelatori (DM 2 aprile 1998) e nell'ottobre del 1998 per le lavatrici (DM 7 ottobre 1998). La Direttiva sulle lavastoviglie è stata recepita in Italia da pochissimo tempo (novembre 1999) ed è divenuta operativa nel maggio 2000.

Il caso dell'energia elettrica è interessante per capire le reali tendenze attuali. Con il riassetto del settore e la promozione del libero mercato, i segnali che giungono dai produttori e distributori di energia elettrica attualmente presenti sul mercato italiano, non sono positivi rispetto all'intenzione di dare spazio al risparmio energetico. Tutto ciò è comprensibile dato che l'azienda ha comunque interesse a vendere dei chilowattora. Purtroppo, la difficoltà a comprendere l'importanza a offrire non solo una fornitura di energia, ma anche un servizio (che includa il ricorso ad apparecchi efficienti), è legata anche alla non definizione, da parte dell'*Autorità per l'energia*, dei meccanismi di recupero dei costi sostenuti da una azienda per iniziative di DSM (previsti per legge nell'adeguamento tariffario). Da quanto emerge anche in altre realtà europee, le utilities stanno tendendo decisamente a politiche di marketing di tecnologie elettriche, che, pur nell'intento di spingere a maggiore efficienza, consentano una maggiore diffusione di usi elettrici, garantendo dunque di conservare grosse opportunità di mercato.

D'altro canto, nel "Green Paper" della Comunità Europea, pubblicato nel dicembre 2000, si considera come la liberalizzazione del mercato debba essere controbilanciata da azioni chiare di una politica energetica attenta alla gestione della domanda e quindi all'efficienza energetica. Nel documento si dichiara che tutte le nuove tecnologie (ad alta efficienza) dovranno avvantaggiarsi dell'appoggio comunitario. L'Unione Europea preferisce adattare il supporto alle nuove tecnologie sulla base delle richieste provenienti a livello locale, piuttosto che incentivare le tecnologie in sé.

In tal senso la Politica nazionale, con l'emanazione dei **Decreti del 20 luglio 2004** sembra aver finalmente recepito tale necessità, dopo anni di segnali non chiari nonostante, in preparazione ai lavori di Kyoto del 1997, fossero state dichiarate le possibilità e l'impegno in Italia a una forte riduzione dei consumi.

Un primo decreto individua gli obiettivi quantitativi di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione di gas naturale ai sensi dell'articolo 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164. Un secondo decreto individua gli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali da parte delle imprese di distribuzione di energia elettrica ai sensi dell'articolo 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Per quanto riguarda la Provincia di Novara, nel 2001 sono stati erogati 2386 GWh di energia elettrica.

Applicando un criterio di proporzionalità basato sui consumi relativi di energia elettrica, in base al decreto sul risparmio di questo tipo di energia ed in base alla Delibera AEEG n. 233/02 (che definisce le quantità di energia elettrica e di gas naturale distribuite sul territorio nazionale nell'anno 2000) si potrebbero portare avanti azioni volte all'ottenimento di risparmi come riportato nello schema seguente<sup>5</sup>, dove è stato stimato anche il risparmio ottenibile al 2009 ipotizzando un incremento lineare degli obiettivi<sup>6</sup>.

Anno	Risparmio (GWh)
2005	3,8
2006	7,6
2007	15,2
2008	30,4
2009	60,9

<sup>5</sup> In realtà ogni decreto consente ai distributori di effettuare azioni che implicano il risparmio energetico anche del vettore energetico non distribuito (energia elettrica per i distributori di gas e gas per i distributori di energia elettrica). Nelle valutazioni qui riportate, per semplicità si suppone che ogni distributore soddisfi ai propri obblighi agendo esclusivamente sul vettore distribuito.

<sup>6</sup> Il consumo di energia elettrica è stato assunto costante durante tutto il periodo considerato.

Nell'ipotesi di un incremento tendenziale medio dei consumi elettrici dell'2,8% annuo (come verificatosi negli ultimi 5 anni), il risparmio al 2010 ammonterebbe a 61 GWh, a fronte di un consumo tendenziale di circa 3000 GWh.

Sempre nel 2000 sono invece stati erogati 551 Mmc.

Applicando un criterio di proporzionalità basato sui consumi relativi di gas, in base al decreto sul risparmio di questo tipo di energia ed in base alla suddetta Delibera AEEG 233/02 si potrebbero portare avanti azioni volte all'ottenimento di risparmi come riportato nello schema seguente<sup>7</sup>, dove è stato stimato anche il risparmio ottenibile al 2009 ipotizzando un incremento lineare degli obiettivi<sup>8</sup>.

Anno	Risparmio (Mmc)
2005	1,1
2006	2,2
2007	4,4
2008	7,8
2009	14,4

Nell'ipotesi di un incremento tendenziale dei consumi di gas pari a 15 milioni di metri cubi (non si prevedono evidenti modifiche del consumo di gas naturale nei prossimi anni), il risparmio al 2009 ammonterebbe a 14.5 Mmc, a fronte di un consumo tendenziale di 656 Mmc.

Il ruolo che una Provincia ha rispetto al tema del risparmio energetico è importante, sia per il ruolo normativo/decisionale, sia per quello di informazione e divulgazione. Altrettanto importante è il ruolo di gestore del territorio e pertanto anche di promotore di politiche che coinvolgano i diversi attori pubblici o privati presenti sullo stesso.

In questo senso dovrà porsi come referente anche sovra-comunale per diventare promotrice di tavoli di lavoro con i soggetti che partecipano alla gestione dell'energia nelle diverse aree del territorio (utility, altre amministrazioni comunali, associazioni di categoria - dei produttori, rivenditori, consumatori -, consulenti, popolazione), per attivare un discorso operativo integrato su risparmio, rinnovabili, ambiente. Il tavolo di lavoro avrà lo scopo di arrivare ad accordi volontari, iniziative coordinate e/o all'attivazione di finanziamenti specifici per promuovere le nuove tecnologie nei differenti settori.

In tal senso strategica potrebbe risultare la creazione di una agenzia provinciale per l'energia. Si ritiene che un'agenzia a livello provinciale possa essere utile per fornire supporto a livello dell'intero territorio, eventualmente con l'attivazione di sportelli di consulenza a livello locale per il pubblico.

Altro strumento molto efficace, se opportunamente strutturato, risulterà per la Provincia il PTCP. Al suo interno sarà, infatti possibile dare indicazioni, in particolare a livello di Regolamenti edilizi, riguardo gli standard energetici, sicuramente in relazione alla tecniche di costruzione dei nuovi insediamenti, ma forse anche riguardo agli usi energetici in generale.

Per quanto riguarda la possibilità di intervento sulle apparecchiature elettriche, è meno probabile che il PTCP, invece, possa avere influenza. Cenni generali potrebbero essere comunque introdotti in considerazione del fatto che certi dispositivi fanno parte delle dotazioni standard del sistema abitativo e possono quindi rientrare nella logica di riduzione dell'impatto sulle risorse non rinnovabili. In altre parole, può non aver senso distinguere tra interventi volti alla realizzazione di abitazioni termicamente efficaci ed interventi finalizzati al

<sup>7</sup> Si veda nota 25

<sup>8</sup> Il consumo di gas è stato assunto costante durante tutto il periodo considerato.

funzionamento energeticamente efficiente dell'intera gestione abitativa (incluso l'illuminazione, la refrigerazione, ecc.).

E' evidente che tale assunzione (che può essere estesa, ad esempio, anche al discorso dell'efficienza dei mezzi di trasporto) si basa sul fatto che il PTCP esca da un ambito *localista* (molto rivolto al concetto infrastrutturale) riguardo all'utilizzo delle risorse non rinnovabili ed alla prevenzione dell'inquinamento, ma si apra ad un ambito *globalista*. Proprio la questione energetica, di cui si parla molto proprio per le sue implicazioni globali, può essere un elemento che porta verso questa direzione.

Anche per quanto riguarda il sistema delle infrastrutture industriali è probabilmente possibile trovare delle opportunità di indicazioni all'interno del PTCP. Ciò in riferimento alla possibilità, come vedremo, di considerare azioni di efficienza energetica o, più in generale, di definire un programma strategico di miglioramento e tutela ambientale, non applicati a singole realtà produttive, ma ad intere aree o distretti industriali.

#### 4.1 Le attività produttive

Gli interventi di efficientizzazione energetica del settore, dovrebbero trovare una giusta collocazione all'interno di una politica locale di sollecitazione e premiazione di un comportamento volontario delle imprese verso la difesa dell'ambiente.

Ciò deriva dalla consapevolezza che le imprese non debbano più fornire solo prodotti buoni ed a basso costo, ma debbano spontaneamente rendere le loro tecnologie ed i loro metodi di produzione compatibili con la salvaguardia delle risorse naturali e, in generale, dell'ambiente. In effetti, si stanno creando le condizioni affinché l'uso efficiente delle risorse naturali, in particolare di quelle energetiche, costituisca una condizione fondamentale di competitività. In questa direzione spingono diversi fattori: normative comunitarie ed internazionali sempre più severe a cui le imprese devono sottostare; la spinta delle popolazioni locali nelle quali è cresciuta negli ultimi anni la sensibilità ambientale; il mutamento dei modelli di consumo, in cui si afferma il valore di prodotti naturali ed eco-compatibili. In quest'ottica l'utilizzo delle risorse energetiche non dovrebbe essere considerato esterno agli interessi economici delle imprese, ma dovrebbe rientrare direttamente con i suoi costi nel bilancio economico della società.

L'attenzione specifica verso l'ambiente da parte delle imprese può trovare un punto di riferimento nei sistemi di certificazione ambientale EMAS (Environmental Management and Audit Scheme) ed ISO 14000.

Il sistema europeo EMAS, istituito nel 1993 con il regolamento 1836, si propone l'obiettivo di favorire una riorganizzazione e razionalizzazione della gestione ambientale dell'azienda mediante l'attuazione di alcuni compiti specifici.

Il sistema ISO ha molti punti di contatto con il sistema EMAS, tanto che le norme che regolano l'adozione ed il controllo del sistema di gestione ambientale sostanzialmente coincidono. Una differenza sostanziale sta nel fatto che il sistema di accreditamento ISO è garantito da organismi costituiti sotto il controllo delle stesse imprese; secondo EMAS, invece, il sistema di accreditamento è posto sotto il controllo di organismi che trovano la loro legittimazione da parte del potere pubblico.

Il settore industriale si è già dimostrato capace di affrontare in modo efficace la questione dell'efficienza energetica quando, a seguito dei primi shock petroliferi, il problema del costo dell'energia si è imposto con forza.

Per l'effetto dei prezzi, i recuperi di efficienza energetica negli anni '80 sono stati significativi. Negli anni '90, invece, la riduzione dei prezzi dell'energia, legata in particolare al calo dei prezzi del petrolio all'inizio del decennio, ha fatto registrare un sostanziale rallentamento dei recuperi di efficienza energetica.

Oggi si può affermare che la necessità di riprendere la strada del risparmio energetico è dettata sia dall'emergenza economica (si sta assistendo ad un continuo incremento del prezzo del petrolio da circa un anno a questa parte) sia dall'emergenza ambientale.

Questo aspetto pone una questione fondamentale per chi, come un'Amministrazione pubblica, si pone l'obiettivo di intervenire per indirizzare e/o gestire il problema del risparmio energetico nell'industria. Infatti, l'emergenza economica e quella ambientale comportano il coinvolgimento sia dell'azienda, che della collettività.. In altri termini, le motivazioni per investire in tecnologie di risparmio energetico, necessarie al benessere futuro della collettività, non possono dipendere dalla sola analisi costi-benefici dell'investimento tecnologico, ma devono essere supportate da misure legislative di più ampio respiro. In quest'ottica la misura dell'efficacia degli interventi di risparmio energetico deve tenere conto prioritariamente dei vantaggi di tipo energetico ed ambientale e, in secondo luogo, di quelli economici.

Il tipico strumento di intervento dell'Ente pubblico nel settore industriale è rappresentato dall'articolo 10 della Legge 10/91 (Contributi per il contenimento dei consumi energetici nel settore industriale, artigianale e terziario), che prevede contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per realizzare o modificare impianti fissi, sistemi o componenti, nonché mezzi per il trasporto fluviale. Ammessi al contributo impianti fino a 10MWt o fino a 3 MWe relativi ai servizi generali e/o al ciclo produttivo che conseguano un risparmio di energia attraverso l'utilizzo di FER e/o un miglior rendimento di macchine e apparecchiature e/o la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

Se questo strumento, fatte salve le disponibilità finanziarie, è sempre valido, è pur vero che oggi la Provincia può avvalersi di altre possibilità gestionali.

E' presumibile che molte aziende della provincia di piccole o medie dimensioni non abbiano al proprio interno ne' la cultura ne' le risorse per affrontare concretamente il tema dell'efficienza energetica. Se l'attività di diagnostica è una prassi ormai diffusa presso le aziende di grandi dimensioni, non lo è altrettanto nel settore della medio-piccola imprenditoria. Infatti, mentre nelle aziende più grandi l'energia è competenza di una figura ben individuabile, spesso l'"energy manager", nelle piccole le responsabilità tecniche ed amministrative confluiscono in genere in un'unica persona, per la quale l'energia, non costituisce generalmente un problema stringente.

E' possibile quindi attivare delle iniziative, per esempio attraverso un cofinanziamento delle spese di consulenza, per consentire alle suddette imprese di analizzare le differenti ipotesi di risparmio energetico, primariamente attraverso l'esecuzione di energy-audit, e di miglioramento del processo produttivo (in particolare dove il discorso consumi e spese energetiche assuma un peso rilevante).

Oppure si potrebbe incaricarsi direttamente della formazione e del riconoscimento di particolari figure professionali che assumano il ruolo di consulenti aziendali per assistere le piccole imprese all'adozione delle migliori tecnologie o alla gestione efficiente del ciclo produttivo.

L'adesione, da parte delle imprese, di particolari iniziative volte al risparmio energetico dovrebbe comportare dei benefici da un punto di vista fiscale, come pure dovrebbe risultare un elemento di merito per quanto riguarda eventuali stanziamenti di fondi.

Le azioni di intervento sull'efficienza energetica potrebbero essere inserite all'interno del contesto già collaudato delle certificazioni ambientali (EMAS ed ISO) che dovrebbero a loro volta essere incentivate.

Un altro aspetto importante da considerare riguarda la possibilità di considerare azioni di efficienza energetica o, più in generale, di tutela ambientale, non applicate a singole realtà produttive, ma ad intere aree o distretti industriali.

Si può promuovere, congiuntamente ad altri enti (associazioni industriali, ambientaliste, enti locali, ecc.) iniziative volte a definire un programma strategico di miglioramento ambientale di un'intera area industriale. La concentrazione in un territorio di imprese, ad esempio con cicli tecnici omogenei e collegate in filiera, è una condizione che favorisce la condivisione di problematiche comuni e l'individuazione delle soluzioni d'insieme più idonee. Inoltre, il radicamento locale e la vicinanza alle istituzioni (pubbliche, associative, consortili) è un ulteriore fattore che può migliorare l'implementazione volontaria di decisioni collettivamente vincolanti e la realizzazione e gestione di infrastrutture comuni. Per quanto riguarda il tema specifico, un caso interessante potrebbe riguardare l'adozione di servizi energetici comuni, in un'ottica ambientale ed economica.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, in base al decreto Bersani gli utenti che possono acquistare elettricità si dividono in:

- clienti vincolati che devono acquistare alle tariffe stabilite dall'Autorità;
- clienti idonei che invece hanno la facoltà di scegliere liberamente il proprio fornitore per definire un contratto d'acquisto.

Dal 1 luglio 2004 l'Autorità per l'energia elettrica e il gas ha provveduto a modificare, semplificandole, sue precedenti deliberazioni in coerenza con l'entrata in vigore della norma della direttiva europea (2003/54/CE, art. 21, comma 1, lettera b) che permette a tutti i clienti di accedere al mercato libero dell'elettricità, ad eccezione dei domestici, che resteranno per ora nel mercato vincolato. I nuovi clienti del mercato libero potranno scegliere tra mantenere l'attuale contratto, senza alcuna formalità, oppure, dando disdetta del contratto precedente, stipularne uno nuovo anche con un diverso fornitore.

Con l'attivazione della borsa dell'energia i clienti idonei avranno la facoltà di operare direttamente in borsa (ipotesi applicabile in pratica solo ai grandissimi utenti), o di continuare a rifornirsi di energia da grossisti e/o da produttori tramite contratti bilaterali, come previsto attualmente.

Per motivi di trasparenza del mercato e a fini informativi, l'Autorità continuerà a pubblicare un elenco dei clienti idonei sulla base dei dati che saranno forniti dai distributori o mediante autocertificazione resa all'Autorità. Ogni cliente finale potrà decidere se apparirvi o meno. L'Autorità accerta la sussistenza dei requisiti di idoneità, anche in base alle dichiarazioni dei distributori relative ai prelievi di elettricità.

Procedure di riconoscimento e iscrizione negli elenchi restano obbligatorie per i distributori, i grossisti e i clienti esteri. Inoltre, verranno pubblicati un elenco dei consorzi e delle società consortili e un elenco dei produttori.

Ai fini di assicurare all'Autorità le informazioni necessarie a seguire lo sviluppo del mercato libero nel contesto del mercato nazionale dell'energia elettrica, rimangono gli obblighi di informazione per distributori, grossisti, clienti esteri e autoproduttori e vengono introdotti doveri di informazione per i consorzi e società consortili e per i produttori.

Quanto la liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica (lo stesso vale per il gas naturale, il cui mercato è già libero per tutti gli utenti finali) possa favorire azioni di risparmio energetico, non è facile dirlo. Sicuramente lo scopo dell'apertura del mercato è stato di tipo essenzialmente economico. Ciò non toglie che la necessità di razionalizzare, ad esempio, le potenze elettriche impegnate al fine di ottenere, da parte del fornitore, degli opportuni vantaggi di tipo economico, possa portare anche ad una generale razionalizzazione del processo produttivo con implicazioni anche sul consumo energetico.

Affinché la potenziale razionalizzazione energetica si attualizzi nell'ambito della liberalizzazione del mercato risulta opportuno che si incentivino le attività di DSM di cui si è

parlato precedentemente. In tale ottica, ci si potrebbe porre come interlocutore, attraverso le associazioni di categoria, affinché le utilities energetiche si facciano promotrici di interventi di risparmio energetico presso aziende singole o in determinate aree industriali. proponendosi non solo come venditori di energia ma, più in generale, come fornitori di servizi energetici.

#### 4.2 Il settore civile

Il settore civile, sia residenziale che terziario, ha in generale un potenziale di riqualificazione energetica molto elevato.

Il termine riqualificazione va riferito soprattutto all'aspetto riguardante la riduzione dei consumi per quanto riguarda il patrimonio edilizio esistente e i migliori criteri di progettazione, in grado di ottimizzare le relazioni energetiche con l'ambiente circostante, per quanto riguarda il nuovo costruito.

L'orientamento generale che il piano d'indirizzo vuole seguire nel contesto del settore civile, coinvolgendo i cosiddetti interessi diffusi, si basa sul concetto delle migliori "opportunità tecnologiche di efficientizzazione" legate alla produzione e distribuzione di energia per usi termici ed elettrici, sia in termini di contenimento della domanda che in termini di miglioramento dei processi di conversione e distribuzione dell'energia.

In base a tale concetto, ogni qual volta sia necessario procedere verso installazioni ex novo oppure verso retrofit o sostituzioni, ci si deve orientare ad utilizzare ciò che di meglio, da un punto di vista di sostenibilità energetica, il mercato può offrire.

Tale concetto mette in secondo piano il concetto della sostituzione forzata o incentivata, mentre vuole stabilire delle condizioni affinché il ricambio naturale di per sé sia sufficiente a fornire un contributo significativo verso una maggiore efficientizzazione energetica.

Questo principio è strettamente legato al tempo di vita utile degli apparecchi generalmente impiegati in ambito civile, dove per apparecchi si intende tutto ciò che è relazionato all'energia (dalla lampada alle pareti di un'abitazione): tanto più il tempo di vita utile è breve, tanto più facilmente potrà trovare applicazione.

Un eventuale sistema di incentivazione (ad esempio di rottamazione) dovrà trovare la sua appropriata collocazione all'interno del suddetto principio.

L'idea alla base dell'orientamento proposto è che ogni qual volta un apparecchio viene sostituito da un altro apparecchio che non presenta degli standard massimi di efficienza (rispetto a ciò che il mercato può offrire), il potenziale di miglioramento viene bloccato in attesa di una nuova sostituzione.

Ciò è evidente, ad esempio, nel caso degli elettrodomestici in cui, pur potendo disporre di apparecchi ad alta efficienza, il mercato continua a proporre soluzioni energeticamente superate.

Sono tre gli ambiti di intervento verso cui si dovranno indirizzare gli strumenti attuabili per l'implementazione e la diffusione delle tecnologie efficienti:

- l'utenza finale (gli acquirenti)
- i progettisti, i costruttori, gli installatori ed i manutentori
- le utilities energetiche

Va prioritariamente sottolineato il fatto che una parte consistente della riduzione dei consumi è legata ad un comportamento corretto degli utenti (verifica della temperatura interna, corretto uso delle apparecchiature, ecc.): è importante allora che ci si impegni prioritariamente in un'azione di "educazione al risparmio" attraverso campagne di sensibilizzazione capillari per stimolare comportamenti energeticamente efficienti nei vari settori di attività: seminari nelle scuole, workshop, concorsi, mostre, corsi per i propri dipendenti, ecc.

Le amministrazioni locali hanno in ogni caso un ruolo privilegiato di riferimento di informazione e dovranno dunque farsi carico di campagne mirate a far conoscere le tecnologie ad alta efficienza e promozione dei possibili risultati ottenibili in termini economici (opuscoli disponibili al pubblico, sportelli di informazione aperti al pubblico ove l'utente possa essere aggiornato sulle tecnologie disponibili – in particolare tramite mezzi informatici multimediali-). In tale ambito dovrebbe essere inclusa la formazione del personale che nella stessa amministrazione ha un compito decisionale o operativo rispetto alla efficienza energetica degli edifici, degli impianti e dei dispositivi.

La sensibilizzazione dell'utente deve essere differenziata a seconda della classe merceologica di appartenenza (residenziale o terziario, ecc.).

Tali informazioni dovrebbero essere accessibili a tutti gli utenti privati e l'Amministrazione si deve far carico delle spese per far giungere tali informazioni a tutti i cittadini, coinvolgendo anche e soprattutto le associazioni dei consumatori.

Una iniziativa promossa negli interessi dell'utente non deve essere letta come una ulteriore spesa che l'utente deve affrontare senza vederne la necessità. E' proprio questo ultimo aspetto che deve essere la linea guida per tutte le campagne di promozione, diffusione e incentivazione che l'Amministrazione locale deve svolgere.

I passi per l'attuazione di una campagna informativa possono essere descritti nelle fasi seguenti:

1. Predisporre materiale informativo sulle potenzialità di risparmio sulle bollette energetiche, costi di investimento, tempi di ritorno, difficoltà tecniche, regole generali per valutazioni di massima da distribuire attraverso canali associativi ai potenziali utenti
2. Predisporre attività di formazione dei tecnici: bollettini informativi tecnici, corsi, seminari, borse di studio.
3. Rendere disponibili strumenti di valutazione (procedure standard, software di certificazione)
4. Coinvolgere i produttori, ma primariamente i rivenditori (adeguatamente preparati anche sugli aspetti tecnologici dei prodotti), per portare argomenti convincenti a sostegno del prodotto energeticamente più efficiente. Dalla partecipazione alla campagna il rivenditore potrà trarre una pubblicità specifica condotta dall'ente promotore.

Positivi possono essere anche le ricadute occupazionali. L'organizzazione della campagna di diffusione richiede l'allestimento di uno staff multidisciplinare (tecnici, pubblicitari, economisti, giornalisti, accademici) che può indurre qualche marginale effetto di ricaduta occupazionale. Gli effetti occupazionali derivanti invece dall'inesco delle tecnologie/tecniche proposte mostrerebbe ben altre potenzialità di generazione di lavoro. Ad esempio la realizzazione di interventi di retrofit su edifici esistenti può sicuramente generare un incremento occupazionale nel settore edilizio.

Ci si può impegnare inoltre a far conoscere gli eventuali canali e modalità per poter accedere a incentivi eventualmente già previsti dalla legge. Sarebbe opportuna la creazione di una campagna informativa che preveda anche l'istituzione di sportelli di consulenza e supporto diretto cui il privato possa far riferimento nel momento in cui decide di operare un intervento. In questo modo potrebbero essere velocizzati ed alleggeriti iter burocratici troppo lunghi e onerosi, che spesso agiscono da deterrente nei confronti di tali opportunità.

In questo contesto, ricordiamo che la normativa italiana vigente e le più recenti emanazioni (la legge 10/91, i successivi decreti di attuazione, in particolare il D.P.R. 412/93 e l'aggiornamento - D.P.R. 551/99), hanno trasformato i più recenti criteri tecnici per l'uso razionale dell'energia in disposizioni alle quali tutti devono attenersi in ogni caso nell'eventualità di ristrutturazioni o installazioni ex-novo, definendo anche possibilità di agevolazioni ed incentivi nel caso di interventi mirati.

Non ultimo è l'impegno che l'amministrazione ha nell'attivare risorse finanziarie (pubbliche o private) per interventi a favore del risparmio. In tal caso è fruttuosa la collaborazione tra realtà comunali, regionali, nazionali e comunitarie e con le associazioni di produttori o distributori, con le Aziende elettriche o del gas.

Ci si dovrà dunque impegnare nell'organizzazione di campagne di incentivazione:

- ✓ coinvolgendo progettisti, costruttori, installatori e manutentori, attraverso le proprie associazioni di categoria, nell'attivazione/promozione di particolari procedure/tecniche/prodotti. In particolare, il ruolo degli installatori degli impianti si esplicherà in un loro coinvolgimento nel portare argomenti convincenti a sostegno dei prodotti energeticamente più efficienti.
- ✓ attivando i produttori per promuovere la consulenza attenta degli utenti e una riduzione dei prezzi (considerando eventuali iniziative di procurement)
- ✓ istituendo tavoli di lavoro con i rivenditori per concordare un loro coinvolgimento in eventuali azioni di incentivo all'acquisto di apparecchiature o materiali ad alta efficienza
- ✓ costituendo un fondo (con finanziamenti in conto capitale o eventualmente tipo Third Party Financing, con recupero del prestito con tassi di interesse minimi) per interventi di risparmio (dall'acquisto del frigorifero domestico, all'installazione di dimmer in un ufficio) e indagine-consulenza sul risparmio (ad esempio con energy audit nel terziario). In tale ambito potrebbero articolarsi sia gare rivolte ai Comuni, sia finanziamenti direttamente a favore dei privati.
- ✓ cercando le modalità affinché il ruolo delle utilities energetiche sia riorientato da semplice fornitore di un vettore energetico a fornitore di servizi energetici, superando l'evidente contraddizione tra l'interesse a vendere e l'incentivo al risparmio. I servizi energetici e non l'energia (il mc di gas o il kWh elettrico) devono essere forniti con il minor danno possibile per la salute e l'ambiente ed al più basso costo possibile; in questo senso l'energia non è più il prodotto finale, ma soltanto un prodotto intermedio;

Come già più volte descritto nei capitoli precedenti, attualmente sta maturando un'ulteriore possibilità affinché le utilities possano assumere un ruolo anche verso il risparmio energetico. Il Decreto del Ministero dell'Industria del 24 aprile 2001 ("Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164") e successivo decreto legislativo 20 luglio 2004 impone ai distributori di gas ed energia elettrica l'obbligo di attivare azioni di risparmio presso l'utenza finale secondo scaglioni quantitativi ben definiti.

Si dovrà mettere in atto delle opportune azioni di concertazione affinché si possa approfittare di questa possibilità per gli scopi desiderati, orientando l'azione delle utilities su progetti specifici. Punto di partenza delle azioni di concertazione sono gli incontri di partecipazione delineati nel capitolo 2.

Nell'ambito dell'attivazione di risorse finanziarie potrebbe, risultare particolarmente efficace, la costituzione di veri e propri consorzi finanziari/tecnologici (ESCO-sistemi di finanziamento tramite terzi) in cui le aziende energetiche siano coinvolte in prima istanza. La possibilità, predisposta dall'*Autorità per l'energia elettrica e il gas*, di recupero, tramite la tariffa, degli investimenti effettuati dall'azienda<sup>9</sup> va considerata con estremo interesse soprattutto per quanto riguarda la promozione di grossi interventi di retrofit (in particolare nei grossi

<sup>9</sup> I problemi di sicurezza che spesso si incontrano nel momento di adottare un impianto per la produzione di ACS (Acqua Calda Sanitaria) con gas potrebbero essere affrontati in maniera congiunta tra comune e azienda energetica, mentre attualmente vengono lasciati interamente a carico dell'utente o del proprietario dell'immobile.

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 68: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

complessi terziari) o interventi sugli impianti o ancora la sostituzione di fonti tradizionali con fonti rinnovabili o comunque meno impattanti o l'introduzione di sistemi solari termici/fotovoltaici, nonché la realizzazione di progetti pilota prioritariamente sul patrimonio pubblico.

Si sottolinea che l'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas ha approvato, con la Delibera 234/02, 8 schede tecniche per la quantificazione dei risparmi di energia primaria relativi agli interventi da realizzare nell'ambito dei decreti ministeriali 20 luglio 2004.

Gli interventi analizzati fanno tutti riferimento al settore degli usi civili e corrispondono a:

- sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade fluorescenti compatte con alimentatore incorporato;
- sostituzione di scaldacqua elettrico con scaldacqua a metano a camera stagna e accensione piezoelettrica;
- nuova installazione di caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza alimentata a gas naturale;
- sostituzione di scaldacqua a gas, a camera aperta e fiamma pilota con scaldacqua a gas, a camera stagna e accensione piezoelettrica;
- sostituzione di vetri semplici con doppi vetri;
- isolamento delle pareti e delle coperture;
- impiego di impianti fotovoltaici di potenza elettrica inferiore a 20 kW;
- impiego di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

Inoltre, con delibera 111/04, sono state approvate altre 10 schede tecniche tra cui quelle che fanno riferimento al settore qui considerato sono:

- installazione di pompe di calore elettriche ad aria esterna in edifici di nuova costruzione o ristrutturati in luogo di caldaie a gas;
- impianti di cogenerazione con potenza unitaria per modulo maggiore di 0,5 MWe;
- impianti di cogenerazione di potenza medio-bassa;
- sostituzione di frigoriferi, frigo-congelatori, congelatori, lavabiancheria, lavastoviglie, con prodotti analoghi a più alta efficienza;
- erogatori per doccia a basso flusso;
- rompigitto areati per rubinetti.

Chiaramente, per l'attivazione di azioni di sensibilizzazione, promozione, incentivazioni, così come descritte precedentemente, è opportuno che l'Amministrazione locale si concentri prioritariamente su quelle tecnologie ad oggi più mature e per le quali la consapevolezza degli utenti stia aumentando significativamente, in modo da avere garanzia di ricadute più rapide e concrete.

Ad esempio, campagne concretamente realizzabili, anche perché non comportano vincoli commerciali e generalmente sono caratterizzata da un ottimo livello di accettabilità da parte di utenti e operatori, risultano:

- la sostituzione dei vetri singoli con i doppi vetri;
- la diffusione e l'incentivazione degli interventi di coibentazione delle coperture nel caso di ristrutturazione degli edifici;
- la sostituzione di caldaie obsolete nell'ambito delle attività istituzionali ex DPR 412/93 e DPR 551/99;
- la diffusione delle tecnologie e tecniche di raffrescamento passivo principalmente nei grossi complessi terziari (banche, assicurazioni, centri commerciali).

Per quanto riguarda invece le apparecchiature elettriche ed elettroniche, gli interventi nel settore dell'illuminazione domestica rappresentano un campo di estremo interesse, in particolare campagne per la sostituzione di lampade a incandescenza con lampade fluorescenti compatte ad alimentazione elettronica possono risultare quelle più naturali ed

efficaci. Interventi ad ampia scala sull'intera utenza provinciale sono certamente realizzabili e rappresentano un modo assolutamente indicato per contenere i consumi. Peraltro interventi sull'illuminazione domestica aiutano ad abbassare il picco di carico (mattutino e serale) invernale che spesso risulta un costo non indifferente per le aziende elettriche.

Anche nel caso delle apparecchiature elettroniche il tempo di sostituzione è ragionevolmente rapido (per lo meno nei settori terziario e industria), per cui l'attivazione di opportune politiche rivolte al risparmio può avere interessanti ricadute.

Infine, un ruolo di rilievo che si può svolgere consiste nell'attivazione di strumenti normativi, di consulenza e di verifica della qualità energetica degli edifici e delle apparecchiature installate:

- ✓ integrazione di requisiti prestazionali sul lato energetico nelle norme tecniche di attuazione del regolamento edilizio,
- ✓ certificazione edilizia,
- ✓ attivazione di un servizio di consulenza per interventi di retrofit (in particolare grossi complessi residenziali e grosse utenze private), che consenta la stesura di capitolati prestazionali che formino la ditta esecutrice dei lavori all'adozione delle tecnologie ad alta efficienza.
- ✓ attuazione degli adempimenti previsti dalla legge 10/91 e dal DPR 412/93 in tema di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, effettuando la gestione, attraverso verificatori adeguatamente formati e coinvolgendo le associazioni di categoria interessate, dei controlli inerenti l'esercizio degli impianti di riscaldamento.

Un campo su cui intervenire, per esempio, in questo contesto, riguarda le prescrizioni o raccomandazioni sugli edifici che fissino criteri generali tecnico-costruttivi, tipologici ed impiantistici idonei a facilitare e valorizzare l'impiego di fonti energetiche rinnovabili ed assimilate per il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria, l'illuminazione, la dotazione di apparecchiature elettriche degli edifici in relazione alla loro destinazione d'uso e in stretto rapporto con il tessuto urbano e territoriale circostante.

Tali linee guida hanno, tra gli obiettivi strategici, la diminuzione delle potenze installate assolute e specifiche ( $\text{kW/m}^2$ ), dei consumi energetici assoluti e specifici ( $\text{kWh/m}^2/\text{anno}$ ) e di conseguenza la riduzione delle emissioni in atmosfera a parità o migliorando il servizio reso.

In generale, gli elementi da considerare nelle linee guida possono essere riassunti come di seguito riportato:

- diminuzione dell'effetto "isola di calore" con interventi sull'albedo e uso del verde;
- valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili nelle diverse tipologie edilizie (si vedano le indicazioni riguardanti la fonte solare termica);
- interventi sugli involucri;
- interventi sugli impianti per il raffrescamento/riscaldamento ambientale;
- valorizzazione dell'illuminazione naturale;
- interventi sulle apparecchiature elettriche.

Tali linee guida dovrebbero essere riferite essenzialmente agli edifici di nuova costruzione ma anche a quelli sottoposti ad opere di ristrutturazione ed incluse ad integrazione delle Norme Tecniche nella stesura del *Regolamento Edilizio*.

### **La progettazione “energy and environmentally correct” per le nuove realizzazioni**

La progettazione "energy and environmentally correct" delle aree di nuova realizzazione o in trasformazione e/o riqualificazione urbana rappresenta uno dei cardini per una pianificazione integrata delle fonti energetiche ed ha tra i suoi obiettivi strategici la diminuzione delle potenze installate specifiche (kW/m<sup>2</sup>), dei consumi energetici specifici (kWh/m<sup>2</sup>/anno) e di conseguenza la riduzione delle emissioni in atmosfera a parità o migliorando il servizio reso. Alla base di ogni strategia di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti vi è la capacità di proporre modelli di organizzazione urbana che minimizzano la richiesta di energia e delle altre risorse territoriali.

Attraverso una adeguata progettazione della forma e delle funzioni dell'edificio, un uso appropriato dei materiali, e la creazione di un contesto urbano più “naturale” è possibile influenzare profondamente le condizioni di comfort di un ambiente chiuso e quindi ridurre i consumi energetici associati al mantenimento di esso.

Nei sistemi passivi, gli elementi come i muri o il tetto che captano, accumulano, trasferiscono e dissipano il calore sono parte integrante del progetto architettonico. Quindi un componente architettonico può servire per riscaldare o per raffrescare nella stessa misura in cui separa degli ambienti o definisce la forma dell'edificio.

La definizione del microclima del sito è ovviamente di fondamentale importanza per la valutazione delle interazioni termiche fra edificio e ambiente. In generale, il progetto deve essere tale da assicurare, quando è possibile, una massimizzazione dei guadagni solari e una minimizzazione delle perdite di calore durante i mesi freddi, e l'esatto opposto nei mesi estivi.

E' indispensabile ottenere una forte integrazione tra le considerazioni architettoniche e il rendimento energetico nella progettazione e nel restauro di edifici; e questo richiede una particolare attenzione nelle fasi iniziali della progettazione.

Valutare la sostenibilità ambientale sia di interventi di riqualificazione che di nuovi interventi urbanistici non è tanto un problema di “se” e “quanto” sia possibile realizzare ma, “quali prestazioni” ambientali e energetiche debbano essere garantite dall'intervento. Ogni “nuovo” intervento, per essere sostenibile, deve confrontarsi con i presupposti dello sviluppo sostenibile, ovvero attivare misure e azioni tali da rispettare gli obiettivi (target) della sostenibilità ambientale, che, in prospettiva, dovrebbero essere rispettati e garantiti dalla città nel suo insieme.

Da qui la necessità di definire fin nella fase di progetto preliminare i requisiti prestazionali dei nuovi interventi.

Nel processo di progettazione energetica delle aree è essenziale ottenere una integrazione ottimale tra le caratteristiche del sito e le destinazioni d'uso finale degli edifici, al fine di recuperare, in forma attiva e passiva efficienza dal punto di vista energetico.

Il lay-out delle strade, dei lotti da edificare e dei singoli edifici deve tendere a:

- garantire un accesso ottimale alla radiazione solare per tutti gli edifici, in modo che la massima quantità di luce naturale risulti disponibile anche nella peggiore giornata invernale (21 dicembre).
- consentire che le facciate ovest degli edifici possano essere parzialmente schermate da altri edifici o strutture adiacenti per limitare l'eccessivo apporto di radiazione termica estiva, se ciò lascia disponibile sufficiente luce naturale
- garantire accesso al sole per tutto il giorno per tutti gli impianti solari realizzati o progettati o probabili (tetti di piscine, impianti sportivi, strutture sanitarie o altre con elevati consumi di acqua calda sanitaria)
- trarre vantaggio dei venti prevalenti per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale degli edifici e delle aree di soggiorno esterne (piazze, giardini...)
- predisporre adeguate schermature di edifici ed aree di soggiorno esterne dai venti prevalenti invernali.
- privilegiare l'esposizione a sud delle superfici vetrate (poiché possono essere facilmente

schermate), e mantenere limitata l'ampiezza delle superfici vetrate esposte ad ovest che possono aumentare drammaticamente i carichi di condizionamento estivo durante le ore calde del pomeriggio

- evitare l'ingresso di radiazione solare diretta in estate mediante l'uso di aggetti o altri elementi fissi esterni che non impediscano invece l'ingresso in inverno.

La concezione e la costruzione di un edificio che si serve in modo ottimale dell'ambiente non comporta necessariamente costi supplementari di rilievo, la sua manutenzione può essere decisamente meno cara degli edifici "convenzionali" dotati di attrezzature più sofisticate e i costi di "gestione" possono essere sensibilmente ridotti.

Un altro aspetto molto importante riguarda il controllo dell'effetto "isola di calore" <sup>10</sup>. Il controllo dell'albedo (coefficiente di riflessione totale, cioè su tutte le lunghezze d'onda) della pavimentazione degli spazi pubblici (strade, marciapiedi, parcheggi, etc...) permette di ridurre le temperature superficiali con effetti sul comfort esterno e sulla riduzione dei carichi solari nel condizionamento degli spazi chiusi. Le superfici chiare hanno un'albedo più alta delle superfici scure.

La semplice scelta di materiali ad elevato albedo per la realizzazione delle superfici urbane deve essere effettuata nella direzione della riduzione delle temperature delle superfici (e quindi la quantità di energia che esse re-irraggiano) e sui carichi di raffrescamento garantendo nel contempo effetti sul comfort e benessere delle persone (evitare gli sbalzi termici freddo interno - caldo esterno).

E' di fondamentale importanza, inoltre che ci si attivi per l'incentivazione dello strumento della *certificazione energetica* degli edifici.

Il D.L. 112/98 all'articolo 30 conferisce alle Regioni le funzioni stabilite all'articolo 30 della L. 10/91 e riguardanti la certificazione energetica degli edifici. In base a tale articolo la Regione deve emanare le norme per la certificazione energetica degli edifici, individuando i soggetti abilitati alla certificazione stessa.

L'obiettivo della procedura è quello di incentivare l'adozione di soluzioni che permettano l'introduzione di interventi sui componenti edilizi e sugli impianti, in modo tale da ridurre il consumo di energia.

Ad ogni edificio sarà assegnato un valore energetico in termini di consumi specifici (kW/m<sup>2</sup>; kWh/m<sup>2</sup>) e relativo punteggio di merito (energy saving);

La diffusione del "certificato energetico" deve permettere al proprietario o locatario dell'edificio di ottenere benefici economici derivanti dagli interventi di risparmio energetico che ne possono essere associati, oltre eventualmente a poter scontare benefici sugli oneri di urbanizzazione per gli edifici di nuova costruzione.

Si possono prevedere misure di incentivazione economica per l'utenza privata che effettua la certificazione dell'edificio. Si dovrebbero fornire indicazioni ai Comuni affinché si preveda, ad esempio, la riduzione di una certa percentuale dell'ICI per le abitazioni con fabbisogni specifici certificati inferiori ad una certa soglia media, oppure riduzioni su altre tariffe comunali (rifiuti, acqua, gas).

La certificazione energetica è spesso utilizzata come marchio di qualità dell'edificio anche al di fuori di canali di finanziamento pubblico. Essa può essere pertanto un valido strumento di controllo sulla sostenibilità degli edifici realizzati nonché di sensibilizzazione del mercato, e quindi dei cittadini, ai temi del risparmio energetico.

E' chiaro che la certificazione si conclude nel momento in cui viene fotografato energeticamente l'edificio, senza necessariamente fornire indicazioni sugli interventi di

<sup>10</sup> Tale fenomeno si esplica in termini generali in un aumento delle temperature medie dell'aria e della temperatura media radiante delle superfici. Questa alterazione delle caratteristiche climatiche assume caratteri particolarmente notevoli nella stagione estiva, con differenze di temperatura fra città e campagna dell'ordine di qualche grado centigrado. Ciò comporta inevitabilmente un aumento della domanda di energia per il condizionamento estivo degli ambienti interni, oltre che condizioni di mercato discomfort negli spazi esterni.

risparmio energetico. Diverso è il caso della diagnosi energetica (energy audit), che si pone invece l'obiettivo di capire in che modo l'energia viene utilizzata, quali sono le cause di eventuali sprechi e quali interventi possono essere suggeriti all'utente. Se la certificazione è un'attività obbligatoria, la diagnosi deve essere incentivata su scala volontaria. Dall'altra parte è anche vero che una buona azione di sensibilizzazione sull'utilità della certificazione non può che favorire la diffusione della diagnosi energetica degli edifici.

### **Settore pubblico**

Gli edifici di proprietà pubblica rappresentano un settore di rilievo nel quale è necessario concentrare gli sforzi per l'efficientizzazione energetica.

Le azioni che un'amministrazione pubblica attua sul proprio patrimonio hanno un doppio obiettivo: oltre ad apportare benefici diretti per quanto riguarda il risparmio energetico, sono da considerarsi come azioni dimostrative che agiscono come stimolo per il settore privato.

Si dovranno innanzitutto considerare con attenzione le disposizioni di legge che obbligano le amministrazioni pubbliche a sviluppare e realizzare progetti legati all'utilizzo delle fonti rinnovabili e assimilate negli edifici pubblici o di uso pubblico, come ad esempio l'articolo 5, comma 15, 16 e 17 del DPR 412/93 in attuazione dell'articolo 4, comma 4 della legge 10/91. Queste ultime norme impongono, per gli edifici di proprietà pubblica o di uso pubblico, di soddisfare il fabbisogno energetico favorendo il ricorso alle fonti rinnovabili o assimilate, salvo impedimenti di natura tecnica o economica. Tali impedimenti devono comunque essere evidenziati nel progetto o nella relazione tecnica dell'impianto termico, riportando le specifiche valutazioni che hanno determinato la non applicabilità delle fonti rinnovabili o assimilate. Inoltre, l'utilizzo delle fonti rinnovabili sul patrimonio pubblico, diventa obbligatorio se il tempo di ritorno dell'investimento non è superiore a dieci anni<sup>11</sup>.

Nell'ambito della gestione degli impianti e dell'acquisto di impianti elettrici ed apparecchiature, si dovrà ricorrere all'elaborazione di capitolati prestazionali contenenti gli indici di qualità energetico-ambientale cui progettista e costruttore dovranno attenersi e che mettano come primo punto la prestazione di un servizio più che la vendita di un prodotto.

Per quanto riguarda i dati sui consumi di energia è importante che la Provincia concentri in un unico ufficio la rendicontazione di questi dati distinguendoli in relazione alle destinazioni funzionali degli edifici. In questo modo sarà possibile tenere sotto controllo questi consumi, effettuare previsioni nel tempo, monitorare le riduzioni a seguito degli interventi previsti.

Per un controllo integrato del patrimonio pubblico, azione prioritaria dovrebbe essere una attenta analisi conoscitiva, in grado di fornire un quadro sufficientemente dettagliato del parco edilizio pubblico. Tale azione rappresenta un elemento importante per pianificare interventi di manutenzione straordinaria, sia sugli edifici che sugli impianti, che considerino anche azioni finalizzate al risparmio energetico.

Lo strumento realizzativo dell'azione è rappresentato da una banca dati che consenta di gestire un censimento degli edifici finalizzato al monitoraggio dei consumi energetici ed alla elaborazione di linee di intervento sul parco edilizio.

<sup>11</sup> Per un comune con meno di 50.000 abitanti tale periodo si riduce a otto anni.

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 73: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

### **La Banca dati degli Edifici Pubblici**

Una banca dati informatizzata delle caratteristiche termiche e fisiche di un parco edifici è uno strumento in grado di fornire indicazioni utili al monitoraggio costante dei consumi energetici, ma soprattutto permette l'elaborazione di alcuni indici della qualità energetico-prestazionale degli edifici stessi. Sulla base di questi elementi conoscitivi è possibile elaborare strategie di intervento rivolte al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici in maniera programmatica e con la definizione di obiettivi specifici di consumo.

La banca dati è quindi uno strumento particolarmente efficace per le Amministrazioni Pubbliche, in quanto consente di programmare la gestione del parco edifici anche in funzione degli aspetti energetico-ambientali, potendone stimare i miglioramenti in termini di risparmio energetico e convenienza economica.

Per giungere a tali considerazioni è necessario sviluppare diverse fasi partendo dalla scelta del parco edifici e dei relativi dati di base. I dati necessari devono essenzialmente fornire tutte le informazioni dimensionali dell'involucro edilizio (ad esempio superfici, volumi, altezze) e del relativo impianto termico (combustibile utilizzato, consumi stagionali, rendimenti). Successivamente si dovrà prevedere una stima delle caratteristiche termofisiche degli edifici, attribuendo un coefficiente di scambio termico (trasmittanza o U-value) ad ogni struttura. Questo consente di calcolare i parametri energetici utili a stabilire se l'edificio è al di sotto dei limiti imposti dalla normativa o di particolari limiti definiti dalle amministrazioni stesse. Infine è possibile stimare quale possa essere il risparmio energetico e il relativo miglioramento dei parametri energetici in seguito a diversi interventi ipotizzabili sul parco edifici, interventi che vanno dalla sostituzione dei serramenti, alla coibentazione della copertura e delle pareti perimetrali. Tale risparmio, oltre a potersi tradurre in risparmio di combustibile e quindi anche economico, consente di mettere in evidenza la riduzione delle ricadute ambientali in termini di emissione serra evitate.

Oltre a fornire una chiara visione sulle incidenze dei consumi energetici rilevabili nelle diverse proprietà, l'articolazione della banca dati si avvarrà di alcune procedure per l'individuazione di indici della qualità energetico-prestazionale degli edifici. La gestione dei risultati delle elaborazioni contenute nel database potrà configurare alcune ipotesi prioritarie sulle strategie di riqualificazione del parco edilizio.

Si dovrà provvedere quindi a programmare una apposita campagna di audit energetici sugli edifici pubblici che presentano le prestazioni energetiche più scadenti.

Gli audit energetici e gli interventi di efficientizzazione conseguenti, potrebbero essere finanziati attraverso un fondo alimentato dagli introiti derivanti dal risparmio energetico stesso. Gli stessi capitolati prestazionali potrebbero prevedere gli interventi citati.

Nel contesto generale, un'occasione importante da attivare riguarda gli obblighi che i distributori di gas ed elettricità dovranno adempiere riguardo alla realizzazione di azioni di risparmio presso l'utenza finale a seguito dell'emanazione del Decreto del Ministero dell'Industria del 24 aprile 2001. Ci si dovrà dunque attivare per verificare se i suddetti obblighi potranno essere realizzati anche tramite interventi sul proprio patrimonio.

#### **4.3 L'illuminazione pubblica**

L'illuminazione pubblica è un settore dove molto spesso si possono trovare ampi margini di intervento per ridurre i consumi energetici. Oltre agli aspetti energetici il settore è caratterizzato anche dalla questione relativa all'inquinamento luminoso che assume importanza nel contesto della legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 (Disposizione per la prevenzione e lotta dell'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche). Tra le finalità di tale normativa, la cui principale è la riduzione dell'inquinamento

luminoso, riveste un ruolo fondamentale anche la razionalizzazione del servizio di illuminazione pubblica con particolare attenzione alla riduzione dei consumi energetici e al miglioramento dell'efficienza luminosa degli impianti (Art. 1). L'articolo 5 della legge regionale stabilisce inoltre le competenze per le provincie. Tra i compiti principali si identificano le seguenti linee:

- La provincia deve definire apposite linee guida per l'applicazione della legge, con particolare riguardo alle norme tecniche dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). Tali norme definiscono i requisiti di qualità dell'illuminazione stradale e delle aree esterne in generale per la limitazione dell'inquinamento luminoso (si veda l'allegato al presente documento "*Proposta di Linee Guida per l'applicazione della L.R. 31/2000 in tema di lotta all'inquinamento luminoso e di risparmio energetico*")
- La provincia esercita il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia da illuminazione esterna da parte dei comuni e degli enti o organismi sovracomunali ricadenti nel suo territorio e provvede a diffondere i principi dettati dalla legge; esercita altresì la sorveglianza e l'applicazione delle sanzioni previste dalla legge regionale sugli impianti di illuminazione privata
- La provincia interviene, con il provento delle sanzioni a.
  - ✓ Potenziare il servizio di controllo
  - ✓ Finanziare iniziative rivolte alla diffusione delle finalità della legge regionale
  - ✓ Istituire uno sportello di supporto tecnico per i comuni.

Un piano di razionalizzazione del servizio di illuminazione pubblica stradale conduce a conseguire significativi risparmi di energia, con ricadute economiche assai interessanti. Queste ultime si concretizzano in risparmi in tutte le voci che compongono il costo di gestione del servizio (ed in particolare: consumi di energia attiva e reattiva, impegno e superi di potenza, sostituzione delle lampade a fine vita), a fronte di un investimento iniziale significativamente contenuto.

Risulta comunque fondamentale una corretta progettazione illuminotecnica per garantire comfort visivo, sicurezza, efficienza. Gli interventi di miglioramento dell'efficienza riguardano le lampade e gli apparecchi illuminanti. Interventi di rinnovo del parco lampade includeranno abbassamento là dove possibile della potenza delle lampade installate pur aumentando il flusso luminoso totale emesso; l'apparecchio illuminante dovrebbe essere predisposto ad accogliere la lampada scelta e dovrebbe sfruttare l'emissione di fasci asimmetrici o schermi antiabbagliamento per evitare fastidi durante la guida di autoveicoli (le lampade al sodio ad alta pressione superiori ai 150 W presentano valori di luminanza tali da poter produrre abbagliamento). Un rinnovo quindi delle lampade può essere pensato insieme al rinnovo degli impianti e/o degli apparecchi illuminanti.

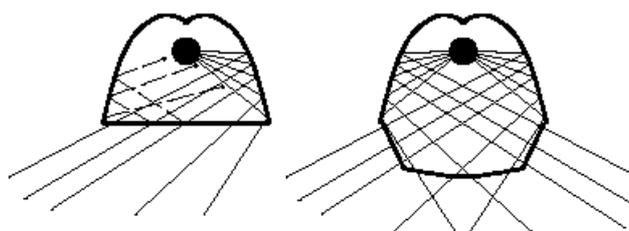
Per dare un quadro molto sintetico di come operare sull'efficienza delle lampade, nella tabella seguente presentiamo il caso di sostituzione di una lampada da 250 W a vapori di mercurio con una al sodio da 150 W standard (o con una al sodio da 150 W ma ad alta resa cromatica):

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 75: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

	Potenza assorbita (W)	Flusso luminoso (lm)	Efficienza luminosa (lm/W)	Indice resa cromatica (Ra)	Tempo di vita (ore)	Prezzo* (Euro)
Vapori mercurio alta pressione	250	14.000	56	50	16.000	15
Vapori sodio alta pressione standard	150	17.000	113	25	17.000	30
Vapori sodio alta pressione alta resa cromatica	150	12.000	80	65	12.000	40

\* prezzo ricavato dai prezzi di listino dei produttori considerando uno sconto del 30%<sup>12</sup>

Un intervento che consente ulteriori risparmi è l'installazione di stabilizzatori/riduttori di flusso a monte dell'impianto di illuminazione: oltre ad aumentare la vita della lampada (grazie alla stabilizzazione della tensione), il dispositivo consente di regolare uniformemente il flusso luminoso delle lampade di uno stesso impianto (fino a ridurlo tipicamente a un massimo del 50% del flusso nominale), per cui a ridurre i consumi del sistema, in particolare nelle ore ove ci sia minor flusso di traffico o non sia richiesta particolare visibilità. Inoltre, per ottimizzare l'installazione di impianti di illuminazione stradale, il portalampada riveste un ruolo fondamentale. Ad oggi esistono fondamentalmente due tipologie di tali dispositivi; a finestra piana e a coppa. I primi tipi riflettono verso l'interno dell'apparecchio anche il 40% del flusso luminoso che ricevono, riducendo il flusso luminoso emesso e di conseguenza il rendimento dell'apparecchio di illuminazione, surriscaldando la lampada e riducendone la vita utile. Per questo motivo, l'impiego di apparecchi di illuminazione con finestra piana deve essere limitato alle dirette vicinanze di un osservatorio astronomico nella zona 1 della norma UNI 10819, dove il flusso luminoso emesso direttamente verso il telescopio può portare ad un disturbo maggiore del flusso luminoso riflesso dalle superfici illuminate: da ciò discende l'opportunità di limitare la zona 1 intorno agli osservatori la cui attività, scientifica o divulgativa, giustifichi un rilevante incremento dei costi di installazione e di gestione.



#### *Lampade a finestra piana (prima a sinistra) e a coppa*

In base a confronti corretti di questo tipo, recenti ricerche hanno dimostrato che con apparecchi di illuminazione con vetro di chiusura piano le interdistanze si riducono ed aumenta il numero degli apparecchi per chilometro di strada: i costi di installazione ed i consumi salgono anche del 40%. Inoltre, nonostante la luce spuria emessa verso l'alto da questo tipo di apparecchi di illuminazione sia limitata, il flusso luminoso emesso globalmente verso l'alto (emissione diretta più riflessioni delle superfici illuminate) aumenta del 15-20% rispetto ad impianti di illuminazione ottimizzati che impiegano apparecchi con chiusura a coppa, con un aumento della luminanza del cielo ed un peggioramento della visibilità stellare.

<sup>12</sup> Il prezzo delle lampade acquistate dal gestore degli impianti è definito da gare di appalto: varia dunque a seconda dello stock acquistato ma risulta di molto inferiore ai valori che qui riportiamo (tipicamente va considerato uno sconto tra il 50% e il 70% sui prezzi di listino dei produttori).

Per quanto riguarda la classificazione degli impianti di illuminazione stradale, è possibile rifarsi ai seguenti punti:

#### Classificazione degli impianti di illuminazione secondo la norma UNI 10819

Tipo	Descrizione
A	Impianti dove la sicurezza ha carattere prioritario (esempio illuminazione stradale)
B	Impianti sportivi, commerciali, ricreativi, parchi e giardini
C	Impianti di interesse ambientale e monumentale
D	Impianti pubblicitari illuminati
E	Impianti a carattere temporaneo (esempio luminarie natalizie)

#### ✓ **Classificazione delle zone.**

La norma limita il valore del rapporto di emissione superiore in modo differenziato per tre zone, di forma circolare con raggio definito intorno ai punti di diversa sensibilità agli effetti del flusso luminoso diretto verso l'alto. Il territorio nazionale dovrà essere suddiviso secondo le zone della UNI 10819 (tabella 5.2) dalle autorità competenti, ossia, in base alla L.R. 31/2000, dalla Regione Piemonte, che "con apposita deliberazione individua le aree del territorio regionale che presentano caratteristiche di più elevata sensibilità all'inquinamento luminoso e redige l'elenco dei Comuni ricadenti in tali aree particolarmente sensibili ai fini dell'applicazione della presente legge" (art. 8 comma 1). A detti fini la Regione tiene conto della presenza di osservatori astronomici, di aree protette (parchi, ecc.), di punti panoramici e di interesse monumentale e storico (art. 8, comma 2).

#### Classificazione delle zone secondo la norma UNI 10189

Zona	Descrizione	Raggio [km]
1	Zona altamente protetta ad illuminazione limitata (esempio: osservatori astronomici di rilevanza internazionale).	5
2	Zona protetta intorno alla zona 1 o intorno ad osservatori a carattere nazionale e/o di importanza divulgativa.	5 - 25
3	Territorio non classificato nelle zone 1 e 2	

#### ✓ **Criteri di valutazione degli impianti.**

Un centro urbano viene considerato un'unica sorgente di luce, caratterizzato dal punto di vista dell'inquinamento luminoso dal rapporto medio di emissione superiore  $R_n$ , ossia dal rapporto fra il flusso luminoso complessivamente emesso verso l'alto da tutti gli apparecchi di illuminazione della città ed il flusso luminoso totale emesso dagli stessi apparecchi.

La L.R. 31/2000 prevede la preparazione da parte dei Comuni con più di 50000 abitanti (facoltativamente di quelli con più di 30000) di Piani Regolatori dell'Illuminazione, "finalizzati a ridurre l'inquinamento luminoso ottico e a migliorare l'efficienza luminosa degli impianti" (art. 6, comma 1). I Comuni che non sono tenuti ad approvare un Piano, "osservano le linee guida definite dalla Provincia di riferimento, ai sensi dell'art. 5, comma 1" (art. 6, comma 2).

Il Piano definisce le tipologie degli apparecchi di illuminazione destinati a ogni impianto, ciascuno con un proprio valore del rapporto di emissione superiore, in modo da limitare per l'intera città il valore di  $R_n$  secondo la tabella seguente.

#### Limiti del rapporto medio di emissione superiore per la norma UNI 10819

Impianti	Rn massimo [%]		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3

A, B, C, D	1	5	10
E	non ammessi	con orario regolamentato	ammessi

Nella zona 1 il limite prescritto  $R_n \leq 1\%$  porta all'uso esclusivo di apparecchi di illuminazione con vetro piano, con la conseguente impossibilità di ottimizzare i costi di installazione e di gestione energetica, che aumentano anche del 30% rispetto ad analoghi impianti di illuminazione con apparecchi con coppa ( $R_n \approx 3\%$ ), a causa del maggior numero di punti luce necessario per la conformità alla norma UNI 10439.

Il potenziale di risparmio raggiungibile sul territorio provinciale può essere stimato nell'ordine del 15%-30% sulla base delle esperienze raccolte per alcuni Comuni (Roma, Palermo, Vicenza, Sesto S. Giovanni, Cinisello Balsamo), pensando di installare tutte lampade al sodio. L'adozione di stabilizzatori/riduttori di flusso consente ulteriori risparmi stimabili intorno al 30%. I tempi di payback per investimenti nelle nuove sorgenti con stabilizzatori sono dell'ordine dei 2-3 anni. Nel caso si sostituiscano anche gli apparecchi illuminanti il tempo di ritorno sale a 5-6 anni. La durata di un sistema di illuminazione stradale è per lo meno di 10 anni.

L'adozione di riduttori di flusso oltreché consentire ulteriori risparmi può essere adottato come ottimo strumento di telecontrollo per gestire i picchi di potenza serali da parte delle aziende elettriche.

Si osservi che i risparmi economici derivanti dagli interventi sull'illuminazione pubblica possono essere reinvestiti immediatamente, per esempio per finanziare interventi di retrofit su edifici in possesso dell'amministrazione pubblica.

#### 4.4 Il calore pubblico

Gli edifici di proprietà comunale rappresentano un settore di rilievo nel quale è necessario concentrare gli sforzi per l'efficientizzazione energetica.

Le azioni che la provincia attua sul proprio patrimonio hanno un doppio obiettivo: oltre ad apportare benefici diretti per quanto riguarda il risparmio energetico, sono da considerarsi come azioni dimostrative che agiscono come stimolo per il settore privato. E' quindi di estrema importanza far sì che la conduzione energetica del parco pubblico sia sempre rivolta verso alti livelli di efficienza energetica, ponendo la dovuta attenzione sia agli aspetti legati all'involucro edilizio, sia quelli degli impianti. E' quindi necessario che una corretta gestione complessiva dell'edilizia tenga conto di entrambi gli aspetti, cercando di rendere compatibili gli interventi più propriamente attribuibili al gestore del servizio calore e quelli attribuibili all'Amministrazione.

Tale integrazione richiede sicuramente un certo impegno da parte dell'Amministrazione, impegno giustificato sia in considerazione dei benefici ambientali raggiungibili, del maggiore comfort ottenibile, del risparmio economico, ecc.. Non da ultimo, come già accennato, risulta essere il fatto che l'Amministrazione Pubblica può e dovrebbe avere un ruolo trainante anche per il settore privato.

#### Riferimenti normativi

Benché generalmente disattese, si devono sempre considerare con attenzione le disposizioni di legge che fanno obbligo alle amministrazioni pubbliche di sviluppare e realizzare progetti legati all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici pubblici o di uso pubblico, come l'articolo 5, comma 15, 16 e 17 del DPR 412/93 in attuazione dell'articolo 4, comma 4 della legge 10/91. Queste norme impongono, per gli edifici di proprietà pubblica o di uso pubblico, di soddisfare il fabbisogno energetico favorendo il ricorso alle fonti rinnovabili, salvo impedimenti di natura tecnica o economica. Tali impedimenti devono comunque essere evidenziati nel progetto o nella relazione tecnica dell'impianto termico, riportando le specifiche valutazioni che hanno determinato la non applicabilità delle fonti

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 78: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

rinnovabili o assimilate. Per quanto riguarda gli impianti termici, l'obbligo si determina in caso di nuova installazione o di ristrutturazione. L'utilizzo delle fonti rinnovabili sul patrimonio pubblico, diventa obbligatorio se il tempo di ritorno dell'investimento non è superiore a dieci anni.

In tempi più recenti, la Direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre 2002 in materia di rendimento energetico negli edifici ha fissato gli standard di efficienza riferiti a tutti i fattori che influenzano il parametro del consumo energetico, intendendo istituire un quadro giuridico per limitare il consumo di energia nel settore edilizio basandosi su alcuni elementi principali quali:

- l'istituzione di un quadro generale per un metodo comune di calcolo integrato del rendimento energetico degli edifici;
- l'applicazione di norme minime sul rendimento energetico agli edifici di nuova costruzione e a determinati edifici esistenti in fase di ristrutturazione;
- l'introduzione di un sistema di certificazione energetica degli edifici di nuova costruzione ed esistenti.

Di notevole importanza è la proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sugli usi finali di energia e sui servizi energetici del 10 dicembre 2003. Gli Stati membri saranno obbligati a rispettare due obiettivi di efficienza energetica per il periodo 2006 – 2012:

- dovranno risparmiare ogni anno l'1% dell'energia rispetto alla media dei consumi dei cinque anni precedenti. Tale risparmio dovrà essere conseguito nel settore domestico, agricolo, commerciale e pubblico, nei trasporti e nell'industria. Si terrà conto di tutti i tipi di energia (energia elettrica, gas naturale, teleriscaldamento, derivati del petrolio, carbone, ecc);
- al settore pubblico di ogni Stato viene fissato un obiettivo di risparmio energetico dell'1,5% annuale;
- sul lato dell'offerta del mercato dell'efficienza energetica, si dovrà promuovere la vendita di servizi energetici. Gli Stati membri dovranno assicurare che i venditori ed i distributori di energia offrano servizi ai loro clienti volti al risparmio energetico.

A livello nazionale, i Decreti del Ministero dell'Industria del 24 aprile 2001 e successivo DL 20 luglio 2004 sul risparmio energetico impongono ai distributori di gas e di energia elettrica l'obbligo di attivare azioni di risparmio presso l'utenza finale secondo scaglioni quantitativi ben definiti. Tali Decreti non sono ancora diventati operativi, ma è stata predisposta una loro nuova versione che dovrà essere discussa in conferenza unificata stato/regioni/enti locali. Nella nuova versione degna di nota risulta essere la previsione di una fase propedeutica nella quale si dovrebbe dare spazio agli interventi presso gli enti pubblici.

E' dunque evidente che la gestione del calore pubblico assume un ruolo di primaria importanza per la pubblica amministrazione. La Provincia di Novara ha deciso di riprendere le linee guida proposte dalla Delibera della Giunta Regionale dell'11 maggio 1998, n. 9, la quale approva uno schema di Capitolato per l'Appalto di fornitura del servizio energia e di realizzazione di interventi di efficienza energetica in regime di Finanziamento Tramite Terzi, per le Aziende Sanitarie ed ospedaliere Regionali, nel quadro delle previsioni della Direttiva CEE n. 93/76 e dal DPR 412/93. Allegato al presente rapporto si riportano tali linee guida il cui documento prende il titolo di :” *Proposta di Linee guida per la definizione dei requisiti di risparmio energetico all'interno del contratto di servizio calore riguardante gli edifici pubblici in relazione alla Delibera Regionale 9/1998*”

## 5 MOBILITA' E TRASPORTI

### 5.1 Le indicazioni della Comunità Europea

La Comunicazione della Commissione Europea su "trasporti e CO<sub>2</sub>", individua le seguenti linee di intervento prioritarie per limitare le emissioni di gas serra derivanti dalle attività di trasporto.

- ✓ Miglioramenti tecnici e rinnovo del parco veicolare. L'Associazione Europea dei costruttori di Autovetture ha già presentato al Parlamento Europeo una proposta di accordo che individua l'obiettivo di 140 g/km per le emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture prodotte a partire dall'anno 2008; l'obiettivo ultimo individuato è di 120 g/km per l'anno 2010<sup>13</sup>
- ✓ Sviluppo di sistemi informatici per una migliore gestione del traffico nelle aree urbane e trasferimento di quote della domanda dall'autovettura privata i mezzi pubblici. La fluidificazione e l'alleggerimento del traffico urbano e metropolitano può portare a riduzioni di consumi ed emissioni di CO<sub>2</sub> oscillanti tra il 5 e il 15% in relazione alla situazione locale
- ✓ Gestione più efficiente del trasporto merci su strada attraverso lo sviluppo della logistica; secondo la Commissione questa misura può ridurre del 10 – 40% le percorrenze dei veicoli per l'autotrasporto.
- ✓ Forte rilancio del trasporto merci su ferrovia

### 5.2 Le indicazioni del CIPE

La seconda comunicazione del CIPE sulla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (CIPE 97) propone i seguenti provvedimenti per la riduzione dei gas serra nel settore trasporti in Italia:

- ✓ Sostituzione di 12 milioni di auto circolanti (4 milioni entro il 2005) con auto a ridotte emissioni (145 gCO<sub>2</sub>/km)
- ✓ Sostituzione di 7 milioni di auto circolanti con auto a bassissime emissioni (120 gCO<sub>2</sub>/km)
- ✓ Promozione di auto/furgoni a metano
- ✓ Promozione di biocarburanti e di biocombustibili
- ✓ Controllo del traffico urbano
- ✓ Realizzazione e ammodernamento di nuove linee metro, tram e ferrovie locali
- ✓ Trasferimento di 40 miliardi di t\*km di merci dal trasporto stradale a quello ferroviario e navale

Secondo le valutazioni contenute nel documento CIPE 97, l'insieme di questi provvedimenti è in grado di stabilizzare le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore trasporti sui livelli del 1990.

Tuttavia tale scenario non risulta di facile attuazione se non tramite le scelte dei consumatori che devono spostarsi verso veicoli che privilegiano gli aspetti dell'economicità energetica rispetto a quelli di comfort e delle prestazioni in termini di potenza (il solo parametro della cilindrata è in grado di incidere ad un 40% sulla riduzione complessiva dei consumi e delle emissioni)<sup>14</sup>

I principali provvedimenti che l'Amministrazione Provinciale potrebbe intraprendere sono:

<sup>13</sup> A questo proposito si ricorda che il Ministero dell'Ambiente Italiano e la FIAT, nell'aprile del 1997, hanno sottoscritto un protocollo di intesa sulla realizzazione di programmi industriali nel settore autoveicolistico ispirati ai principi dello sviluppo sostenibile. Successivamente (aprile 98) sono stati definiti i seguenti obiettivi operativi di produzione e diffusione sul mercato: modelli con consumi inferiori a 4,5 l/100km ed emissioni di CO<sub>2</sub> non superiori a 120 g/km entro il 2000, 3 l/100km (80 gCO<sub>2</sub>/km) entro il 2005. L'obiettivo finale è quello di consumo medio di 5,5 l/100km e di emissioni medie inferiori a 136 gCO<sub>2</sub>/km entro il 2010, da ottenersi anche grazie ad una progressiva diffusione delle vetture diesel in Italia.

<sup>14</sup> Usi sostenibili dell'energia nei trasporti - Conferenza Nazionale Energia e Ambiente – Roma 98

AI-C1-054EP03-04-01	VERS: 01	DATA: 20/11/2004	PAGINA: 80: 100
---------------------	----------	------------------	-----------------

1. La promozione di tecnologie migliorative o alternative (veicoli elettrici e/o ibridi, celle a combustibile, biocarburanti, ecc.), in linea con i più avanzati sviluppo della ricerca tecnologica, per elevare le prestazioni energetico ambientali dei veicoli stradali ed adattare a condizioni di circolazione urbana ed extraurbana congruenti con le regole dettate dal Codice della Strada
2. L'incentivazione alla sostituzione dei veicoli attualmente in circolazione solo nel caso si acquisto di altri di minor consumo ed emissioni unitari<sup>15</sup> puntando, oltre che sull'innovazione tecnologica dei motori, anche sul parametro cilindrata.

### 5.3 La gestione della mobilità urbana e metropolitana

Il conseguimento di una mobilità urbana sostenibile rappresenta una tappa importante per il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto e per il miglioramento della qualità della vita e della vitalità economica della città

Nell'ambito di provvedimenti a medio lungo termine, l'orientamento generale è quello di realizzare nelle aree metropolitane nuove reti di trasporto rapido di massa su sede fissa, di potenziare la rete ferroviaria urbana e di creare nuove infrastrutture di interscambio con l'obiettivo di privilegiare l'integrazione e l'uso intermodale dei vari modi di trasporto.

Le azioni correttive necessarie devono quindi porsi i seguenti obiettivi:

- ✓ Razionalizzazione dell'uso del territorio per ridurre la lunghezza degli spostamenti e favorire l'uso di modi di trasporti alternativi all'autovettura privata
- ✓ Sviluppo dell'efficienza e della capacità dei sistemi di trasporto collettivo per ridurre la dipendenza dall'automobile
- ✓ Miglioramento degli interscambi modali in ambito urbano e periurbano al fine di favorire la transizione verso il trasporto intermodale
- ✓ Promozione del trasporto non motorizzato sugli spostamenti più brevi.

L'ultima azione è molto importante poiché dare priorità ai pedoni e ai ciclisti ha un basso costo capitale e un minimo impatto ambientale, visto che il 25% degli spostamenti urbani in autovettura avviene su percorsi inferiori a due chilometri e il 40% inferiore a tre.

### 5.4 Indicazioni e politiche di sviluppo

Le azioni che la Provincia deve adottare per il raggiungimento degli obiettivi nel settore trasporti possono essere riassunti in:

- ridurre la domanda di mobilità;
- ridurre la lunghezza dei viaggi;
- promuovere il trasporto non motorizzato;
- promuovere il trasporto pubblico;
- promuovere il car pooling;
- smorzare le punte di traffico;
- ridistribuire i flussi a beneficio degli itinerari più congestionati;
- ridurre i tempi di viaggio;
- accelerare la trasformazione del parco circolante verso modelli meno inquinanti (auto elettriche, metanizzate, catalizzate) e controllo sullo stato di manutenzione dei veicoli (rumorosità ed emissioni).

E' evidente che tali indicazioni devono trovare la loro giusta collocazione all'interno di un Piano Provinciale dei Trasporti

L'integrazione fra il Piano Energetico ed il Piano dei Trasporti soffre spesso di alcune limitazioni operative, dovute alla diversa impostazione dei due strumenti ed anche alla necessaria mediazione degli obiettivi di risparmio energetico con gli obiettivi strettamente settoriali (miglioramento delle condizioni di circolazione, miglioramento della sicurezza

<sup>15</sup> La recente campagna di rottamazione, mentre ha prodotto significativi vantaggi dal punto di vista dell'inquinamento da gas tossici e nocivi, non ha portato ad una riduzione apprezzabile dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> essenzialmente a causa della tendenza ad acquistare auto di maggior cilindrata rispetto alle vecchie.

stradale). Tali limitazioni influenzano spesso lo stesso approccio alla definizione degli interventi, in quanto è ovvio che:

- le azioni caratterizzate da un diretto impatto sulle condizioni operative del traffico veicolare tendono a venire definite soprattutto nel quadro della pianificazione dei trasporti, più adatta a coglierne le implicazioni sul sistema della mobilità nel suo complesso;
- le azioni caratterizzate da un impatto concentrato sui fattori unitari di consumo tendono a venire definite piuttosto nell'ambito della pianificazione energetica.

La pianificazione provinciale dei trasporti deve comunque garantire azioni che tendano a superare la tradizionale separazione fra una programmazione tipicamente settoriale, quale è quella trasportistica, e le politiche Territoriali.

*“E’ fondamentale che i Piano Provinciali dei Trasporti non vengano più intesi come mera sommatoria di interventi infrastrutturali, ma si configurino come “progetti di sistema” con il fine di assicurare una rete di trasporto che privilegi le integrazioni tra le varie modalità favorendo quelle a minor impatto sotto il profilo ambientale.*

*Gli obiettivi diretti sono:*

- *garantire accessibilità per le persone e le merci all'intero territorio di riferimento, anche se con livelli di servizio differenziati in relazione alla rilevanza sociale delle diverse zone;*
- *rendere minimo il costo generalizzato della mobilità individuale e collettiva;*
- *contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto;*

*La procedura di finanziamento da parte dello Stato dovrebbe prevedere:*

- *la costituzione di un Fondo Unico per gli investimenti sulle infrastrutture di interesse regionale, dimensionato in un primo tempo sulla spesa storica*
- *la ripartizione del fondo tra regioni, secondo i parametri da stabilire in sede di Conferenza Stato.-Regioni, in base a metodologie che tengano conto delle strategie di riallineamento della qualità dei trasporti a livello nazionale*
- *la predisposizione da parte delle Regioni degli studi di fattibilità relativi a singoli investimenti, nei quali è definito il piano finanziario e quindi la copertura dei costi.”*

Come si nota, tra gli obiettivi diretti si cita il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto, ricalcando la concomitanza di obiettivi tra i due strumenti di pianificazione.

Tornando all'ambito della pianificazione energetica il ruolo della Provincia si esplica sicuramente attraverso azioni di informazione e sensibilizzazione analogamente agli altri settori.

Considerato che lo stile di vita e comportamentale attuale comporta spostamenti quotidiani degli abitanti la città, per lavoro, ma anche per acquisti, per attività scolastiche, per il tempo libero, l'intervento sul lato della domanda comporta necessariamente anche azioni rivolte agli aspetti comportamentali delle singole persone, che devono essere modificate anche attraverso opportune campagne di sensibilizzazione.

L'incentivazione all'uso del mezzo pubblico può essere raggiunta mediante interventi mirati a migliorare la qualità del servizio pubblico percepita dai potenziali clienti rendendolo più competitivo rispetto all'uso del mezzo privato.

L'emissione di una "Carta dei Servizi (o del Cliente)" che permetta di raggiungere una maggiore chiarezza circa il servizio che ci si impegna ad offrire al Cliente può essere, se sufficientemente pubblicizzata, un ottimo strumento di sensibilizzazione.

Per quanto riguarda le azioni di incentivo, la Provincia può attivare apposite politiche di intervento pubblico volte, ad esempio, all'acquisto di veicoli elettrici per le flotte appartenenti agli enti pubblici (tra cui la propria), piuttosto che per i privati.

Da un punto di vista normativo, è possibile ipotizzare qualche intervento volto a contenere la tendenza all'evoluzione del parco veicolare locale verso le medie ed alte cilindrato. Ad esempio, è possibile ipotizzare di introdurre, contestualmente ai meccanismi di monitoraggio della manutenzione dei veicoli (bollino blu), forme di certificazione dell'efficienza energetica dei veicoli, che consentano di selezionare opportunamente i flussi in accesso ai centri urbani (ad esempio, imponendo tariffe di sosta più elevate ai veicoli che non riportano la certificazione di efficienza).

Da un punto di vista organizzativo, con l'emanazione del decreto legislativo 400 del 20/09/99, modificativo del decreto legislativo 422/97 lo Stato ha completato la riforma del trasporto pubblico locale, decentrando tutte le competenze in materia.

Con tale riforma la Regione assume un ruolo primario per quanto riguarda, ad esempio, il trasporto ferroviario, dal momento che l'intera rete ferroviaria di interesse regionale e locale passa sotto la propria competenza. Inoltre la Regione Piemonte con le Leggi Regionali 1/2000, 44/2000 come integrata della L.R. 5/01 conferisce alle province competenze in materia di pianificazione dei trasporti

Inoltre, il DPR 277 del 27/07/98 recepisce le direttive europee per la costruzione di un mercato aperto dei servizi ferroviari. In questo modo l'intera normativa costruisce uno strumento di apertura del mercato del trasporto ferroviario regionale. In questo ambito la regione può inserirsi attraverso azioni di incentivo ed infrastrutturali volte alla riqualificazione della ferrovia sia per il trasporto passeggeri che per il trasporto merci.

## 6 SINTESI DELLE ATTIVITA'

Le analisi riportate nel quadro conoscitivo e le indicazioni riportate nei capitoli precedenti hanno messo in evidenza i principali ambiti entro cui si possono svolgere le azioni per giungere alla creazione di un sistema energetico provinciale più efficiente e sostenibile.

E' evidente che tale obiettivo non è a carico esclusivamente dell'Amministrazione Provinciale, bensì di tutti coloro che partecipano, più o meno direttamente, alla costruzione del suddetto sistema energetico (operatori del settore, imprenditori, categorie professionali, utenti finali, amministrazioni comunali, ecc.).

E' però evidente che un ruolo fondamentale dell'Amministrazione Provinciale sia quello di favorire il raggiungimento dell'obiettivo, sia mediante azioni dirette di realizzazione di opere con una positiva valenza energetica, sia mediante azioni indirette di realizzazione mediante contributi finanziari e sia mediante azioni di coordinamento ed incentivo che possano far attivare gli altri attori interessati.

Dalle elaborazioni riportate risulta quindi una serie di attività che l'Amministrazione Provinciale può intraprendere a vari livelli.

Tali attività costituiscono, nell'ambito delle linee guida evidenziate, un programma operativo a breve – medio termine.

Di seguito si riporta una sintesi delle attività da implementare nel breve – medio periodo da parte della Provincia. Le attività riportate trovano una descrizione più estesa nei corrispondenti capitoli.

E' evidente che non a tutte le attività riportate corrispondono risultati a priori quantificabili in termini di risparmio di energia e/o di riduzione dell'impatto sull'ambiente.

Si tratta, in generale, di attività aventi lo scopo prevalente di creazione e di diffusione di condizioni idonee alla razionalizzazione energetica, più che di attività direttamente rivolte alla realizzazione di opere.

In realtà tale approccio va nella direzione di lasciare all'Ente pubblico il ruolo di promotore e regolatore di iniziative, più che di diretto investitore, nella consapevolezza che la realizzazione di molte di queste iniziative già può trovare degli idonei riscontri in altri soggetti.

### Realizzazione di programmi di partecipazione

La Provincia dovrà porsi come referente per diventare promotrice di tavoli di lavoro con i soggetti che, direttamente o indirettamente, partecipano alla gestione dell'energia nelle diverse aree del proprio territorio (utility, altre amministrazioni comunali, associazioni di comuni associazioni di categoria –dei produttori, rivenditori, consumatori, consulenti, popolazione), per attivare un discorso operativo integrato su risparmio, rinnovabili, ambiente.

La Provincia dovrà preliminarmente impegnarsi, a questo scopo, all'organizzazione di "iniziative di consultazione", per il coinvolgimento dei soggetti locali e non che a vario titolo sono collegati ai settori e agli ambiti cui le azioni stesse intendono rivolgersi

Tali iniziative potranno essere svolte all'interno del processo e delle attività di Agenda XXI, già in atto in Provincia, o attraverso opportuni forum tematici relativi ai principali temi individuati dal Piano. L'obiettivo sarà quello di informare sulle tendenze individuate dal Piano Energetico e, nello stesso tempo, ricevere da parte dei partecipanti indicazioni che consentano di capire il modo più opportuno di procedere, a livello locale, per raggiungere gli obiettivi proposti dal Piano stesso.

Attraverso i tavoli di lavoro si vuole arrivare a formulare accordi volontari ed iniziative coordinate con l'eventuale attivazione di finanziamenti specifici per promuovere le nuove tecnologie nei differenti settori.

**In ambito Provinciale di importanza strategica sarà, in particolare, il coinvolgimento primariamente delle utility energetiche** (alla luce dei decreti sul risparmio del 20 luglio 2004) e delle associazioni di comuni, come per esempio le comunità montane.

E' indispensabile sottolineare che gran parte delle attività descritte di seguito possono trovare una giusta collocazione nell'ambito degli accordi eventualmente stipulati in questi programmi di partecipazione.

### Attività rivolta ai comuni

Un ruolo di rilievo che un'Amministrazione comunale può svolgere consiste nell'attivazione di strumenti normativi (ad esempio all'interno del Regolamento Edilizio) riguardanti la qualità energetica degli edifici.

Un campo su cui intervenire, in questo contesto riguarda le prescrizioni o raccomandazioni sugli edifici che fissino criteri generali tecnico-costruttivi, tipologici ed impiantistici idonei a facilitare e valorizzare il risparmio energetico e l'impiego di fonti energetiche rinnovabili per il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria e l'illuminazione.

Gli obiettivi strategici di tali azioni riguardano la diminuzione delle potenze installate assolute e specifiche (kW/m<sup>2</sup>) e dei consumi energetici assoluti e specifici (kWh/m<sup>2</sup>/anno).

**Per i motivi suddetti è necessario che la Provincia si attivi affinché il "fattore energia" venga fatto proprio dagli strumenti di pianificazione urbanistica** in modo che diventi elemento di considerazione e possa integrarsi con gli interventi che l'Amministrazione mette in campo in altri ambiti.

In particolare la Provincia si può attivare, mediante consulenze mirate oppure contributi economici ai Comuni, per la redazione di idonei Regolamenti Edilizi oppure attraverso l'adozione di Piani Energetici Comunali o di area.

### **Potenziamento delle strutture provinciali in materia di energia**

E' possibile creare all'interno dell'Amministrazione Provinciale una struttura in grado di seguire le tematiche energetiche e la programmazione che il Piano Energetico Provinciale suggerisce. Si tratta fundamentalmente di creare e formare un gruppo di tecnici in grado di gestire le attività previste dal piano e in grado di fornire informazioni all'utenza. Tale scopo è possibile sia raggiunto tramite la realizzazione di corsi di formazioni specializzati che forniscano ai tecnici preposti per l'incarico le conoscenze necessarie alla gestione delle attività di piano. Tali informazioni devono riguardare gli aspetti energetici connessi prevalentemente al settore civile. Tra i compiti della struttura assumono particolare importanza i seguenti:

- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico sia dal punto di vista termico che elettrico
- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili di energia
- realizzazione di campagne di informazione tra i cittadini
- gestioni dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazione di categoria e dei consumatori, comuni)
- consulenza sui costi di investimento e gestione degli interventi, consulenza e divulgazione dei possibili meccanismi di finanziamento e stima dei tempi di ritorno
- consulenza e informazione sui vincoli normativi.

### **Verifica del conseguimento degli obiettivi e aggiornamento del Piano Energetico**

E' necessaria una verifica periodica (ad esempio ogni due anni) del conseguimento degli obiettivi del piano e l'attivazione di una procedura di aggiornamento dello stesso che consenta di adattarlo alle eventuali evoluzioni normative, tecniche e di mercato ad oggi non prevedibili.

Tale attività, di cui si deve fare carico la struttura di gestione del Piano, dovrà prevedere prima di tutto un aggiornamento periodico del quadro conoscitivo realizzato nell'ambito del presente Piano Energetico, eventualmente avvalendosi di opportuni indicatori energetici.

Si dovrà quindi monitorare ogni intervento e iniziativa intrapresi, per la definizione, ove possibile, di una relazione riepilogativa in termini di risparmio energetico e riduzioni di emissioni climalteranti, in modo da valutarne l'efficacia.

Inoltre si dovrà proporre e definire eventuali cambiamenti o integrazioni al Piano sulla base proprio di quanto emerso dalla fase analitica.

### Diffusione dell'informazione

**Per favorire la diffusione di forme energetiche più sostenibili, è opportuno attuare una campagna informativa e di sensibilizzazione rivolta ai cittadini.** Tali azioni risultano particolarmente indicate, ad esempio, per l'incentivazione all'acquisto di prodotti ad alta efficienza. Inoltre, la campagna informativa deve avere la funzione di "educare al risparmio".

La campagna dovrà essere capillare, con la diffusione di brochure da inviare agli utenti, manifesti pubblicitari, sportelli o centri informativi aperti al pubblico.

Una campagna orientata a far crescere l'attenzione e la propensione del cittadino alle logiche del risparmio energetico, deve essere semplice, diretta e soprattutto ripetuta nel tempo. La semplicità e l'immediatezza del contenuto di comunicazione, necessitano di una pianificazione mezzi attenta a soddisfare un'ampia diffusione del tema.

La campagna deve avere una funzione "ombrello" per ogni altra attività di comunicazione tematica sul territorio, cioè dovrebbe fornire le linee di coordinamento per campagne più specifiche su temi particolari.

### Sviluppo della fonte idroelettrica

In totale in Provincia di Novara la potenza idroelettrica installata (tra centrali esistenti e centrali che verranno realizzate a breve) ammonta a circa 16 MW per una producibilità media annua di a 86 GWh, pari al 3,6% dei consumi dell'intera provincia e al 23% circa dei consumi del settore residenziale.

Una valutazione precisa del potenziale di ulteriore sfruttamento delle risorse idriche a fini energetici sul territorio provinciale dovrebbe prevedere un'attenta analisi all'interno dei seguenti ambiti:

- possibilità di recupero di impianti dismessi eventualmente esistenti sul territorio;
- possibilità di potenziamento di impianti esistenti;
- possibilità di realizzazione di nuovi impianti in sistemi dedicati;
- possibilità di realizzazione di impianti in sistemi idrici dedicati ad altri scopi.

Per la determinazione dei siti potenzialmente idonei ad uno sfruttamento idroelettrico si rende quindi necessario un approfondimento da mettere in relazione al tipo di impianto in essi installabile. L'approfondimento va realizzato nell'ambito della redazione dei piani di gestione delle risorse idriche, articolati a livello di bacino.

I piani di gestione delle risorse idriche costituiscono il riferimento fondamentale per la tutela delle acque correnti superficiali naturali, per qualunque ipotesi di ulteriore uso dell'acqua. Inoltre, prevedono la formulazione di proposte per la regolazione degli usi attuali e di indirizzo per i nuovi progetti.

Particolare enfasi deve essere rivolta alla valutazione del potenziale energetico dell'utilizzo a scopo anche idroelettrico delle acque destinate ad usi diversi e del ripotenziamento degli impianti idroelettrici esistenti. Tali analisi consentiranno di stabilire l'apporto energetico che l'acqua è in grado di fornire senza incidere ulteriormente sul territorio in quanto:

- il ripotenziamento di impianti già esistenti e ormai ampiamente ammortizzati in termini di costi, consente di aumentare l'efficienza energetica produttiva e aumentare la produzione totale di energia elettrica da fonti rinnovabili che insiste sul territorio senza richiedere la realizzazione di ingenti opere infrastrutturali
- la presenza infatti di strutture già esistenti per la captazione e la canalizzazione delle acque consentono l'installazione di turbine idroelettriche con impatto ambientale pressoché nullo, costi ridotti e spesso vantaggi di gestione dell'utilizzo primario a cui queste acque sono destinate (ad esempio, la riduzione del salto di pressione in una condotta acquedottistica).

### Sviluppo della fonte solare termica

Le stime riportate nel paragrafo corrispondente indicano che per il solare termico è possibile stimare, all'interno della Provincia di Novara, una superficie installata pari a circa 1.500 m<sup>2</sup>, per una produzione energetica di circa 825 MWh<sub>th</sub>/anno

E' possibile ipotizzare uno sviluppo, al 2010, stando alle indicazioni del Piano Energetico Regionale una crescita di superficie installata fino a 4.300 m<sup>2</sup> per una produzione energetica pari a circa 2,4 GWh<sub>th</sub>/anno.

Lo sfruttamento della tecnologia solare deve essere favorito approfittando del fatto che, al momento, il mercato italiano mostra vendite in crescita e le prospettive future sono positive.

Per quanto riguarda il solare termico è opportuno realizzare delle campagne informative/formative mirate, individuando dei settori particolari.

Con tale attività si vogliono identificare gli attori principali e valutare i meccanismi di finanziamento più idonei a promuovere il mercato di questa fonte energetica rinnovabile.

Su alcune utenze rappresentative, che dimostreranno interesse al progetto, saranno condotti studi di fattibilità al fine di valutare il fabbisogno energetico, individuare soluzioni tecniche adottabili ed analizzare la convenienza tecnico-economica.

Sulla base dei risultati ottenuti verrà svolta una campagna di sensibilizzazione e di coinvolgimento degli utenti interessati (attraverso le associazioni di categoria) e si valuteranno le opportunità di finanziamento disponibili sul mercato.

Si può prevedere l'attivazione di incentivi economici specifici in aggiunta a quelli diffusi già in erogazione.

### Sviluppo della fonte solare fotovoltaica

Le stime riportate nel paragrafo corrispondente indicano che per il solare fotovoltaico è possibile stimare, all'interno della Provincia di Novara, una potenza installata pari a circa 50 kW<sub>p</sub>

E' possibile ipotizzare uno sviluppo, al 2010, stando alle indicazioni del Piano Energetico Regionale una crescita di potenza installata fino a 320 kW<sub>p</sub>.

Lo sfruttamento della tecnologia solare deve essere favorito approfittando del fatto che, al momento, il mercato italiano mostra vendite in crescita e le prospettive future sono positive.

Anche per quanto riguarda il solare fotovoltaico è opportuno realizzare delle campagne informative/formative mirate, e dare comunque risalto ad ogni piccola azione.

Vanno preferiti impianti di piccola taglia (max 20 kW<sub>p</sub>), anche per potere usufruire dei prossimi benefici che saranno introdotti dal recepimento della direttiva europea 2001/77/CE.

La fonte solare fotovoltaica, dovrà essere ulteriormente incentivata attraverso i fondi regionali e statali già in erogazione e un'enfasi particolare deve essere riservata alla realizzazione di impianti integrati nelle strutture edilizie.

### Sviluppo delle biomasse

La Provincia di Novara risulta essere decisamente ricca di biomasse, sia per quanto riguarda quelle di origine lignocellulosa, sia per gli scarti da allevamenti zootecnici. Sebbene sia complicato effettuare una stima del potenziale reale effettivamente presente in provincia, diversi studi hanno dimostrato che il potenziale complessivo si aggira attorno ai 5.000 GWh termici, considerando il potere calorifico inferiore dei residui di origine forestale. Esiste inoltre, all'interno della provincia, l'Associazione Forestale dei due Laghi, che si occupa della gestione dei boschi dei comuni e dei terreni associati. Il territorio in gestione all'associazione corrisponde a circa 2.000 ha, tuttavia i tagli e la gestione forestale dipende fortemente da budget a disposizione. Negli ultimi due anni sono andati a taglio rispettivamente 60 e 173 ha e attualmente i fondi disponibili per il prossimo anno consentono di coprire solamente 15 ha. Tuttavia adottando uno scenario "medio" per i prossimi 10 anni si può ipotizzare che la superficie che verrà destinata al taglio possa essere compresa tra 80 e 90 ha. Stando a tale ipotesi è possibile ritenere che tale superficie sia in grado di fornire circa 1.000 q/ha (che corrispondono a circa 150-170 m<sup>3</sup>/ha). E' opportuno ricordare che tali valori corrispondono ad una zona molto ristretta della provincia, che tuttavia presenta comunque i valori più alti. Complessivamente si potrebbe quindi raggiungere una disponibilità di circa 8000-9000 t/anno. Di queste il 60-65% è destinata a scopi commerciali (palearia e altro) e il restante 35-40% potrebbe essere utilizzato per scopi energetici. La disponibilità energetica scenderebbe quindi a valori compresi tra 2800 e 3600 t/anno, quantità sufficienti per alimentare indicativamente impianti per circa 10 MW termici. Per quanto riguarda i residui degli allevamenti, stando ai dati riportati dal servizio agricoltura della Provincia di Novara è possibile stimare il potenziale teorico complessivo del territorio, facendo ovviamente riferimento al numero di capi di bestiame presenti. Tale potenziale risulta essere di poco superiore a 18 GWh anno, considerando di utilizzare il biogas per produrre energia elettrica. Tale valore corrisponde a poco meno dell'1% del consumo complessivo di energia elettrica provinciale e a poco meno del 5% del consumo elettrico residenziale. Sebbene il potenziale, non sia per niente trascurabile, la produzione di biogas spesso presenta diversi ostacoli, legati principalmente ai costi. Soluzioni interessanti, anche a questo proposito, si stanno sviluppando e sono tuttora in corso di studio e sperimentazione, soprattutto in Danimarca e Italia: si tratta delle cosiddette "biometanizzazioni collettive". Essi si basano sul principio di raccogliere i reflui di allevamenti prodotti dalle aziende di zone vaste, purché la loro densità sia sufficientemente elevata. La biometanizzazione avviene in un digestore centralizzato e la sostanza digerita ridistribuita alle aziende come concime per l'agricoltura. A seconda dei casi, la raccolta avviene attraverso una rete di tubazioni o con cisterne trattate. Altri reflui organici vengono spesso utilizzati ad integrazione, soprattutto parte organica di rifiuti urbani, fanghi delle stazioni di depurazione, reflui dell'industria agro-alimentare. Il biogas prodotto viene in genere utilizzato in cogeneratori assicurando così la valorizzazione del calore che viene in parte recuperato per mantenere il processo di metanizzazione.

### **Sviluppo di una efficiente gestione energetica in ambito civile privato**

Il settore civile ha, in generale, un potenziale di riqualificazione energetica molto elevato, sia per quanto riguarda gli usi elettrici che quelli termici.

L'orientamento generale che il piano d'indirizzo vuole seguire nel contesto del settore civile, coinvolgendo i cosiddetti interessi diffusi, si basa sul concetto delle migliori "opportunità tecnologiche di efficientizzazione" legate alla produzione e distribuzione di energia per usi termici ed elettrici, sia in termini di contenimento della domanda che in termini di miglioramento dei processi di conversione e distribuzione dell'energia (vedi volume "Le tecnologie").

In base a tale concetto, ogni qual volta sia necessario procedere verso installazioni ex novo oppure verso retrofit o sostituzioni, ci si deve orientare ad utilizzare ciò che di meglio, da un punto di vista di sostenibilità energetica, il mercato può offrire.

Diversi sono gli ambiti nei quali può esplicarsi l'intervento della Provincia.

Per quanto riguarda gli usi elettrici obbligati si vuole procedere alla realizzazione di una campagna che coinvolga produttori, distributori ed utenti di apparecchiature domestiche (lampade, elettrodomestici, apparecchiature elettroniche, ecc.).

Per quanto riguarda gli usi termici una attività consiste nell'incentivazione (nell'ambito dei controlli ex DPR 412/93 e 551/99) alla sostituzione di caldaie obsolete con caldaie ad altissima efficienza o, dove opportuno, con sistemi d'altro tipo (es. pompe di calore).

L'incentivazione (o prescrizione) verso l'uso di sistemi ad altissima efficienza verrà resa operativa anche per le utenze che si allacciano alla rete di distribuzione del gas.

Per quanto riguarda le opere di coibentazione edilizia, queste verranno ulteriormente incentivate attraverso i fondi già in erogazione.

Per tutte le attività previste sarà necessario tenere in dovuta considerazione gli accordi con i distributori di gas alla luce di quanto previsto dal Dm MinIndustria del 24 aprile 2001 e successivo DL 20 luglio 2004

### Sviluppo di una efficiente gestione energetica in ambito pubblico

Per un controllo integrato del patrimonio pubblico provinciale, azione prioritaria è una attenta analisi conoscitiva, in grado di fornire un quadro sufficientemente dettagliato del parco edilizio pubblico. Tale azione rappresenta un elemento importante per pianificare interventi di manutenzione straordinaria, sia sugli edifici che sugli impianti, che considerino anche azioni finalizzate al risparmio energetico.

Lo strumento realizzativo dell'azione è rappresentato da una banca dati che consenta di gestire un censimento degli edifici finalizzato al monitoraggio dei consumi energetici ed alla elaborazione di linee di intervento sul parco edilizio.

La gestione dei risultati delle elaborazioni contenute nel database potrà configurare alcune ipotesi prioritarie sulle strategie di riqualificazione del parco edilizio.

La Provincia provvederà, quindi, a programmare una apposita campagna di audit energetici sugli edifici pubblici che presentano le prestazioni energetiche più scadenti. Gli audit energetici e gli interventi di efficientizzazione conseguenti potrebbero essere finanziati attraverso un fondo alimentato dagli introiti derivanti dal risparmio energetico stesso. Gli stessi capitolati prestazionali potrebbero prevedere gli interventi citati. **In particolare, per quanto riguarda il servizio calore pubblico la Provincia dovrà attivare azioni di stimolo, nei confronti dei fornitori del servizio, per interventi di efficienza energetica, prendendo come base di riferimento il capitolato tipo regionale per le ASL e adattandolo alle esigenze degli edifici pubblici.**

Risulta prioritaria la realizzazione immediata di opere di razionalizzazione energetica almeno su un edificio campione rappresentativo a scopo dimostrativo anche per il settore privato.

E' evidente, per la realizzazione di tale attività, l'interazione con il settore dell'edilizia pubblica, in modo da trovare una sinergia anche economica.

**Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica la provincia dovrà attivare azioni di stimolo all'uso del capitolato regionale e sulla base delle linee guida per la lotta all'inquinamento luminoso e per il Risparmio Energetico di cui alla L.R. 31/2000.**