

REGIONE UMBRIA

GIUNTA REGIONALE

PIANO ENERGETICO REGIONALE

17 MARZO 2004



LE MOTIVAZIONI STRATEGICHE DEL PIANO

IL PIANO NELLA SPECIFICITÀ DELL'UMBRIA

L'evoluzione strategica in atto, anche altamente problematica, nel campo delle politiche di approvvigionamento ed uso delle risorse energetiche attribuisce nuova centralità alla nozione di pianificazione regionale di settore. La componente ambientale di tali politiche assume oggi, alla luce del cambiamento climatico globale in atto, altrettanto nuova centralità.

Se lo sviluppo sostenibile appare sempre più l'unico capace di dare risposta alle esigenze di equità tra le generazioni, giustizia sociale ed efficienza economica in ottica democratica, la Regione dell'Umbria intende caratterizzare il proprio Piano Energetico finalizzandolo al rafforzamento di quelle specificità (risorse naturalistiche, ambientali, storico-artistiche) che costituiscono gli assets fondamentali della qualità del suo sviluppo e rappresentano una sorta di marchio vincente nel confronto competitivo fra i sistemi territoriali. Pur nella consapevolezza che qualsiasi processo energetico, anche se attivato dalle tecnologie più compatibili, comporta comunque un'interazione ed una modifica del contesto naturale, la salvaguardia ambientale viene consapevolmente assunta come fattore di opportunità piuttosto che come vincolo e prescrizione. L'impegno del piano si è rivolto quindi a coniugare il rigore nell'analisi dell'attuale assetto domanda/ offerta di energia, e la volontà innovativa nel disegnare gli scenari evolutivi e le azioni concrete per conseguire gli obiettivi. La presente proposta di P.E.R. risponde a tale indirizzo di fondo, prefigurando comunque una struttura aperta ad ogni implementazione migliorativa.

LE CARATTERISTICHE DEL SISTEMA INDUSTRIALE

Tutti gli indicatori relativi alla domanda rendono esplicita la caratterizzazione peculiare della regione che si distingue nel panorama nazionale per un livello particolarmente elevato di consumi elettrici indotti dalla composizione settoriale del sistema industriale.

Il documento di piano evidenzia tra l'altro:

- alta intensità per unità di prodotto e per unità di reddito generato, a causa dell'incidenza, di settori fortemente energivori (siderurgia, chimica, minerali non metalliferi)
- elevati consumi pro-capite e per addetto, per usi energetici sia termici che elettrici, per le stesse ragioni poco sopra citate;
- minori consumi, rispetto alla media nazionale, per quanto concerne i settori civile e terziario.

In particolare, risalta il dato che vede l'Umbria al primo posto in Italia per usi finali elettrici legati alle attività produttive, mentre sul versante delle fonti utilizzate si registra un sostanziale equilibrio tra dimensione regionale e nazionale degli indicatori specifici.

DUE NODI FONDAMENTALI: PRODUZIONE E COSTI

Il dato degli usi finali elettrici dell'industria è il più rilevante nel contesto della domanda energetica regionale. Anche se il deficit di produzione registrato al 2001 verrà superato con l'ormai prossima completa messa in esercizio della centrale da 370MWe di Pietrafitta, ciò non toglie che, come rappresentato nella parte propositiva del P.E.R., ci si debba misurare con l'esigenza di rendere disponibile un'offerta superiore, capace di soddisfare i fabbisogni di approvvigionamento a costi contenuti del sistema produttivo, assicurando flessibilità al



sistema e dando risposta al prevedibile incremento della domanda in ambiti di scenari non recessivi.

Sempre più determinante nel corso di questi ultimi anni è apparso il peso che la componente dei costi energetici è venuta a rappresentare sulle ragioni competitive del sistema industriale regionale, sì da costituirne ormai un vincolo decisivo per le sue prospettive di avanzamento. Come si evince anche dai dati sui consumi riportati sopra, la questione dei costi si pone come nodo centrale per la sopravvivenza o meno di parti fondamentali del sistema economico, minando alle radici una configurazione produttiva come quella del bacino Terni-Narni che proprio dalla abbondante disponibilità di energia a costi contenuti, peraltro gestita in proprio, aveva trovato, oltre un secolo fa, la sua prima ragione di origine (forza motrice ed elettricità per l'acciaio ed i processi elettrochimici).

La Regione si faceva direttamente carico del problema dei costi energetici la cui centralità si evidenziava negli atti di programmazione e di indirizzo (O.d.G. del Consiglio Regionale del 15 Gennaio 2002, il Patto per lo Sviluppo, DAP 2002-2004 e 2003-2005 ecc..) e nella conseguente iniziativa politica che, insieme agli enti locali, veniva rivolta all'attenzione del Governo e dello stesso Parlamento.

Tra le diverse opzioni possibili, le proposte regionali si indirizzavano in via prioritaria alla ricerca di soluzioni praticabili sul versante normativo ed amministrativo mediante l'ampliamento delle assegnazioni delle quote di interrompibilità e la possibilità di importazione per interconnessione diretta. Tali posizioni venivano anche ribadite negli orientamenti programmatici che la Giunta regionale, con la DGR del maggio 2002, assumeva in merito alla richiesta di autorizzazione per la nuova centrale AST di Narni.

Esperate le problematiche connesse alle ipotesi di soluzioni esterne, la stessa Regione ricercava contestualmente una risposta locale da inserire comunque in un contesto di sostenibilità ambientale.

Si proponeva quindi, insieme alla Provincia di Terni ed ai Comuni di Terni e Narni, il ricorso al potenziamento, fino a 300MWt, di impianti già esistenti sul territorio dei due comuni citati, proposta che superava il progetto già avanzato da A.S.T. per una centrale da 800 MWe a Narni.

In coerenza con gli impegni di salvaguardia ambientale illustrati sopra, considerate le peculiarità climatiche ed ambientali della conca ternana e alla luce dei recenti avanzamenti scientifici circa le emissioni di polveri fini da centrali a ciclo combinato, il potenziamento avverrà ricorrendo alle migliori tecnologie disponibili atte a minimizzare le emissioni citate.

IMPEGNI PER IL RISPARMIO E L'EFFICIENZA ENERGETICA

Nell'ambito delle compatibilità ambientali definite dal Piano, l'impegno della Regione sarà rivolto prevalentemente a sostenere con ogni supporto di ordine tecnico amministrativo e finanziario l'implementazione dell'uso razionale dell'energia e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Scelta di fondo del Piano è l'adozione di tutte le misure atte a conseguire crescente ecoefficienza energetica in ogni comparto degli usi finali, a partire dai più energivori e dai più impattanti sul piano ambientale, privilegiando ogni azione che possa ricondursi alla logica del Green Public Procurement (spesa pubblica orientata verso beni e servizi ambientalmente preferibili).



Industria

Gli interventi direttamente attivati dalla Regione sono soprattutto quelli contemplati dal DOCUP Ob. 2 (2000-2006). In particolare la Misura 3.1. “Sostegno alle imprese per la tutela e la riqualificazione dell’ambiente” alloca altre 14 milioni di Euro a favore di progetti aziendali ambientali e nel settore dell’efficienza energetica e dell’utilizzo delle fonti rinnovabili.

Con l’Azione 2.2.1 “Sostegno alla acquisizione dei diritti reali” si promuovono invece interventi a favore delle PMI per l’attività di analisi energetica dei cicli produttivi che consentano di individuare tutti i miglioramenti possibili a scala aziendale

Trasporti

Il P.E.R. riprende le proposte indicate nel Piano Regionale dei Trasporti attualmente all’esame del Consiglio Regionale.

Ecoefficienza nel settore civile e nel terziario

Il P.E.R. assume come centrale, al riguardo, lo strumento della certificazione energetica, come richiesto dalla direttiva comunitaria, fino a definire la possibile “etichettatura”, per classi energetiche, dei sistemi “edificio-impianto”.

Il P.E.R. indica, altresì, l’esigenza che l’Umbria, recuperando antiche e consolidate tradizioni di cultura del costruire in modo appropriato rispetto ai caratteri dell’intorno ambientale, sappia cogliere le opportunità dell’architettura bioclimatica, che associa elementi costruttivi capaci di ottimizzare la performance energetica dell’edificio (“valore passivo”) così come in quella ambientale (dei materiali costruttivi al comfort naturale).

I titoli di efficienza energetica

I decreti sull’efficienza energetica costituiscono strumento fondamentale per l’attivazione di politiche in questo campo. Il mercato dei titoli di efficienza energetica (“certificati bianchi”) favorirà l’efficienza anche economica degli interventi tesi all’eco-efficienza energetica.

Una possibilità per la valorizzazione ambientale del territorio, potrebbe essere rappresentata, compatibilmente con la disponibilità di risorse, negli investimenti in “certificati bianchi” relativi ad interventi di terzi, purché il territorio regionale sia il beneficiario delle favorevoli ricadute ambientali di detti investimenti.

Riduzione dei consumi nel settore agricolo e zootecnico

Un piccolo, ma importante, contributo all’eco-efficienza può venire dalla diffusione di “buone pratiche” in campo agro-zootecnico (es. riduzione dei consumi d’acqua di lavaggio nelle porcilaie e sistemi di irrigazione ad alta efficienza idrica e/o energetica).

IMPEGNI PER LE FONTI RINNOVABILI

L’implementazione dell’uso delle fonti di energia rinnovabili costituisce perno ed obiettivo fondamentale del P.E.R. per l’attuazione delle politiche regionali in chiave di sostenibilità ambientale sia per usi termici che elettrici.

Idroelettrica

A fronte dell’attuale consistente capacità di generazione già installata in Umbria, essendo pressoché esaurite ulteriori potenzialità, il Piano individua alcune potenzialità da esplorare



valutabili intorno a 3MW addizionali sfruttabili su condotte di irrigazione ed acquedottistiche esistenti. Indica altresì la possibilità di procedere a riqualificazioni e ripotenziamenti di impianti esistenti

Energia solare

Le condizioni climatiche regionali e lo stato attuale delle tecnologia consentono di ritenere credibile una strategia di diffusione del ricorso al “solare termico”. La Regione dedicherà la propria attività alla diffusione della tecnologia, cercando di dare risposta, anche normativa, agli impedimenti che fino ad oggi ne hanno limitato lo sviluppo.

In tema di generazione elettrica per via fotovoltaica, la Regione provvederà a sostenere le nuove azioni a favore della tecnologia che si stanno definendo a livello nazionale e comunitario, cercando anche in questo caso di rimuovere eventuali ostacoli ad un’ampia diffusione.

Biomasse

Rappresenta, insieme all’eolico, una delle potenzialità più rilevanti delle risorse rinnovabili. Rispetto al potenziale del comparto della biomassa agricola e forestale il Piano prevede lo sfruttamento energetico di 300.000 tonnellate/anno sia per fini termici che elettrici.

La Regione indirizzerà la propria attività di promozione e diffusione verso tutti i settori, con particolare attenzione all’edilizia residenziale.

Geotermica

Il settore presenta scarse potenzialità riconducibili al possibile ripristino dei pozzi geotermici, oggi inutilizzati, nel territorio di Castelgiorgio (Tr) che potrebbero produrre energia elettrica per circa 1 MWe, energia termica e CO₂ per scopi industriali.

Combustibile da rifiuti

Il P.E.R. riprende le indicazioni previste nel Piano dei Rifiuti approvato nel luglio 2002.

Energia eolica

Il settore eolico, unitamente a quello dell’energia da biomasse, presenta oggi costi di investimento e costi di produzione di energia elettrica di fatto comparabili a quelli che caratterizzano l’energia da fonti primarie fossili. Considerazioni economiche e di maturità tecnologica inducono a ritenere prioritaria la valorizzazione del potenziale eolico, da fare precedere da accurate valutazioni paesistiche ed ambientali.

Per l’autorizzazione degli interventi, da realizzarsi in aree non soggette a vincolo, si prevede una griglia valutativa che verrà definita dalla Regione.

La Regione verificherà anche la possibilità di adottare uno specifico regime di concessione.

Cogenerazione e teleriscaldamento / teleraffrescamento

Il P.E.R. individua nella cogenerazione, anche in affiancamento ai sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamento, una tecnologia che va sicuramente sviluppata, tenendo anche conto delle convenienze economiche che la sua adozione è ormai in grado di assicurare. Va privilegiata l’adozione di combustibili a minore impatto con emissioni assimilabili a quelle del metano indirizzando gli interventi prioritariamente verso ospedali, scuole, edifici pubblici, grandi utenze termico/elettriche.



BILANCIO AMBIENTALE DEL PIANO

Il P.E.R. riconosce che, per conseguire il massimo di efficacia ambientale della strategia proposta, si devono portare a convergenza le proprie previsioni con quelle dei più importanti atti di pianificazione a scala regionale, a partire dal Piano della Qualità dell'Area. Si ipotizza, al riguardo, una concertazione le soluzioni proposte e un monitoraggio "in progress", contestuale all'avanzamento in fase attuativa.

Ciò risulta necessario a maggior ragione se si considera che, ancora oggi, il mercato energetico considera esternalità, da far ricadere sugli utenti costi qualità quelli correlabili all'inquinamento atmosferico, ai danni all'ecosistema, ai rischi per la salute delle popolazioni. L'approccio innovativo su cui si fonda il P.E.R. potrebbe portare l'Umbria ad essere tra le prime realtà che orientano la scelta tra fonti e tra tecnologie d'uso ad una "griglia di costi normalizzati" che correggano le attuali esternalizzazioni.

L'insieme delle scelte indicate dal piano, sul versante della domanda come in quello dell'offerta, portano comunque ad uno scenario di riduzione delle emissioni climalteranti del Sistema Umbria pari ad oltre 1,1 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno.

LA PROSPETTIVA "IDROGENO"

La Regione dell'Umbria intende svolgere un ruolo proattivo per quanto attiene l'accelerazione della riconversione dell'attuale modello di sviluppo nel senso della nascente "economia dell'idrogeno", pur nella consapevolezza che quella riconverzione ha valenza strategica tale da poter essere affrontata solo in una logica di cooperazione internazionale che coinvolga quindi aggregazione di Paesi.

Va in tale direzione la recente sottoscrizione della "Carta di Orvieto per l'economia dell'idrogeno a livello locale" e l'iniziativa oggetto dell'accordo tra Finmeccanica ed Enertad (Gruppo Agarini), finalizzato allo sviluppo di celle a combustibile a cui hanno partecipato anche le finanziarie regionali Gepafin e Sviluppumbria.

PRESENTAZIONE: LE MOTIVAZIONI STRATEGICHE DEL PIANO

CAPITOLO I) PREMESSA

I.1) PIANO ENERGETICO REGIONALE: FINALITÀ

I.2) IL METODO: MODULARITÀ E INTERSETTORIALITÀ DEL PIANO

I.3) IL PIANO ENERGETICO-AMBIENTALE

pag. 3

pag. 3

pag. 4

pag. 5

CAPITOLO II) SCENARIO ATTUALE E NUOVI ORIZZONTI

II.1) INTRODUZIONE

II.2) IL CONTESTO MONDIALE E LA SITUAZIONE DELL'EUROPA

II.2.1) LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

II.2.2) LE PROSPETTIVE DELLO SCENARIO ENERGETICO MONDIALE

II.2.3) PRODUZIONE, IMPORTAZIONE ED ESPORTAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

pag. 6

pag. 6

pag. 7

pag. 7

pag. 8

pag. 9

CAPITOLO III) EVOLUZIONE NORMATIVA DEL SETTORE

III.1) LA POLITICA ENERGETICA DELL'UNIONE EUROPEA

III.2) IL CONTESTO NORMATIVO NAZIONALE

III.2.1) QUADRO ISTITUZIONALE

III.2.2) NORMATIVA DI SETTORE

III.3) NORMATIVA REGIONALE

pag. 12

pag. 12

pag. 13

pag. 13

pag. 14

pag. 15

CAPITOLO IV) EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

IV.1) ANALISI DELLA DOMANDA

IV.2) ANALISI DELL'OFFERTA

IV.3) BILANCIO GENERALE: PREVISIONE, FABBISOGNI E DISPONIBILITÀ

IV.4) IL VINCOLO DEI COSTI NELLE SCELTE DI PROGRAMMA

pag. 17

pag. 17

pag. 28

pag. 32

pag. 38

CAPITOLO V) STRATEGIE FONDAMENTALI PER L'ATTUAZIONE DEL PER

V.1) INTERVENTI SULLA DOMANDA

V.1.1) RISPARMIO ENERGETICO NELL'INDUSTRIA

V.1.2) IL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE EDILIZIO

V.1.3) EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI USI FINALI

V.1.4) TRASPORTI

V.2) INTERVENTI SULL'OFFERTA E FONTI RINNOVABILI

V.2.1) ENERGIA IDRAULICA

V.2.2) ENERGIA SOLARE

V.2.3) ENERGIA DA BIOMASSA

V.2.4) ENERGIA GEOTERMICA

V.2.5) ENERGIA DA RIFIUTI

V.2.6) ENERGIA EOLICA

V.2.7) COGENERAZIONE E TELERISCALDAMENTO

V.3) LE PREVISIONI DELL'OFFERTA: QUADRO DEFINITIVO

pag. 43

pag. 43

pag. 44

pag. 45

pag. 47

pag. 50

pag. 50

pag. 51

pag. 56

pag. 61

pag. 62

pag. 64

pag. 70

pag. 72

CAPITOLO VI) PIANO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

VI.1) EMISSIONI INQUINANTI: SCENARIO ATTUALE

VI.2) POLITICHE DI KYOTO E PRIORITÀ DI INTERVENTI

VI.3) CRITERI DI INTERVENTI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI

VI.3.1) VALUTAZIONE DEI COSTI ESTERNI

VI.3.2) IDROGENO: UNA SFIDA D'INNOVAZIONE

VI.4) EFFETTI DEL PIANO

pag. 73

pag. 73

pag. 76

pag. 78

pag. 78

pag. 79

pag. 81

CAPITOLO VII) CONCLUSIONI

pag. 84



CAPITOLO I: PREMESSA.

I.1) PIANO ENERGETICO REGIONALE: FINALITA'

Il presente documento costituisce uno schema di sintesi finalizzato in particolar modo a:

- 1) **rappresentare gli elementi conoscitivi fondamentali per la definizione di un quadro di riferimento regionale del settore;**
- 2) **individuare gli obiettivi strategici e le linee di indirizzo da perseguire;**
- 3) **definire le politiche coerenti con gli obiettivi indicati, individuando gli interventi praticabili su entrambi i versanti della domanda e dell'offerta.**

Per quanto riguarda la domanda, si opererà sul contenimento dei consumi, la promozione dell'uso razionale dell'energia.

Per quanto riguarda l'offerta, si opererà promuovendo soprattutto la diffusione dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile (eolico, idroelettrico, solare termico e fotovoltaico, biomasse e cogenerazione).

Il Documento è stato predisposto dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Perugia incaricato con DGR 751/2001, su istruzioni del Servizio Energia della Regione.

Esso integra e porta a compimento un percorso intrapreso nel 1997 con affidamento ad ENEA dell'incarico di una prima stesura del P.E.R.. a cui fece seguito l'anno successivo il contratto stipulato con I.S.R.I.M. di Terni per ulteriori approfondimenti.

I documenti elaborati da ENEA e ISRIM costituiscono un corpus unico integrato con il presente elaborato di cui rappresentano l'antefatto. Essi, pur contenendo dati in parte superati costituiscono utile materiale preparatorio per le scelte riportate nel presente documento. I due suddetti documenti, a richiesta, sono consultabili presso il Servizio Energia della Direzione Attività Produttive

Per una ulteriore disamina tecnico-scientifica, si è tenuto inoltre conto di elaborazioni e documenti fondamentali elaborati per diverse finalità sia da altri enti che dalla stessa Regione come quelli predisposti dal Gestore Rete Trasmissione Nazionale (G.R.T.N.), il documento di ENEL Distribuzione, il P.U.T., il Piano Trasporti, il Piano Rifiuti e altri documenti dedicati, nonché a banche dati e a documenti di riferimento istituzionali quali il SINA (Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali). In questa sede si è provveduto anche ad un aggiornamento dei dati precedentemente elaborati ma divenuti ormai obsoleti.

La politica energetica trova nel livello locale la sede idonea per ricercare le condizioni e individuare le opportunità e i presupposti per gli operatori consentendo di elaborare strategie coerenti con le peculiarità del territorio.



In quanto strumento di supporto per processi decisionali in ambito energetico il P.E.R. deve fornire dati ed ipotesi che permettano di elaborare modelli atti ad individuare scenari energetici, fornire criteri che permettano di operare scelte e prendere decisioni di politica energetica e costituire documento di consultazione e di indirizzo per iniziative private in campo energetico. E' quindi necessario che sia individuata una metodologia di indagine e di analisi che permetta una facile riconoscibilità dei problemi, delle alternative, della modalità di valutazione di queste e delle scelte conseguenti.

Le scelte nel settore energetico, specie nei risvolti ambientali, sono frutto di considerazioni riguardanti fenomeni complessi che necessitano di chiarezza per essere condivisi dai non addetti ai lavori in genere e dall'opinione pubblica in particolare. Questo determina le necessità di operare scelte e giustificarle mediante processi trasparenti e leggibili.

Il documento di Piano si articola quindi lungo tre direttrici fondamentali riconducibili a:

Situazione attuale - nella quale sono predisposte analisi riassuntive relative ai consumi energetici attuali, lo scenario energetico attuale con la produzione, i consumi, le esportazioni e la situazione ambientale con riferimento alle emissioni inquinanti degli impianti di produzione esistenti e/o attualmente funzionanti.

Proiezione energetica - nella quale sono predisposte proiezioni e analisi riassuntive relative ai fabbisogni e all'inquinamento previsti.

Azioni energetiche - rappresentano la parte più propriamente propositiva del Piano e individuano le proposte di azione concretamente praticabili affrontate secondo i due versanti della domanda e dell'offerta.

Per una più agevole del documento si è ritenuto utile collocare a parte gli Approfondimenti relativi ad alcune tematiche specifiche che mantengono tuttavia la loro rilevanza nell'organicità del piano.

I.2) IL METODO: MODULARITA', INTERSETTORIALITÀ E TEMPISTICA

In considerazione dei radicali processi di trasformazione che hanno investito il settore negli ultimi anni, il Piano deve configurarsi necessariamente come supporto flessibile agli indirizzi della programmazione energetica regionale mantenendo una natura di documento "aperto", prontamente aggiornabile ed implementabile proprio in considerazione degli stessi processi, peraltro non ancora conclusi.

Ciò suggerisce di pensare ad una struttura di Piano che sia in qualche modo "in progress", che sia cioè prontamente aggiornabile ed implementabile, pur nell'ambito di scelte strategiche fondamentali.

Il piano prefigura proiezioni energetiche ed interventi riferibili ai prossimi anni. Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene congruo che il P.E.R. debba avere validità per un quinquennio con un primo step di verifica dopo il terzo anno. Si procederà in ogni caso a verifiche di monitoraggio periodiche in rapporto all'evoluzione del quadro energetico regionale e sull'impatto degli interventi attivati.

Tenendo in considerazione il carattere pervasivo che connota il fattore energetico rispetto a tutti i comparti, la dimensione intersettoriale costituisce un'ulteriore prerogativa della struttura del Piano.



Va in proposito menzionato come il carattere di integrazione e sussidiarietà trovi ulteriore motivazione per due fondamentali aspetti inerenti il merito e il metodo dell'operare pubblico:

- Il nuovo assetto costituzionale per il quale, l'energia risulta materia a legislazione concorrente ma strettamente connessa a materie come la tutela ambientale, la tutela della concorrenza o la garanzia di livelli di prestazioni e diritti sociali individuate come competenze statali esclusive.
- La valenza che il Patto per lo Sviluppo dell'Umbria siglato nel giugno 2002 assume in riferimento ad un nuovo metodo di operare da parte della Regione.

Poiché il fattore energia è, al contempo, funzione degli altri settori di attività e vincolo per gli stessi, le scelte individuate devono necessariamente articolarsi in modo trasversale tenendo conto delle relazioni che connettono la funzione energetica agli altri comparti dell'economia e della società: dalla produzione industriale all'assetto ambientale, dalle lavorazioni agro/forestali ai trasporti, dallo smaltimento dei rifiuti alla razionalizzazione dei consumi.

L'impostazione condivisa nella predisposizione dei piani energetici regionali e' quella di documento che si integri con gli altri piani di settore con lo scopo principale di definire gli obiettivi energetici da perseguire, di fornire una valutazione energetica delle scelte strategiche proponendo indirizzi coerenti sull'offerta di energia e sulle fonti di approvvigionamento, in vista di una concezione integrata e trasversale del fattore energia.

I.3) IL PIANO ENERGETICO-AMBIENTALE

Il principio informatore del P.E.R. e' quello di garantire lo sviluppo sostenibile, in armonia con gli impegni assunti dall'Italia a livello comunitario e internazionale nel campo energetico-ambientale. In riferimento ai principi sanciti nel protocollo di Kyoto, a Marrakesh, e più di recente nel summit di Johannesburg, e' necessario che il Piano si configuri come piano energetico-ambientale e quindi non sia centrato solo sull'obiettivo della produzione dell'energia, ma persegua prioritariamente l'obiettivo di tutela dell'ambiente, assumendo come principio fondamentale quello della sostenibilità del sistema energetico.

Ciò corrisponde anche ad una esplicita istanza avanzata dalla stessa Conferenza dei Presidenti delle Regioni che ha siglato a Torino il 5 giugno 2001 un protocollo d'intesa per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas serra impegnando le stesse alla predisposizione di Piani Energetico-Ambientali (P.E.A.R.)



CAPITOLO II: SCENARIO ATTUALE E NUOVI ORIZZONTI.

II.1) INTRODUZIONE

Il Piano Energetico Regionale (di seguito P.E.R.) è lo strumento di indirizzo e programmazione degli interventi in campo energetico, inserito e integrato nei documenti di programmazione economica e finanziaria della Regione, nel D.A.P., nel Piano Regionale di Sviluppo e negli altri Piani regionali settoriali.

Esso costituisce un fondamentale quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che assumono iniziative in campo energetico nel territorio di riferimento ed assicura l'armonizzazione delle decisioni che vengono assunte a livello regionale e locale inerenti, ad esempio, lo smaltimento dei rifiuti, l'organizzazione dei trasporti, l'assetto urbanistico territoriale, la pianificazione di bacino per le risorse idriche. Influisce altresì nella regolazione delle funzioni degli enti locali (ad es: autorizzazione di impianti di produzione energetica ecc...)

Il P.E.R. rappresenta il riferimento per la determinazione delle linee di sviluppo nel settore energetico, degli standard e delle normative di attuazione, per la programmazione degli interventi e per il coordinamento delle risorse finanziarie.

Alla luce della recente produzione normativa sul decentramento amministrativo, (D.Lgs. 112/1998 e Legge costituzionale 3/2001) emerge una ampliata valenza del ruolo programmatico e di indirizzo della Regione. Se è vero che, in senso stretto, il P.E.R. deve essere predisposto dalle Regioni in ottemperanza alla legge 10/1991, esso trae oggi più ampi riferimenti da quelle normative, dagli atti comunitari di regolazione e di indirizzo del settore, nonché dalla legislazione e dai documenti programmatici regionali le cui connessioni risultano più evidenti con le questioni attinenti la filiera energetica (P.U.T., Piano dei Rifiuti, Piano della Qualità dell'Aria, Piano dei Trasporti).

Il comparto energetico si caratterizza nella fase attuale per un profondo processo di trasformazione organizzativa, istituzionale, tecnologica e di mercato riconducibile sostanzialmente ai seguenti fattori:

- gli impegni assunti in sede internazionale (Protocollo di Kyoto e più di recente le decisioni dei summit di Marrakech e di Johannesburg) per la riduzione fenomeni di inquinamento ambientale e di riduzione dei gas serra;
- la liberalizzazione del mercato dell'elettricità e del gas con il superamento di una configurazione monopolistica risalente a quarant'anni fa, inerente – va ricordato – non solo la produzione, ma anche le reti di trasporto e di distribuzione dell'energia;
- la nuova configurazione istituzionale conseguente al decentramento amministrativo e le nuove norme di settore in continua evoluzione.

Processi di così ampia portata hanno contribuito ad implementare la complessità di un settore già di per sé variamente articolato, facendo spesso emergere contraddizioni fra le diverse componenti del nuovo quadro energetico.



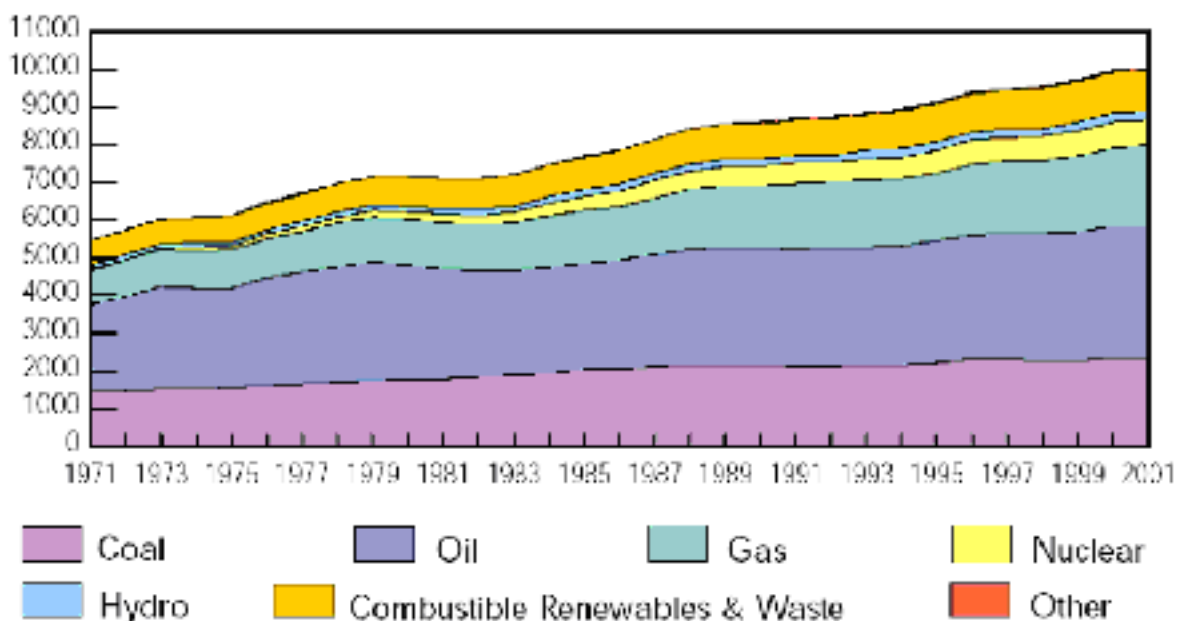
La stessa iniziativa programmatica deve necessariamente commisurarsi con le tendenze evolutive che si estrinsecano in tali processi.

II.2) IL CONTESTO MONDIALE E LA SITUAZIONE DELL'EUROPA

II.2.1) LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

Come si può notare, nella tabella sotto riportata, lo sfruttamento delle varie fonti ha avuto un incremento abbastanza omogeneo per tutte le fonti energetiche. Si può registrare tuttavia un notevole incremento dello sfruttamento dell'energia nucleare ed un moderato incremento dello sfruttamento delle energie rinnovabili e della valorizzazione energetica dei rifiuti.

Distribuzione delle fonti di approvvigionamento energetico (MTEP)

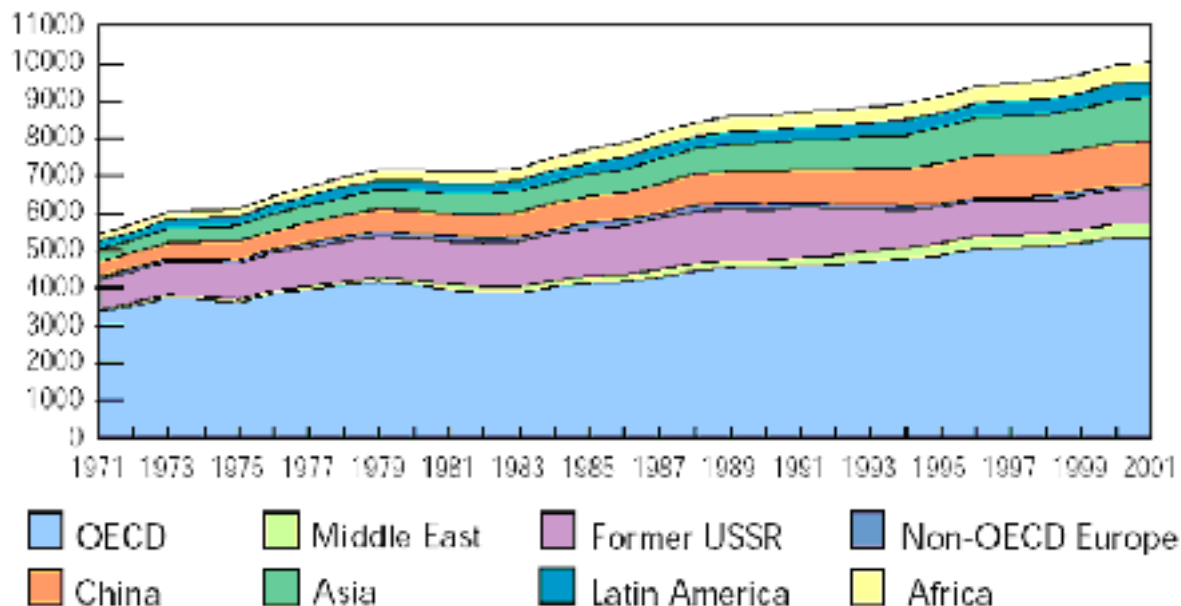


Fonte IEA

Per quanto riguarda la distribuzione mondiale dei fabbisogni energetici è possibile notare il forte incremento dei fabbisogni energetici dei paesi asiatici e la regressione (per ovvie vicissitudini politiche) dei paesi dell'ex Unione Sovietica. In ogni caso possiamo dire che, in una certa misura, l'incremento dei fabbisogni energetici segue lo sviluppo economico dei singoli paesi.



Distribuzione mondiale dei fabbisogni energetici (MTEP)



Fonte IEA¹

II.2.2) LE PROSPETTIVE DELLO SCENARIO ENERGETICO MONDIALE

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) lo scenario energetico al 2030 delinea un futuro caratterizzato da una forte crescita dei consumi energetici nel cui ambito i combustibili fossili manterranno ancora un ruolo predominante. Le risorse energetiche mondiali risultano ancora sufficienti a far fronte alla domanda, almeno per i prossimi trent'anni. La forte crescita dei consumi sarà incrementata soprattutto dai paesi in via di sviluppo la cui quota sulla domanda mondiale – sospinta dalla crescita economica e demografica - salirà dal 30% al 43%, mentre quella dell'OCSE scenderà dal 58 al 47%. A questo si accompagnerà l'intensificarsi della dipendenza fra nazioni e la concentrazione della produzione in un numero sempre più ristretto di paesi con la conseguenza di un acuirsi dei rischi connessi alla sicurezza dell'approvvigionamento.

Il numero delle persone che non ha accesso all'elettricità, pari oggi ad un quarto della popolazione mondiale, diminuirà ma al 2030 sarà ancora pari al 18% la popolazione priva di questo servizio.

La domanda mondiale di energia primaria crescerà dell'1,7% l'anno e l'incremento sarà soddisfatto per il 90% dai combustibili fossili. In particolare il consumo di metano

¹ ELENCO DEI PAESI OECD: Australia, Austria, Belgium, Canada, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Korea, Republic, Luxembourg, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, United States



raddoppierà da qui al 2030 passando a rappresentare una quota del 28% sul totale. La domanda di petrolio crescerà dell'1,6% l'anno e i $\frac{3}{4}$ dell'incremento saranno assorbiti dai trasporti. Il consumo di carbone crescerà a ritmi più lenti rispetto a petrolio e metano mantenendo tuttavia la connotazione di combustibile predominante nella produzione di elettricità. La produzione nucleare, le cui prospettive restano incerte, raggiungerà l'apice alla fine di questo decennio per poi calare gradualmente. Il suo contributo alla domanda primaria mondiale dovrebbe calare dal 7 al 5%, soprattutto per i decrementi di Europa e America, ancorché dovrebbe crescere in alcuni paesi asiatici.

Le fonti rinnovabili avranno un ruolo crescente nel mix mondiale di energia primaria. Quella idrica rimarrà al livello attuale ma le altre fonti rinnovabili, considerate nel loro insieme, cresceranno più rapidamente di qualsiasi altra fonte primaria, al tasso annuo medio del 3,3%. L'eolico e la biomassa saranno le fonti a crescere più velocemente, soprattutto nei paesi OCSE dove si vanno adottando importanti misure per promuovere progetti basati sul loro sfruttamento. Al 2030 le fonti rinnovabili diverse dall'idrica avranno tuttavia scarsa influenza sulla domanda mondiale in quanto partenti da punti molto bassi.

Fra tutti i settori di utilizzo sarà la domanda dei trasporti a crescere (+2,1%) più di ogni altra, arrivando a superare l'industria come primo settore di utilizzo finale.

La domanda mondiale di elettricità raddoppierà dal 2000 al 2030 e il suo contributo al totale dei consumi energetici finali salirà dal 18% del 2000 al 22% del 2030.

Le ulteriori riserve necessarie a soddisfare la crescente domanda di petrolio si collocano prevalentemente nei paesi esterni all'OCSE, soprattutto in medio oriente. Scenderà invece la produzione nelle regioni del Mare del Nord e dell'America settentrionale.

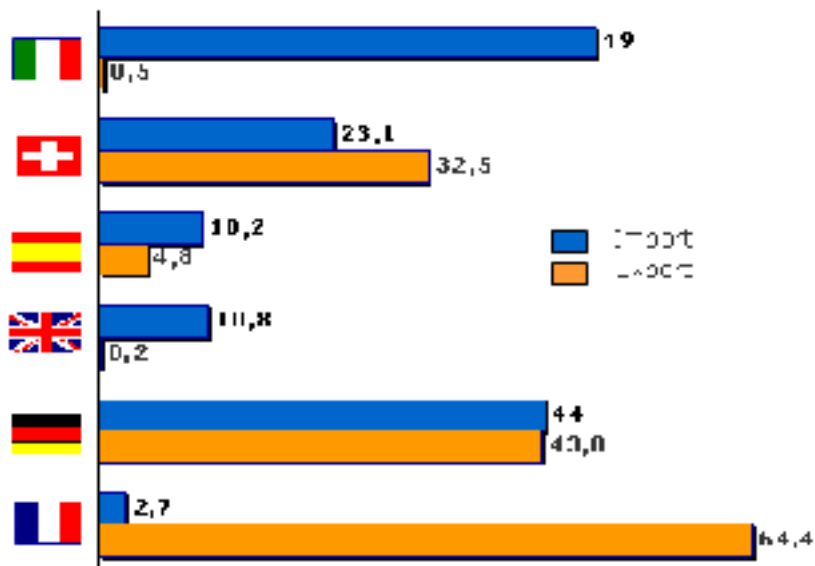
La produzione di metano crescerà in tutte le regioni tranne che in Europa. Per il carbone, ancorché le riserve siano abbondanti in molte regioni, l'incremento di produzione si collocherà laddove i costi di estrazione, di lavorazione e di trasporto sono più bassi: Sud Africa, Australia, Cina, India, Indonesia, Sud e Nord America.

II.2.3) PRODUZIONE, IMPORTAZIONE ED ESPORTAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Nell'ambito delle dinamiche energetiche assumono particolare rilevanza le dinamiche inerenti l'energia elettrica. A livello europeo spiccano i bilanci di importazione/esportazione di energia elettrica della Francia per il forte sbilanciamento nei confronti dell'export e dell'Italia per il forte sbilanciamento nei confronti dell'import (seguita dalla Gran Bretagna).



Importazioni ed esportazioni in TWh, 2001



Fonte ENEL

Anche a livello mondiale l'Italia rimane il più grande importatore di energia elettrica mentre non figura nell'elenco dei grandi esportatori; la Germania invece chiude sostanzialmente il bilancio import/export quasi in pareggio e risulta essere a livello europeo il più grande produttore di elettricità.



Produzioni, Esportazioni ed Importazioni Mondiali di Energia Elettrica al 2001

Producers ⁺	TWh	% of World total	Exporters ^{*,*}	TWh	Importers ^{*,*}	TWh
United States	3 864	25.0	France	73	Italy	49
People's Rep. of China	1 472	9.5	Germany	42	Germany	46
Japan	1 033	6.7	Canada	39	United States	38
Russia	889	5.7	Paraguay	39	Brazil	38
Canada	588	3.8	Switzerland	35	Switzerland	24
Germany	580	3.7	Russia	26	Netherlands	21
India	577	3.7	Czech Republic	19	Canada	16
France	546	3.5	Sweden	18	Belgium	16
United Kingdom	383	2.5	United States	18	Austria	14
Brazil	328	2.1	Austria	14	Finland	12
Rest of the World	5 216	33.8	Rest of the World	164	Rest of the World	221
World	15 476	100.0	World	487	World	495

Fonte IEA (* Produzione lorda meno la produzione da impianti di pompaggio, **Importazioni ed esportazioni totali incluso i transiti)



CAPITOLO III: EVOLUZIONE NORMATIVA DEL SETTORE.

III.1) LA POLITICA ENERGETICA DELL'UNIONE EUROPEA.

Ancorché l'energia non trovi negli attuali Trattati ² un fondamento giuridico autonomo, gli obiettivi di politica energetica verso cui dovranno convergere le politiche comunitarie e nazionali sono identificate dall'U.E. nei diversi atti di indirizzo assunti. Le priorità individuate nel Libro Bianco "Una politica dell'energia dell'Unione Europea" (G.U.C.E. 1996, C224) sono riconducibili ai seguenti assi strategici:

1. L'apertura del mercato dell'energia;
2. La sicurezza dell'approvvigionamento e la dipendenza energetica;
3. Lo sviluppo delle fonti rinnovabili;
4. L'integrazione degli obiettivi di riduzione dei gas serra nella politica energetica;
5. Il miglioramento dell'efficienza energetica

1. In coerenza con il nuovo quadro di regolazione della concorrenza definito dalle politiche comunitarie varate negli anni '80 con l'istituzione del mercato unico (libera circolazione delle persone, delle merci, dei servizi e dei capitali) l'apertura del mercato dell'energia è stata avviata dalle Direttive 96/92/CE e 98/92/CE che hanno definito le regole comuni in merito alla produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e del gas.

Più di recente, a seguito della richiesta del Consiglio europeo di Lisbona del 2000, la Commissione ha presentato un insieme di nuove proposte per completare il processo di liberalizzazione interna entro il 2005.

2. Con il Libro Verde "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico" COM(2000), Novembre 2000, l'attenzione dell'U.E. si concentra su tre questioni nodali:

- La crescita tendenziale della dipendenza esterna per l'approvvigionamento energetico (70% al 2030), non modificata peraltro dall'allargamento;
- La ristrettezza dei margini di manovra per intervenire sulle condizioni dell'offerta e l'individuazione di più ampie possibilità sulle politiche per la domanda (impegno per risparmio ed efficienza energetica, con particolare attenzione a edilizia e trasporti)
- Il cambiamento climatico e la problematicità del raggiungimento degli obiettivi assunti a Kyoto senza una radicale inversione del trend attuale.

3 Con la Direttiva 2001/77/CE del 27.09.2001 (GUCE 27.10.2001) si definivano gli obiettivi nazionali di produzione di elettricità da fonte rinnovabile da raggiungere al 2010 pari, a livello comunitario, al 22% rispetto al 13,9% del 1997. Per l'Italia si fissava al 25%

² A lla politica energetica viene tuttavia dedicato uno specifico articolo, il III-157 del progetto di Trattato che istituisce la Costituzione per l'Europa. Secondo la nuova Costituzione la politica dell'Unione nel settore dell'energia è intesa, a :

- a) garantire il funzionamento del mercato dell'energia;
- b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione, e
- c) promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo delle energie nuove e rinnovabili.



l'obiettivo da raggiungere partendo dal 16%. L'Italia dichiarava che il 22% sarebbe una cifra realistica nell'ipotesi che il consumo elettrico lordo sia a quella data pari a 340 TWh.

4 Per quanto attiene l'efficienza energetica, la Commissione ritiene (COM – 2000/ 247 – 26.04.2000) che i margini economici di miglioramento tra il 1998 e il 2010 si collochino intorno al 18% del consumo medio annuo rispetto al 1995. Tra le diverse azioni da perseguire si individuano come prioritari i seguenti comparti.

- Rendimento energetico degli edifici.
E' stata in questo senso adottata di recente la Direttiva 2002/ 91/ CE del 16 dicembre 2002 (GUCE 04.01.2003) con la quale si definiscono:
 - Un metodo comune di calcolo integrato del rendimento energetico degli edifici;
 - Norme minime sul rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione o in ristrutturazione;
 - Un sistema di certificazione degli edifici ai sensi dei punti precedenti e l'obbligo di esposizione degli attestati di rendimento energetico degli stessi;
 - Gli obblighi di ispezione e valutazione delle caldaie e degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento.
- Efficienza energetica nei trasporti.
- Rendimento energetico degli elettrodomestici e altre apparecchiature.
- Etichettatura dei prodotti energeticamente efficaci:
- Promozione delle diagnosi energetiche nell'industria e nel terziario.
- Ricorso agli Accordi negoziati.
- Incremento della diffusione dell'informazione.
- Finanziamento tramite terzi.
- Efficienza energetica nei settori dell'elettricità, del gas e nella cogenerazione.

III.2) IL CONTESTO NORMATIVO NAZIONALE

III.2.1) QUADRO ISTITUZIONALE

Le Regioni, a partire dai primi anni '90 con la Legge n. 10 del 1991, avevano già sperimentato la propria potestà di intervento in campo energetico e la materia inquadrata dai P.E.R. trova fondamento originario proprio in quanto previsto dall'art. 5 della stessa Legge 10/91.

I poteri regionali si ampliano successivamente per le competenze trasferite in materia di energia dal D.Lgs.112/ 98 fino alla nuova configurazione ordinamentale sancita dalla Legge n. 3/2001 di riforma del Titolo V della Costituzione.

Una più dettagliata specificazione delle competenze della Regione e degli enti locali individuate dal D.Lgs.112/ 98 e dalla Legge Regionale 2 marzo 1999 n. 3 è riportata nell'apposito Approfondimento n.1.



III.2.2) NORMATIVA DI SETTORE

Il recepimento delle Direttive comunitarie sulla liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas avvenuto con il Decreto Bersani (D.Lgs. 79/ 1999) e con il Decreto Letta (D.Lgs. 164/ 2000), comportavano una profonda ridefinizione del preesistente quadro di legislazione del settore che, insieme ad altri fattori, ha comportato una abbondante e complessa produzione di norme giuridiche ed amministrative.

Le motivazioni che hanno portato all'adozione delle più recenti forme di innovazione normativa sono riconducibili sostanzialmente a:

- la necessità di dare risposta alle emergenze che via via si manifestavano (D.L. 7.02.02 “Sbloccacentrali”, Decreto “Salvacentrali” (Art. 2bis D.L. 25/ 03), Decreti Legge 3 luglio e 29 agosto 2003 per la messa in esercizio di ulteriore potenza elettrica in deroga alle limitazioni ambientali in vigore;
- l'obbligo di adempiere ad impegni e vincoli conseguenti alla collocazione dell'Italia nel consesso internazionale e comunitario (Legge 120/ 02 di ratifica del Protocollo di Kyoto con la conseguente Delibera CIPE del 19 dicembre recante la revisione delle politiche per la riduzione dei gas serra; proposta di Decreto Legislativo di recepimento della Direttiva (2001/77/CE) sull'incremento della produzione di elettricità da fonti rinnovabili);
- la necessità di dare attuazione a quanto previsto da precedenti norme cornice e, in particolare, dai citati Decreti Legislativi “Bersani” e “Letta”. In questo ambito, tralasciando di enucleare nel dettaglio ogni atto giuridico adottato, l'attenzione si è recentemente concentrata sul disegno di legge di riforma del settore (d.d.l. “Marzano”) e sui due D.M. del 24 aprile 2001 inerenti gli obiettivi di efficienza energetica negli usi finali per i distributori di energia elettrica e del gas.

Va infine ricordata – nello scenario complessivo - la non secondaria importanza che, nella attività di regolazione del settore, è rappresentata dalle autorità indipendenti o di gestione come, per l'appunto, l'Autorità per l'Energia o il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN).

Il processo di innovazione normativa e di governo del settore che si va delineando procede lungo linee particolarmente laboriose e complesse, con avanzamenti e conversioni che si sviluppano anche nel breve periodo. Nella fase attuale tornano tuttavia a prevalere gli orientamenti volti a definire un assetto dell'energia centrato nella competenza legislativa esclusiva in capo allo stato, modificando l'assunto indicato dalla riforma del Titolo V varata nella precedente legislatura.

Una più dettagliata illustrazione delle specifiche norme del settore è riportata nell'allegato Approfondimento n. 2.



III.3) NORMATIVA REGIONALE

Nella legislazione di riferimento per la nostra Regione assumono particolare importanza:

- Norme in materia di impatto ambientale (L.R. 9 aprile 1998, n.11)
- Piano Urbanistico Territoriale (L.R.24 Marzo 2000, n.27).
- Norme per il risparmio energetico in edilizia. (DPGR 374/98 e LR 38/2000)

LEGGE REGIONALE 9 Aprile 1998 N. 11 – Norme in materia di impatto ambientale

E' l'atto di indirizzo e coordinamento regionale che individua e stabilisce tempi certi e percorsi di assoluta trasparenza in riferimento alla valutazione di compatibilità ambientale delle tipologie progettuali di cui all'allegato A e B del D.P.R. 12 aprile 1996 – Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art.40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994 n. 1461, così come modificato dal DPCM 3 settembre 1999. Queste sono:

allegato A :

1. Attività di coltivazione degli idrocarburi e delle risorse geotermiche sulla terraferma;
2. Elettrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore 100 kV con tracciato di lunghezza superiore a 10km;
3. Stoccaggio di gas combustibili in serbatoi sotterranei con una capacità complessiva superiore a 80.000 m³.

allegato B:

1. Impianti termici per la produzione di vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 50 MW;
2. Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda;
3. Impianti industriali per il trasporto del gas, vapore e dell'acqua calda che alimentano condotte con una lunghezza complessiva superiore ai 20 Km;
4. Impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento;
5. Installazione di oleodotti e gasdotti con lunghezza complessiva superiore a 20Km;
6. Elettrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 3 km;
7. Progetti di cui all'Allegato A che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi e prodotti e non sono utilizzati per più di due anni.

LEGGE REGIONALE 24 Marzo 2000 N. 27 (P.U.T.)

Il P.U.T., che costituisce il riferimento per l'attuazione nel territorio regionale dei piani, dei programmi e degli strumenti nazionali di settore, tra cui il Piano nazionale dell'Energia (art. 3 comma 1), per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità ambientale assume come riferimento le risoluzioni adottate nelle conferenze mondiali per la riduzione dell'inquinamento da idrocarburi (art. 2 comma 3).

Per dare concreta attuazione alla previsione degli strumenti programmatori il P.U.T. ritiene indispensabile procedere preliminarmente alla previsione dei sistemi a rete – energia elettrica,



metano, teleriscaldamento, in quanto la casualità con cui nel corso degli anni si è sviluppato l'insieme delle reti è oggi fonte di conflittualità ogniqualvolta si pone mano a successivi ampliamenti nonché di gravi disservizi all'utenza.

LEGGE REGIONALE 38 del 20 dicembre 2000

È una normativa che tende a favorire e diffondere il risparmio energetico nel settore edilizio che in particolare prevede la non computabilità a fini urbanistici degli extra spessori murari e di altri interventi (es. serre solari ecc..) realizzati con finalità risparmio di energia.

DECRETO PRESIDENTE GIUNTA REGIONALE N. 374 DEL 14 Luglio 1998

Con tale atto la Regione ha previsto l'abbattimento degli oneri concessori previsti dalla legge n. 10 del 28 gennaio 1977 (Bucalossi) per in interventi di risparmio energetico ed applicazioni di fonti di energia rinnovabile in edilizia.

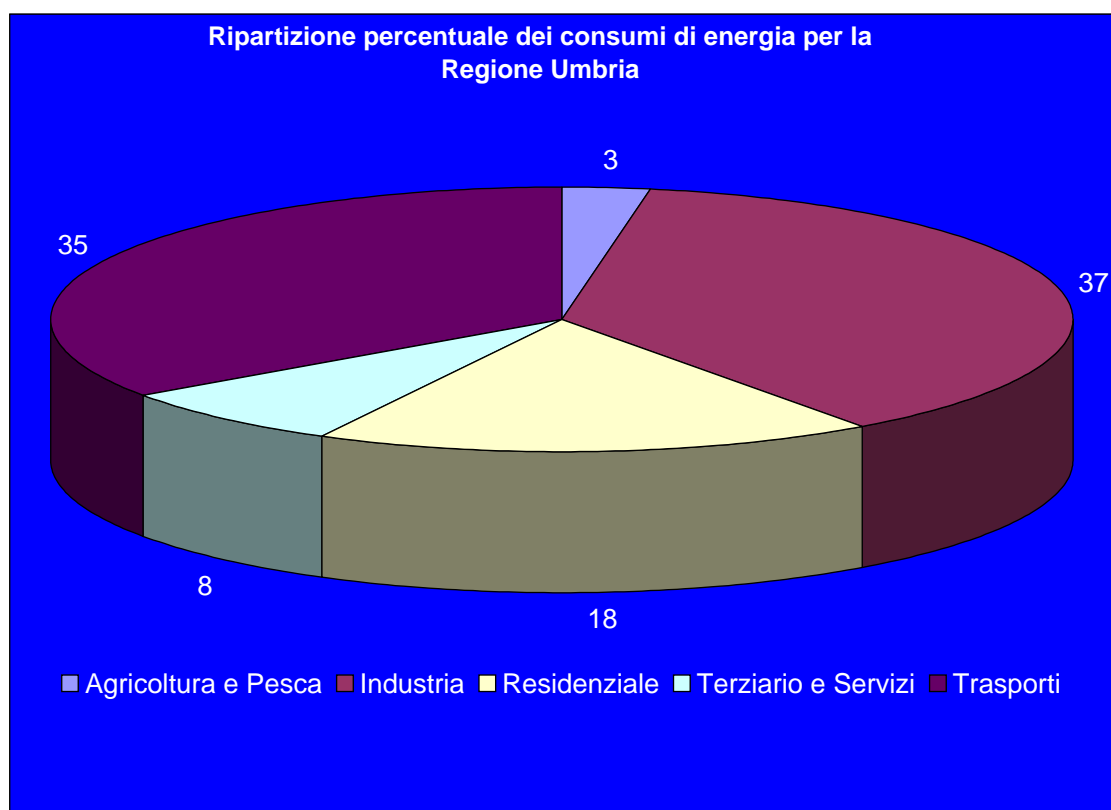


CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

IV.1) ANALISI DELLA DOMANDA

Il seguente grafico fornisce un quadro della distribuzione per settori dei consumi energetici in Umbria³.

CONSUMI ENERGETICI REGIONE UMBRIA



Da una ricognizione sui principali indicatori i consumi energetici dell'Umbria si caratterizzano, rispetto alla situazione nazionale, per i seguenti aspetti:

- I consumi energetici pro-capite sono sensibilmente superiori e hanno fatto registrare un incremento maggiore negli ultimi anni (3,8% contro 2,4%) collocando l'Umbria fra le prime 9 regioni d'Italia.
- L'intensità energetica, calcolata come tep consumate rispetto al reddito prodotto risulta sensibilmente superiore: 99 contro 82;
- I consumi complessivi di energia elettrica per abitante nell'anno 2001 sono risultati in Umbria pari a 6,69 MWh rispetto ad una media nazionale di 5,44, superiori quindi del 23%;

³ I valori riportati, ripresi dal documento preparatorio ADDENDUM ISIRIM e da studi dell'ENEA, sono indicativi degli ordini di grandezza; i rilievi in possesso si riferiscono infatti ad annate diverse e quindi sono suscettibili di fluttuazione.



- Il consumo elettrico per addetto all'industria ha fatto registrare in Umbria un dato di 33.047 kWh rispetto ad una media di 19.258 , superiore del 71,6%;
- L'intensità elettrica del P.I.L., calcolata come MWh consumate per ogni milione di P.I.L. calcolato a lire del 1995, risulta pari a 372,7 rispetto ad un dato medio nazionale di 240,3, superiore quindi del 55,1%;
- I consumi energetici considerati secondo il tipo di fonte mostrano - secondo l'ENEA - una composizione percentuale in sostanziale equilibrio fra la dimensione regionale e quella nazionale: il consumo dei combustibili solidi è pari all' 1,3%, i prodotti petroliferi 1,5% , il gas naturale 1,8% mentre l'energia elettrica tocca l' 1,9%;
- L'intensità energetica sul territorio, che definisce in qualche modo il livello di pressione esercitata dalla funzione energetica sullo stesso, calcolata come rapporto fra tep consumati per kmq, risulta -secondo ENEA - largamente inferiore alla media nazionale: 195 tep/kmq rispetto ai 343 tep/kmq della media italiana.
- Inferiore alla media nazionale risultano invece i consumi energetici imputabili al settore civile e al terziario, ai comparti come quello dei consumi domestici che più direttamente sono correlati agli indicatori di benessere sociale. Pari a 1005 kWh è stato il consumo medio pro capite per usi domestici rispetto al dato nazionale di 1060.



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

Consumi finali d'energia per fonte e per Regione (anno 1999)

	Comb. Solidi	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	En. Elettrica	TOTALE	Comb. Solidi %	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	En. Elettrica	TOTALE
	ktep											
Valle d'Aosta	3	267	62	28	72	432	0,7	61,8	14,3	6,5	16,7	100,0
Piemonte	110	4417	4713	349	2037	11626	0,9	38,0	40,5	3,0	17,5	100,0
Lombardia	286	9430	9344	207	4710	24278	1,2	40,1	38,5	0,9	19,4	100,0
Trentino A.A.	4	1353	590	40	424	2411	0,2	56,1	24,5	1,7	17,6	100,0
Veneto	38	5018	4142	51	2236	11485	0,3	43,7	36,1	0,4	19,5	100,0
Toscana V. G.	152	1134	1263	29	715	3293	4,6	34,4	38,4	0,9	21,7	100,0
Liguria E.	599	1570	941	50	509	3669	16,3	42,8	25,7	1,4	13,9	100,0
Romagna	21	4732	5636	40	1886	12315	0,2	38,4	45,8	0,3	15,3	100,0
Toscana	402	3431	2696	67	1526	8125	4,9	42,2	33,2	0,8	18,8	100,0
Umbria	3	810	667	22	449	1951	0,2	41,5	34,2	1,1	23,0	100,0
Marche	17	1373	894	67	481	2829	0,5	48,5	31,6	2,4	17,0	100,0
Lazio	32	5387	1996	212	1611	9238	0,4	58,3	21,6	2,3	17,4	100,0
Abruzzo	25	1139	757	32	496	2450	1,0	46,5	30,9	1,3	20,3	100,0
Molise	6	230	151	11	100	498	1,1	46,2	30,3	2,3	20,1	100,0
Campania	64	3692	1290	63	1245	6355	1,0	58,1	20,3	1,0	19,6	100,0
Puglia	2632	3155	1503	32	1268	8640	31,0	36,3	17,4	0,4	14,7	100,0
Basilicata	1	466	308	11	196	982	0,1	47,3	31,3	1,2	19,9	100,0
Calabria	2	1278	236	16	381	1913	0,1	66,8	12,3	0,9	19,9	100,0
Sicilia	52	4553	993	32	1297	6925	0,7	63,7	14,3	0,5	18,7	100,0
Sardegna	1	2610	0	19	819	3449	0,0	75,7	0,0	0,5	23,8	100,0
Italia (*)	4465	56345	38183	1380	22459	122863	3,7	45,9	31,1	1,1	18,3	100,0

(*) ottenuta come somma dei valori regionali



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

Indicatori di efficienza energetica regionale

	Intensità energetica locale del P.I.	Intensità elettrica del Pil	Consumi energetici pro capite	Consumi elettrici pro capite	Intensità energetica dei consumi delle famiglie	Intensità elettrica del consumo prov. delle famiglie	Intensità energetica dei trasporti rispetto al P.I.	Intensità energetica dell'industria	Intensità energetica del terziario	Intensità energetica dell'agricoltura
	tep/Gli95	tep/Gli95	tepvab	kWh/vab	(tep/Gli95)	tep/Gli95	tep/Gli95	tep/Gli95	tep/Gli95	tep/Gli95
Valle d'Aosta	81,9	162,2	2,5	7119	42,7	49,2	26,3	186,5	15,9	23,4
Piemonte	70,6	147,1	2,7	5549	34,7	45,6	18,2	95,2	11,3	23,7
Lombardia	62,2	143,9	2,7	6152	37,6	47,7	17,6	72,4	11,6	28,9
Trentino A.A.	60,3	124,4	2,6	5514	27,9	35,8	21,6	66,5	10,5	26,8
Veneto	55,0	131,9	2,8	5815	27,3	46,6	20,1	74,0	12,2	30,5
Friuli V. G.	74,9	189,9	2,8	7043	26,1	49,3	18,9	149,6	10,7	30,9
Liguria	64,3	107,5	2,3	3765	26,7	46,8	19,9	155,0	9,5	69,5
E. Romagna	73,6	122,9	1,1	5548	29,4	41,8	22,2	91,6	13,8	68,6
Toscana	63,1	125,8	2,3	5122	31,9	49,2	21,1	94,3	10,8	60,7
Umbria	72,8	195,5	2,3	6263	21,1	51,7	25,4	136,2	6,5	48,5
Marche	56,9	118,4	1,9	4032	21,1	44,7	23,5	32,6	9,4	36,0
Lazio	48,8	100,9	1,3	3598	20,3	55,6	23,7	52,8	8,3	54,7
Abruzzo	78,5	162,6	1,9	4545	23,1	50,5	25,2	100,1	9,7	51,5
Molise	58,2	135,5	1,3	3610	16,8	49,2	19,8	123,4	6,5	45,6
Campania	52,2	119,5	1,1	2529	15,1	61,8	24,0	89,6	6,2	35,4
Puglia	95,3	169,3	2,1	3716	17,6	58,5	24,9	355,3	7,3	60,2
Basilicata	65,8	154,2	1,6	3796	18,1	52,8	20,1	181,7	11,9	21,2
Calabria	45,7	107,9	0,9	3182	10,7	60,3	24,6	109,2	6,5	24,3
Sicilia	62,1	139,5	1,4	3502	12,6	67,3	24,0	275,8	6,2	45,9
Sardegna	51,9	241,5	2,1	6154	14,8	69,9	31,6	354,0	6,8	33,8
Italia (*)	63,2	127,6	2,1	4120	22,3	52,1	21,2	139,2	10,0	32,5

(*) ottenuta come somma dei valori regionali

Fonte ENEA



Intensità elettrica del PIL (MWh/milioni di euro lire95)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
Piemonte	279,6	284,0	285,4	289,9	283,7	286,4
Valle D'Aosta	286,6	276,0	316,0	298,7	296,9	282,1
Lombardia	270,6	264,8	268,7	274,0	275,5	288,6
Trentino A. A.	229,9	226,3	240,1	235,6	227,3	236,3
Veneto	275,9	278,0	276,8	285,2	289,3	295,6
Friuli V. Giulia	334,1	337,8	359,2	369,6	366,8	367,8
Liguria	205,4	209,8	208,9	211,0	208,1	206,0
Emilia Romagna	241,3	245,7	247,7	255,0	257,9	259,4
Toscana	260,9	260,9	267,5	268,0	272,9	267,9
Umbria	357,8	368,3	371,6	378,0	378,2	372,7
Marche	216,8	220,6	218,3	227,4	229,6	239,8
Lazio	194,1	185,9	191,0	189,9	194,4	190,2
Abruzzo	284,6	290,6	297,6	305,8	314,6	318,5
Molise	246,8	249,5	254,6	264,3	272,2	273,7
Campania	232,9	235,7	232,8	228,9	232,3	227,8
Puglia	322,6	321,8	328,7	327,0	324,9	326,7
Basilicata	312,6	306,8	307,0	296,4	296,2	298,9
Calabria	221,7	220,5	221,6	221,4	205,1	206,4
Sicilia	290,6	277,7	277,9	278,0	294,0	295,6
Sardegna	486,3	493,2	479,4	464,8	476,0	493,7
Italia del NordOvest	267,1	264,8	259,8	256,0	251,8	246,2
Italia del NordEst	264,2	260,6	255,5	251,7	248,0	238,7
Italia Centrale	224,9	222,5	219,4	214,4	211,3	205,6
Italia Meridionale	292,3	289,2	281,7	276,1	271,5	264,2
Italia	263,7	260,8	255,7	251,1	247,2	240,3

Fuente: ENBA

*Stima

Rispetto alle caratteristiche che si evidenziano nelle informazioni fornite e nei dati delle tabelle, va rilevato come le stesse siano imputabili per larga parte alla composizione settoriale del sistema produttivo della Regione. La forte presenza dell'industria di base nell'area ternana, e in particolar modo della siderurgia - industria energivora per eccellenza - unitamente alla presenza diffusa dei comparti manifatturieri come la produzione di minerali non metalliferi (cemento e produzioni ceramiche) nella provincia di Perugia, anch'essi forti utilizzatori di energia, rendono ragione degli scostamenti dalla situazione nazionale.

Escludendo il dato della Sardegna dove il ricorso alla energia elettrica per finalita' produttive risulta particolarmente elevato anche a causa delle indisponibilità di gas naturale, l'Umbria risulta al primo posto in Italia per i consumi elettrici legati alle attivita' produttive.



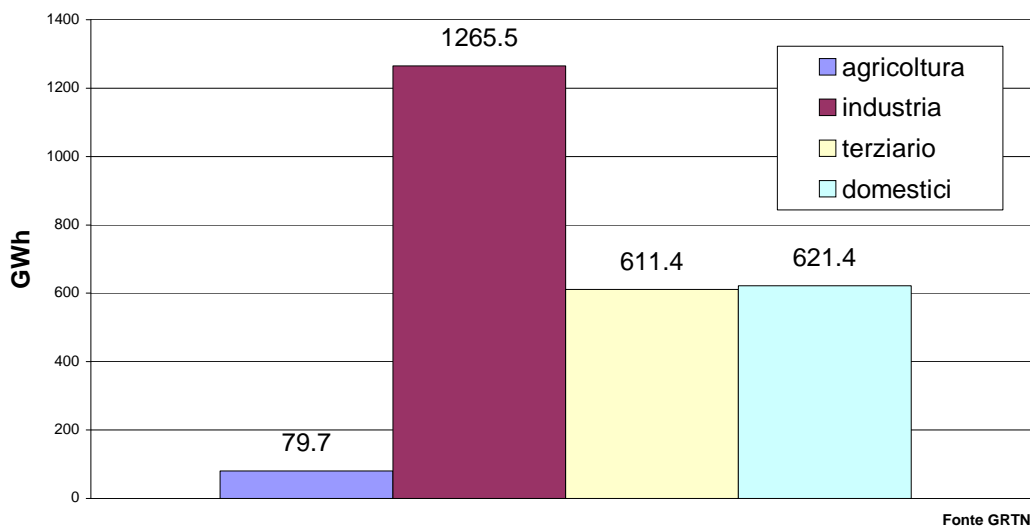
CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE

Tipi Attività		UMBRIA	PERUGIA	TERNI
		2001	2001	2001
		mln KWh	mln KWh	mln KWh
1	AGRICOLTURA	101,0	88,6	12,4
2	INDUSTRIA	3.606,4	1.303,4	2.303,0
3	Manifatturiera di base	2.762,5	618,3	2.144,1
4	Siderurgica	1.507,0	1,9	1.505,0
5	Metalli non Ferrosi	25,5	24,5	1,0
6	Chimica	602,1	34,0	568,0
7	- di cui fibre	113,0	0,3	112,7
8	Materiali da costruzione	578,0	512,8	65,2
9	- estrazione da cava	20,3	11,9	8,3
10	- ceramiche e vetrarie	131,4	118,4	13,0
11	- cemento, calce e gesso	316,1	295,3	20,8
12	- laterizi	65,7	47,8	17,8
13	- manufatti in cemento	12,8	11,5	1,3
14	- altre lavorazioni	31,4	27,7	3,7
15	Cartaria	49,7	44,9	4,7
16	- di cui carta e cartotecnica	31,4	28,4	3,0
17	Manifatturiera non di base	719,4	592,8	126,6
18	Alimentare	264,8	219,2	45,6
19	Tessile, abbigl. e calzature	67,5	50,7	16,8
20	- tessile	41,2	26,1	15,0
21	- vestiario e abbigliamento	18,5	17,2	1,3
22	- pelli e cuoio	5,6	5,3	0,2
23	- calzature	2,1	2,0	0,1
24	Meccanica	219,2	186,8	32,4
25	- di cui apparecch. elett. ed elettron.	20,9	19,9	0,9
26	Mezzi di Trasporto	22,8	17,4	5,4
27	- di cui mezzi di trasporto terrestri	18,4	13,0	5,4
28	Lavoraz. Plastica e Gomma	85,8	65,3	20,4
29	- di cui articoli in mat. Plastiche	76,0	62,9	13,1
30	Legno e Mobilio	51,1	47,3	3,8
31	Altre Manifatturiere	7,7	5,8	1,8
32	Costruzioni	18,8	15,2	3,6
33	Energia ed acqua	105,6	77,0	28,5
34	Raffinazione e Cokerie	0,7	0,7	0,0
35	Elettricità' e Gas	8,9	3,2	5,7
36	Acquedotti	95,8	72,9	22,8
37	TERZIARIO	944,7	658,3	206,1
38	Servizi vendibili	720,0	496,5	143,0
39	Trasporti	111,5	26,9	4,2
40	Comunicazioni	35,3	23,0	12,3
41	Commercio	251,6	195,7	55,9
42	Alberghi, Ristoranti e Bar	136,3	106,9	29,3
43	Credito ed assicurazioni	30,8	24,8	6,0
44	Altri Servizi Vendibili	154,1	119,0	35,0
45	Servizi non vendibili	224,7	161,7	63,0
46	Pubblica amministrazione	63,0	39,2	23,7
47	Illuminazione pubblica	84,3	62,7	21,5
48	Altri Servizi non Vendibili	77,3	59,6	17,7
49	DOMESTICO	868,6	642,3	226,3
50	- di cui serv. gen. Edifici	41,1	30,8	10,3
51	TOTALE	5.521,0	2.692,7	2.747,9

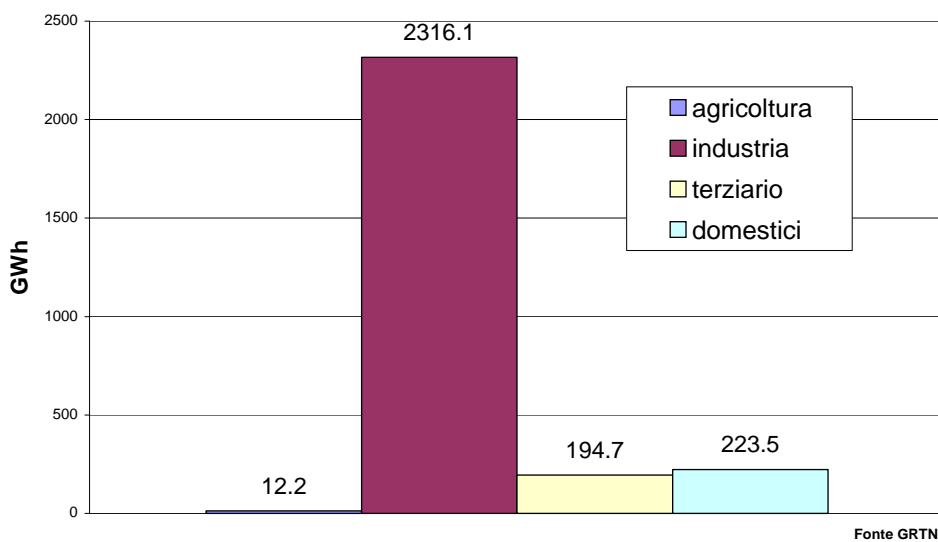
Fonte GRTN



Provincia di Perugia - Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)

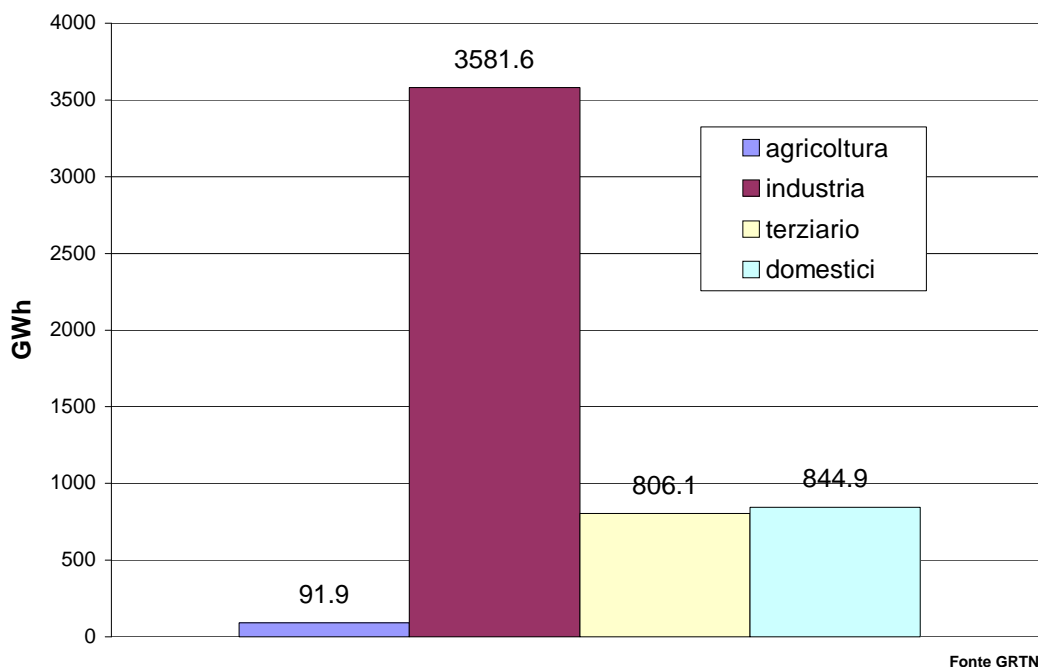


Provincia di Terni - Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)





Regione Umbria- Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)



CONSUMI DI COMBUSTIBILI

Per le altre componenti energetiche l'ENEA ha stimato che, nel periodo 1995-2010, l'incremento medio annuo della domanda di combustibili liquidi sarà tra lo 0,6% e l'1,4%, dei combustibili gassosi tra l'1,2% e 2,1%, mentre per quanto riguarda i combustibili solidi, se ci si limita alla conversione diretta in calore, si avrà un decremento tra 1,6% e 0,6%.



Consumi finali dei principali combustibili

Anno 1999 (ktep)			
Regioni	solidi	prodotti petroliferi	gas naturale
Piemonte	110	4.417	4.713
Valle D'Aosta	3	267	62
Lombardia	286	9.730	9.344
Trentino A. A.	4	1.353	590
Veneto	38	5.018	4.142
Friuli V. Giulia	152	1.134	1.263
Liguria	599	1.570	941
Emilia Romagna	21	4.732	5.636
Toscana	402	3.431	2.696
Umbria	3	810	667
Marche	13	1.373	894
Lazio	32	5.387	1.996
Abruzzo	25	1.139	757
Molise	6	230	151
Campania	64	3.692	1.290
Puglia	2.682	3.155	1.503
Basilicata	1	466	308
Calabria	2	1.278	236
Sicilia	52	4.552	993
Sardegna	1	2.610	0
Italia del NordOvest	998	15.984	15.060
Italia del NordEst	215	12.237	11.632
Italia Centrale	451	11.001	6.253
Italia Meridionale	2.831	17.123	5.238
Italia*	4.495	56.345	38.183

Fonte: ENEA

*Italia ottenuta come somma dei Bilanci Energetici Regionali



Regione Umbria

Consumi di gas per gli anni dal 1998 al 2003
delle utenze direttamente allacciate alla rete Snam Rete Gas
Volumi espressi in milioni di m3/anno a potere calorifero superiore 38,1 MJ/m3

PROVINCIA	SETTORE	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PERUGIA	Autotrazione	13	13	17	19	19	18
	Civile	359	389	372	379	375	417
	Industria	59	63	67	66	68	69
	Termoelettrico	-	-	-	-	0	228
	TOTALE	431	465	456	464	462	732
TERNI	Autotrazione	3	3	3	4	4	4
	Civile	80	86	82	83	90	107
	Industria	435	443	421	396	396	388
	Termoelettrico	98	93	117	224	221	232
	TOTALE	616	626	623	707	711	730
RIEPILOGO REGIONE	<i>Autotrazione</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>20</i>	<i>23</i>	<i>23</i>	<i>22</i>
	<i>Civile</i>	<i>439</i>	<i>475</i>	<i>453</i>	<i>463</i>	<i>464</i>	<i>524</i>
	<i>Industria</i>	<i>494</i>	<i>506</i>	<i>488</i>	<i>461</i>	<i>464</i>	<i>456</i>
	<i>Termoelettrico</i>	<i>98</i>	<i>93</i>	<i>117</i>	<i>224</i>	<i>222</i>	<i>460</i>
	TOTALE	1047	1091	1078	1171	1173	1463

Fonte Snam



Regione Umbria					
Previsione di evoluzione dei consumi nel periodo 2004-2007 delle utenze direttamente allacciate alla rete Snam Rete Gas					
Volumi espressi in milioni di m³/anno a potere calorifero superiore 38,1 MJ/m³					
PROVINCIA	SETTORE	2004	2005	2006	2007
PERUGIA	Autotrazione	18	18	18	18
	Civile	393	426	431	441
	Industria	67	68	68	72
	Termoelettrico	450	450	450	450
	TOTALE	928	962	967	981
TERNI	Autotrazione	4	4	4	4
	Civile	94	101	103	106
	Industria	380	449	451	474
	Termoelettrico	230	230	230	460
	TOTALE	708	784	788	1044
<i>RIEPILOGO REGIONE</i>	<i>Autotrazione</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	<i>22</i>
	<i>Civile</i>	<i>487</i>	<i>527</i>	<i>534</i>	<i>547</i>
	<i>Industria</i>	<i>447</i>	<i>517</i>	<i>519</i>	<i>545</i>
	<i>Termoelettrico</i>	<i>680</i>	<i>680</i>	<i>680</i>	<i>910</i>
	<i>TOTALE</i>	<i>1636</i>	<i>1746</i>	<i>1755</i>	<i>2025</i>

Fonte Snam Rete gas



IV.2) ANALISI DELL'OFFERTA

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

I dati più recenti relativi alla produzione di energia elettrica sono quelli resi disponibili dal Gestore Nazionale Rete per l'anno 2001:



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

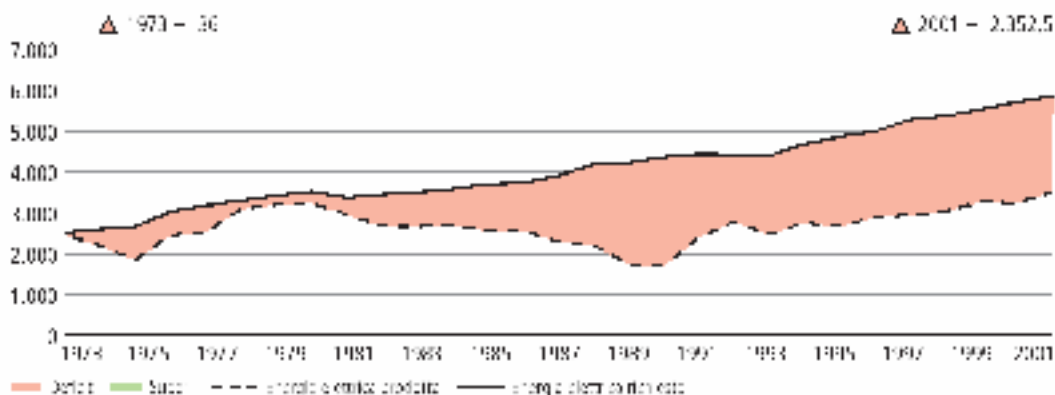
Situazione impianti

al 31.12.2001

		Produttori	Aziende private	Regione
Impianti idroelettrici				
Impianti	n°	25	1	26
Potenza efficiente lorda	MW	502,0	0,6	502,6
Potenza efficiente netta	MW	494,6	0,6	495,1
Produttività media annua	GWh	1.473,2	2,1	1.475,3
Impianti termoelettrici				
Impianti	n°	10	9	19
Settori	n°	12	13	31
Potenza efficiente lorda	MW	550,7	13,3	564,0
Potenza efficiente netta	MW	526,8	12,9	539,7
Impianti eolici e fotovoltaici				
Impianti	n°	-	-	1
Potenza efficiente lorda	MW	1,5	-	1,5

Energia richiesta

Energia richiesta in Umbria	GWh	5.652,0
△ Deficit (-); Super (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh	-2.352,5
	%	-41,2



Consumi complessivi 5.621,3, per abitante 5.652 kWh

Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestici	Totale ¹
Energia	88,6	1.303,7	658,3	312,4	2.362,7
Terra	12,4	2.103,0	206,1	226,3	2.747,9
Totale	101,1	3.606,5	864,4	538,7	5.440,7



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

Bilancio dell'energia elettrica

GWh		2001		
	Operatori del mercato elettrico*	Autoproduttori	Regione	
Produzione lorda				
- idrica	1.508,8	1,6	1.510,4	
- termica	2.127,6	39,8	2.167,4	
- geotermica	-	-	-	
- eolica	3,9	-	3,9	
- fotovoltaica	-	-	-	
Totale produzione lorda	3.639,9	41,4	3.681,3	
	-	-	-	
Servizi ausiliari della Produzione	172,5	3,5	176,0	
	=	=	=	
Produzione netta				
- idrica	1.501,2	1,6	1.502,8	
- termica	1.962,3	36,3	1.998,6	
- geotermica	-	-	-	
- eolica	3,9	-	3,9	
- fotovoltaica	-	-	-	
Totale produzione netta	3.467,3	37,9	3.505,3	
	-	-	-	
Energia destinata ai pompaggi	5,8	-	5,8	
	=	=	=	
Produzione destinata al consumo	3.461,6	37,9	3.499,5	
	+	+		
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori	+ 2,3	- 2,3	+	
	+	+		
Saldo Import/export con l'estero	-	-	-	
	+	+		
Saldo con le altre regioni	+ 2.352,5	-	+ 2.352,5	
	=	=	=	
Energia richiesta	5.816,1	35,6	5.852,0	
	-	-	-	
Perdite	331,0	0,0	331,0	
	=	=	=	
Consumi finali	Autoconsumi	4,7	35,6	
	Mercato libero	1.210,1	-	
	Mercato Vincolato	4.220,5	-	
TOTALE CONSUMI	5.485,4	35,6	5.521,0	



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

Produzioni regionali di energia elettrica da fonti rinnovabili nel 2000 (Gwh)

	idrea	eolica	fotovoltaica	geotermica	biomasse	totale	% FR Italia	% su totale prod. regionale	% su energia elettrica richiesta	emissioni CO ₂ evitate Kton
Piemonte	6331				113	6444	12,6	37,4	24,4	4506
Valle d'Aosta	2641					2641	5,5	100,0	267,0	1636
Lombardia	13347				638	11685	22,5	27,9	16,6	6105
Trentino Alto Adige	10239				65	10304	20,1	97,4	188,2	7244
Veneto	3646				241	4169	8,2	13,6	14,3	2631
Friuli Venezia Giulia	1529				35	1564	3,0	23,4	17,2	1094
Liguria	232				22	254	0,5	2,6	2,7	176
Emilia Romagna	613	26			335	1252,6	2,4	9,9	5,1	675
Toscana	733			4639	113	5545	10,8	29,2	27,9	2453
Umbria	1694	33			15	1673	3,1	49,7	28,2	1196
Marche	487				20	507	1,0	41,3	7,2	355
Lazio	1103			0	73	1182	2,3	3,6	5,5	627
Abruzzo	1569	6,8		1,2		1576,9	3,1	37,1	24,9	1103
Molise	145	2,7				147,7	0,3	12,8	10,9	103
Campania	449	330		4,1	44	627,1	1,6	16,6	5,1	576
Puglia	4	203			121	328	0,6	1,4	1,9	229
Basilicata	196					196	0,4	17,1	7,7	137
Calabria	706			0,5	5	713,5	1,4	10,4	13,2	496
Sicilia	79				20	99	0,2	0,4	0,5	65
Sardegna	96	15,4			56	166,4	0,3	1,5	1,5	116
Italia	44205	583,6	5,3	4706	1906	51395,4	100,0	19,5	17,2	24523

Fonte: elaborazione ENEA dai GRIN



Nell'ambito dell'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile, v'è sottolineato come l'energia idroelettrica rappresenti il 46,8% dell'attuale produzione complessiva lorda regionale e il 29,6% dei consumi finali, a fronte di una situazione nazionale nella quale il peso complessivo di tutte le fonti rinnovabili si attesta intorno al 20%.

Il consistente peso di una fonte come l'idroelettrico fa sì che agli elevati consumi indicati non corrisponda tuttavia un'analoga entità delle emissioni, collocando l'Umbria fra le regioni con la più alta quota di utilizzo delle fonti rinnovabili. Ciò assume particolare significato anche alla luce degli impegni previsti nella recente Direttiva 2001/ 77/ CE che assegna all'Italia l'obiettivo di soddisfare con tali fonti il 25% del proprio consumo elettrico entro 2010.

Una puntuale disamina della configurazione e dell'assetto degli impianti e delle infrastrutture energetiche è illustrata nello studio ISIRIM al "TITOLO I -Quadro Conoscitivo".

IV.3) BILANCIO GENERALE: PREVISIONE, FABBISOGNI E DISPONIBILITA'

Premessa

In Italia, a fronte di un'energia richiesta pari a 310,4 TWh si è registrata, secondo i dati provvisori, nel 2002 una produzione di energia elettrica destinata al consumo pari 259,8 TWh con un deficit di 50,6 TWh pari al 16,3%.

In termini di potenza va però rilevato come, a fronte di una potenza elettrica netta installata pari a ad oltre 76.000 MW, l'utilizzo reale si attesti intorno ai 48.400, a fronte di una richiesta che, sempre in termini di potenza, nell'anno 2001 è risultato di circa 52.000 MW. Il consistente gap viene generalmente imputato alla indisponibilità degli impianti causata soprattutto da: interventi di manutenzione, ripotenziamenti, opere di riambientalizzazione, insufficiente livello dei bacini idroelettrici, carenze della rete a sopportare la completa evacuazione dell'energia prodotta in alcuni punti significativi.

Una corretta valutazione dei fabbisogni prevedibili deve comunque tener conto della crescita dei consumi stimata intorno al 3% l'anno, nonché della quota parte della capacità produttiva da destinare a riserva per la copertura dei picchi di potenza valutabile in un quota del 20% di surplus rispetto al fabbisogno medio.

A livello macroeconomico va poi considerato che l'auspicata concorrenzialità del mercato elettrico con il conseguente contenimento dei costi, praticabile anche per la imminente istituzione della borsa elettrica, comporterà presumibilmente un esubero dell'offerta rispetto alla domanda.

Individuazione delle tecnologie praticabili

Se da un lato e' abbastanza difficile, ma comunque fattibile, fare una stima sull'andamento della richiesta di energia su scala regionale (per la quale, come visto, possiamo assumere un incremento medio pari al 3% annuo), è ancora più complicato prevedere i fabbisogni energetici in termini di potenza, in quanto dipendono da fattori difficilmente controllabili come ad esempio:

- gli andamenti stagionali delle richieste di potenza sulla rete;
- le condizioni di interconnessione dei principali punti di allaccio;



- il livello di sicurezza richiesto circa l'assorbimento di eccezionali picchi di potenza;
- le tecnologie e lo stato di manutenzione del parco impianti utilizzato.

La quantificazione della potenza occorrente va dunque anche riferita alle tecnologie utilizzate. Per quanto riguarda gli scenari ipotizzati dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale in genere si fa riferimento a condizioni medie (per le quali si stimano 5930 ore/anno di utilizzazione della potenza alla punta) ed a condizioni più cautelative di inverno rigido ed estate torrida cui corrispondono 5717 ore/anno di utilizzazione della potenza alla punta. In ogni caso per il calcolo della potenza equivalente necessaria è stato utilizzato un valore di riferimento pari a 5900 ore/anno; l'effettiva potenza che verrà installata dipende invece dalle potenziali condizioni di utilizzo della soluzione d'impianto scelta. Per gli impianti termoelettrici di taglia media in genere ci si può riferire ad un valore di circa 5900 ore/anno che non è il massimo ottenibile dall'impianto ma quello che deriva a consuntivo per la forte flessibilità richiesta per la rete circa le fonti di approvvigionamento⁴.

Per gli impianti che sfruttano energie rinnovabili, le ore annuali di funzionamento a potenza nominale sono molto inferiori alle 5900 ore prese come riferimento per il calcolo dei MW equivalenti. Di conseguenza la potenza nominale necessaria a coprire il fabbisogno relativo ai MW equivalenti deve essere calcolata moltiplicando questi ultimi per il rapporto fra 5900 e le ore effettive di funzionamento a potenza nominale dell'impianto considerato, come mostrato nella tabella seguente.

TECNOLOGIA	ORE ANNUE DI FUNZIONAMENTO A POTENZA NOMINALE	FATTORE CORRETTIVO
termoelettrico	5900	1
idroelettrico	4000	1.5
Energia da rifiuti	5500	1.1
geotermico	4000	1.5
impianti a biomassa	5500	1.1
impianti eolici	2000	3
impianti fotovoltaici	1500	4

In pratica se volessi coprire il fabbisogno energetico relativo a 100 MW equivalenti potremmo scegliere se realizzare:

- un impianto termoelettrico da 100 MW nominali;
- un impianto idroelettrico da 150 MW nominali;
- un impianto a biomassa da 110 MW nominali;
- un impianto eolico da 300 MW nominali;
- un impianto fotovoltaico da 400 MW nominali.

Lo stesso decreto Bersani, come è noto, prevede per i grandi produttori di energia da fonte tradizionale, l'obbligo di immettere nel sistema elettrico (direttamente o con l'acquisizione da

⁴ L'incremento dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile non programmabile (come sole e vento) accentua questa situazione per la loro priorità di dispacciamento ai sensi del DL 79/99. Un parco impianti con grosse percentuali di energia da tali fonti prevede dunque la presenza di impianti termoelettrici (o comunque programmabili) con possibilità di attivazione e disattivazione in tempi brevi e potenza nominale elevata rispetto al loro effettivo utilizzo.



terzi) energia da fonte rinnovabile per una quota pari almeno al 2% dell'energia prodotta eccedente i 100 GWh. L'adempimento dell'obbligo veniva inquadrato in un'ottica di mercato con la conseguente previsione di contrattazione dei "certificati verdi"

Parametri significativi per l'individuazione delle scelte

Parametri significativi con cui valutare la produzione di energia in un'ottica di ottimizzazione tecnica ed economica vanno sicuramente riferiti alla qualità ambientale e al rendimento energetico. Fra le tecnologie atte ad assicurare un più limitato impatto ambientale nella generazione elettrica va ribadito che un ruolo non secondario è sicuramente rappresentato dai moderni impianti termoelettrici a ciclo combinato a metano in grado di assicurare rendimenti energetici superiori di oltre 20 punti percentuali rispetto a quelli delle centrali tradizionali, garantendo al contempo emissioni di più limitata entità. L'adozione di tecnologie di questo tipo comporteranno la sostituzione o la destinazione ad un ruolo di riserva degli impianti meno efficienti e più nocivi per l'ambiente.

Nel regime attuale di libero mercato va anche tenuto presente che il prezzo finale dipende non solo dal costo di produzione ma anche dagli oneri di trasporto, e che il cliente richiede sempre di più garanzia di fornitura e buona qualità del servizio. **Ciò porta, fra l'altro, a considerare eventuali vincoli fisici sul trasporto dell'energia e rispetto alle connessioni con la rete nazionale.**

Rispetto alla definizione geografica delle aree di riferimento, è stato anche osservato come risulti incongruo comparare le potenzialità di una iniziativa esclusivamente al fabbisogno energetico locale o regionale. Tale comparazione non costituirebbe un criterio esaustivo di valutazione in quanto, con l'installazione di nuova potenza di generazione, si contrasta una criticità strutturale del sistema elettrico che, trattandosi di sistema a rete, va inquadrato oggettivamente in una dimensione sicuramente sovregionale, se non addirittura europea, e comunque difficilmente riferibile ai confini amministrativi.

L'individuazione del mix più efficiente tra le diverse fonti idonee al soddisfare i fabbisogni elettrici previsti deve tener conto di ulteriori considerazioni.

- a. L'impegno per la sostenibilità ambientale impone la produzione di energia da fonti rinnovabili come una componente indispensabile da associare in ogni ipotesi di sviluppo energetico da fonte tradizionale. Solo in questo modo, unitamente alle nuove tecnologie di impianto, si può infatti ottenere una riduzione di inquinamento climo-alterante e quindi una valutazione ambientale positiva.
- b. Le fonti tradizionali sono tuttavia in grado di generare energia in maniera regolare e programmabile, cosa che non è ottenibile con lo sfruttamento delle fonti rinnovabili la cui natura intrinseca costituisce altresì un fattore di rigidità rispetto alla localizzazione e la razionale distribuzione dei generatori sul territorio.
- c. Il confronto dei costi di produzione di energia elettrica da fonte tradizionale (mediante generazione termoelettrica con nuovi impianti tecnologicamente avanzati e quindi ad alto rendimento energetico e rispettosi dell'ambiente) e da fonte rinnovabile mostra che la prima tipologia ha minori costi interni e maggiori costi esterni. Un rigoroso computo dei costi esterni di varia natura imputabili alla produzione da fonte



tradizionale (costi ambientali, di ordine sanitario, di degrado delle risorse naturali ecc) comporterebbe sicuramente una drastica riduzione del divario dei costi unitari di produzione che ancora separa le due categorie di fonti.

Le previsioni del GRTN

Secondo gli ultimi dati resi noti dal GRTN (vedi tabelle di pag. 26-27), il bilancio elettrico regionale ha fatto registrare nell'anno 2001 una produzione lorda di energia elettrica pari a 3,681 miliardi di kilowattora. La produzione netta destinata al consumo è stata di 3,499 miliardi di kilowattora, a fronte di 5,852 di energia richiesta.

Si è riscontrato quindi un saldo negativo fra offerta e domanda pari a 2,352 miliardi di kilowattora, pervenuti da fuori regione. Tale disavanzo viene colmato con l'entrata in funzione della nuova centrale di Pietrafitta.

Come è stato sopra indicato, per una corretta valutazione dei fabbisogni prevedibili occorre considerare che:

- in analogia con il trend medio nazionale e con l'incremento regionale verificato negli ultimi 5 anni, occorre prevedere una crescita dei consumi intorno al 3% l'anno;
- va tenuto conto che la capacità produttiva da destinare a riserva per la copertura dei picchi di potenza è valutabile in un quota del 20% di surplus dei consumi energetici rispetto al fabbisogno medio.

La proiezione di medio periodo sull'andamento dei consumi e dei corrispondenti fabbisogni di potenza elettrica al 2012 è stato stimata dal GRTN per le diverse regioni secondo i dati forniti dalla tabella di seguito riportata .



CAPITOLO IV: EMERGENZE ENERGETICHE DELLA REGIONE

Anno 2012
Fabbisogno/Surplus regionale di generazione [MW]
(con importazione distribuita tra tutte le regioni)

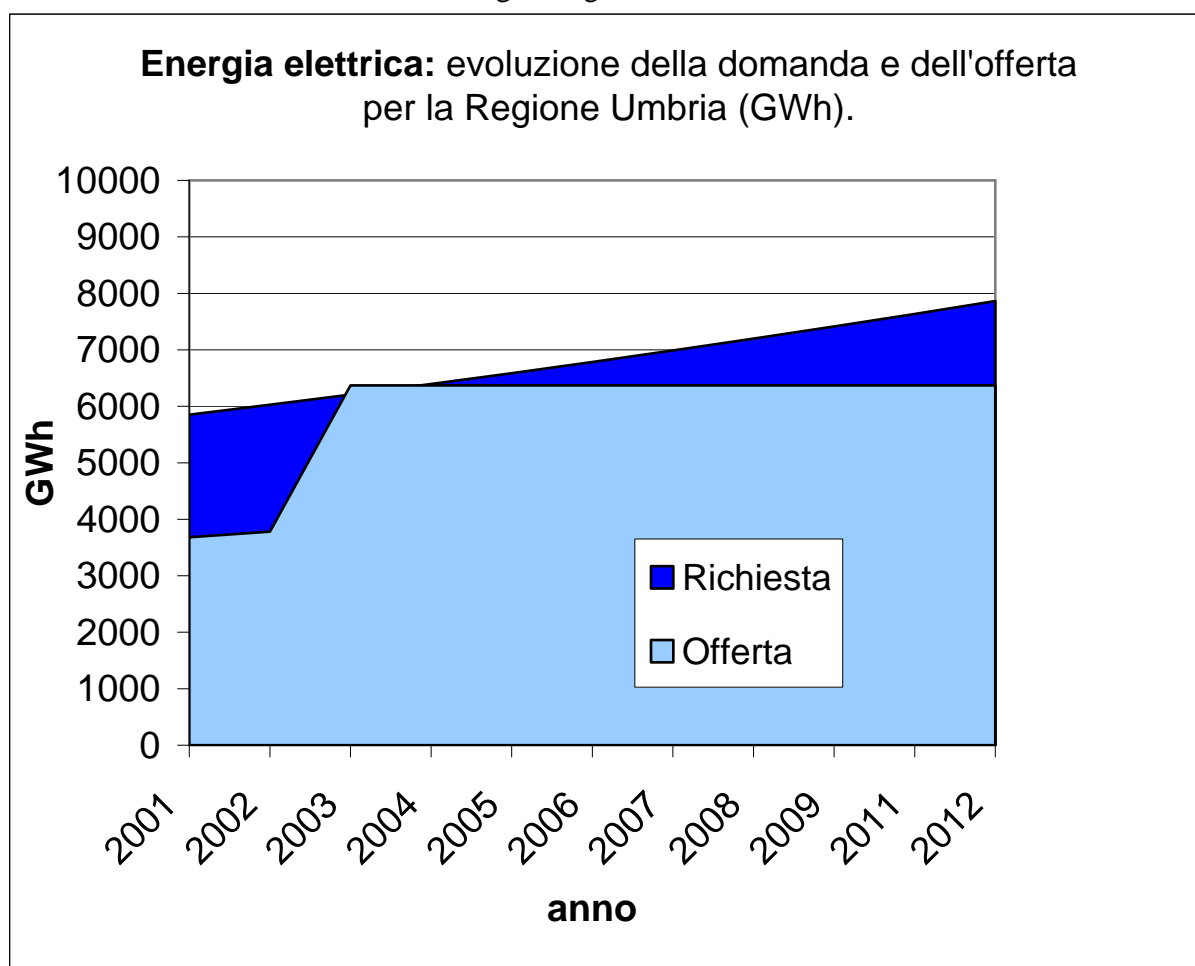
Regioni	Fabbisogno/ Surplus colato al 2012 A	Contro l'andamento della generazione B	Fabbisogno/ Surplus colato al 2012 0-4+8	Contro l'andamento della generazione D	Fabbisogno/ Surplus colato al 2012 E-10	Contro l'andamento della generazione MAP al 2012 F	Fabbisogno/ Surplus colato al 2012 MAP al 2012 H-F
Piemonte	-4.145		-4.145	1.690	-2.455	250	-2.205
Val d'Aosta	385		385		385		385
Liguria	1.135	600	1.735		1.735	150	1.885
Lombardia	-9.830	1.200	-8.730	2.370	-6.360		-6.360
Trentino A. A.	355		355		355		355
Veneto	-1.275		-1.275		-1.275	400	-875
Friuli V. G.	-1.230		-1.230	800	-430		-430
Emilia Romagna	-3.955		-3.955	2.375	-1.580	940	-640
Toscana	-1.285	300	-985		-985	1.050	85
Marche	-1.335		-1.335		-1.335		-1.335
Umbria	-695		-695	380	-615		-615
Lazio	-85	380	295	200	495		495
Abruzzo	-1.060		-1.060	750	-1.060		-1.060
Molise	-115		-115		635		635
Campania	-3.800		-3.800		-3.800	1.180	-2.620
Puglia	1.045	900	1.945	360	2.305	1.580	3.885
Basilicata	-490		-490		-490		-490
Calabria	-235	400	165	800	965	1.800	2.585
Sicilia	-1.045	800	-445	150	-295		-295
Sardegna	-160		-160		-160		-160
	-28.120	4.380	-23.740	9.875	-13.865	7.130	-6.735

[2] Impianti termoelettrici in decommissioning, ambientalizzazione e impianti temporanei (dati riferiti al 2012)
 [3] Impianti termoelettrici nuovi o in potenziamento, con impianti super a carichi limitati (in sviluppo) nel 2012
 [4] Impianti termoelettrici che hanno ottenuto il decreto MAP alla costruzione o al potenziamento (in attesa al 31 Ottobre 2012) secondo quanto in costruzione già in fase nella Col. D



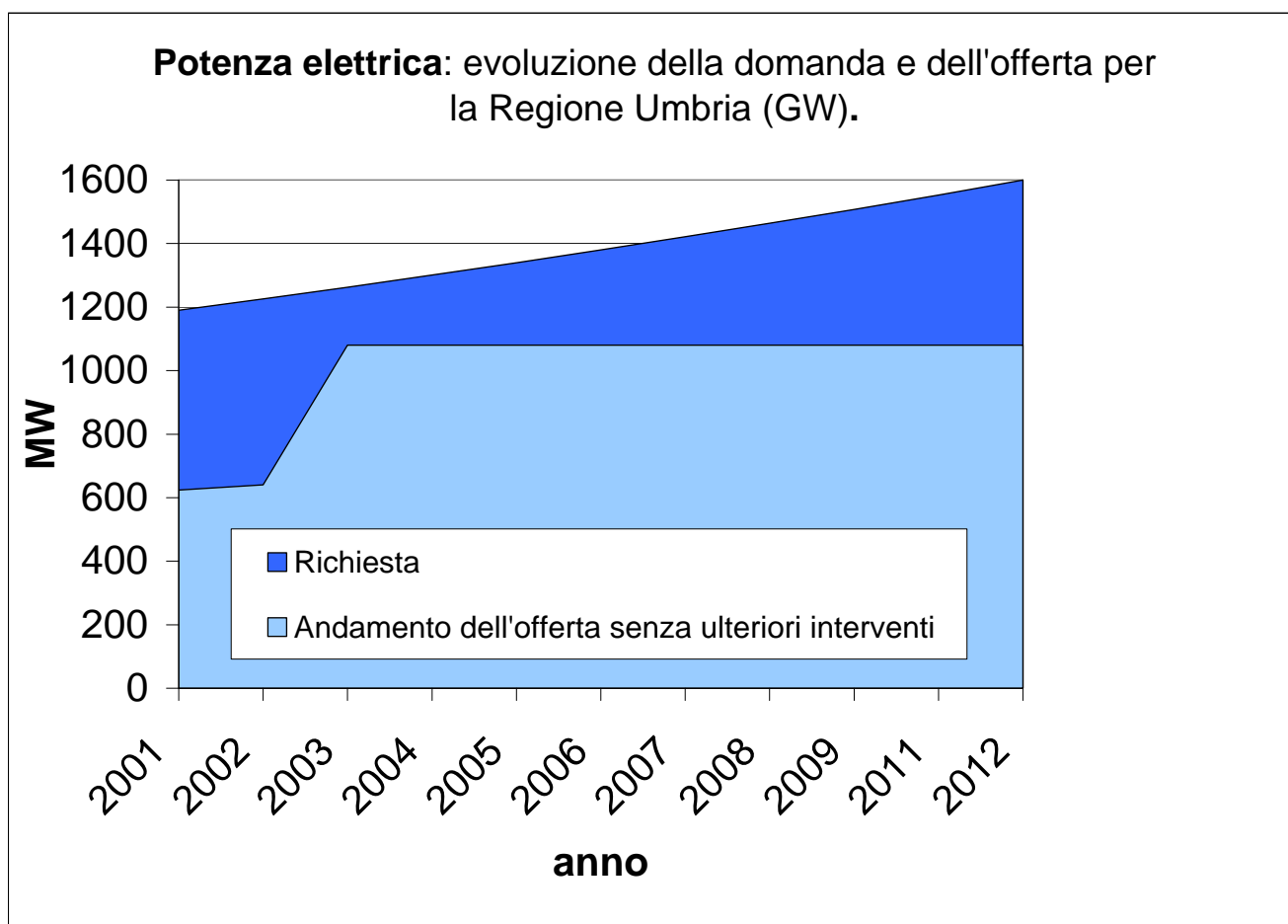
Il bilancio elettrico regionale che, come già ricordato, si attesta in una posizione di equilibrio con la messa in esercizio dell'impianto di Pietrafitta⁵, alla fine del decennio si trova nuovamente deficitario rispetto all'incremento previsto della richiesta. In tal caso la quantificazione del fabbisogno necessario a soddisfare la richiesta nell'anno 2012 si attesta, secondo le ultime stime del GRTN, intorno ai 515 MW *equivalenti*⁶ di nuova potenza elettrica, in grado di coprire anche il fabbisogno di picco.

L'evoluzione del bilancio generale relativo alla produzione ed alla richiesta di energia elettrica fino all'anno 2012 è sintetizzato nei seguenti grafici.



⁵ Ad eccezione del fabbisogno derivante da eventuali picchi di potenza.

⁶ Per MW *equivalente* si intende la potenza nominale (calcolata sulla base dei consumi energetici) relativa ad un impianto che abbia la capacità di funzionare per 5900 ore all'anno a potenza nominale (valore valido solo per alcune categorie di impianti).



IV.4) IL VINCOLO DEI COSTI NELLE SCELTE DI PROGRAMMA

Dal quadro conoscitivo si evince la grande rilevanza che, per l'economia dell'Umbria, assume la possibilità di disporre di energia elettrica a costi contenuti e competitivi.

In questo senso la questione elettrica si pone come punto centrale per l'equilibrio energetico della regione, costituendone al contempo il vincolo più consistente alle prospettive di sviluppo. Su tale aspetto si è più volte concentrata l'attenzione della Regione come si può evincere dai diversi atti assunti in tempi recenti. Occorre ricordare in particolare:

1. L'O.d.g. del Consiglio regionale del 15 gennaio 2002 (deliberazione n. 184) avente ad oggetto "Situazioni e prospettive degli Acciai Speciali Terni";
2. Le opzioni programmatiche indicate nel D.A.P. 2002/2004 in rapporto alle esigenze dei settori produttivi ad alto consumo di energia ;
3. Gli orientamenti assunti nella DGR n 564 del 15 maggio 2002 inerente il progetto per la centrale termoelettrica presentato da A.S.T. ai sensi del D.L. 7/2002 cosiddetto "sbloccacentrali".



4. Il Patto per lo Sviluppo dell'Umbria siglato il 27 giugno 2002 tra Regione, forze sociali, Istituzioni locali, Università e Camere di Commercio, secondo il quale l'eccessivo costo dell'energia elettrica è annoverato fra le principali criticità e la sua riduzione è indicata fra gli obiettivi dell'azione strategica volta al potenziamento dello sviluppo economico e dei fattori di competitività.
5. Lo stesso D.A.P. 2002/2005 che indica come obiettivo prioritario per il potenziamento dei fattori di sviluppo economico e competitività "l'individuazione di azioni volte ad ottenere energia elettrica a costi allineati alla media europea". Per tali finalità occorre innanzitutto "garantire la liberalizzazione del processo energetico, la promozione della concorrenza e l'efficienza dei servizi in modo tale che si possano raggiungere gli auspicati risultati in termini di costi energetici competitivi..."

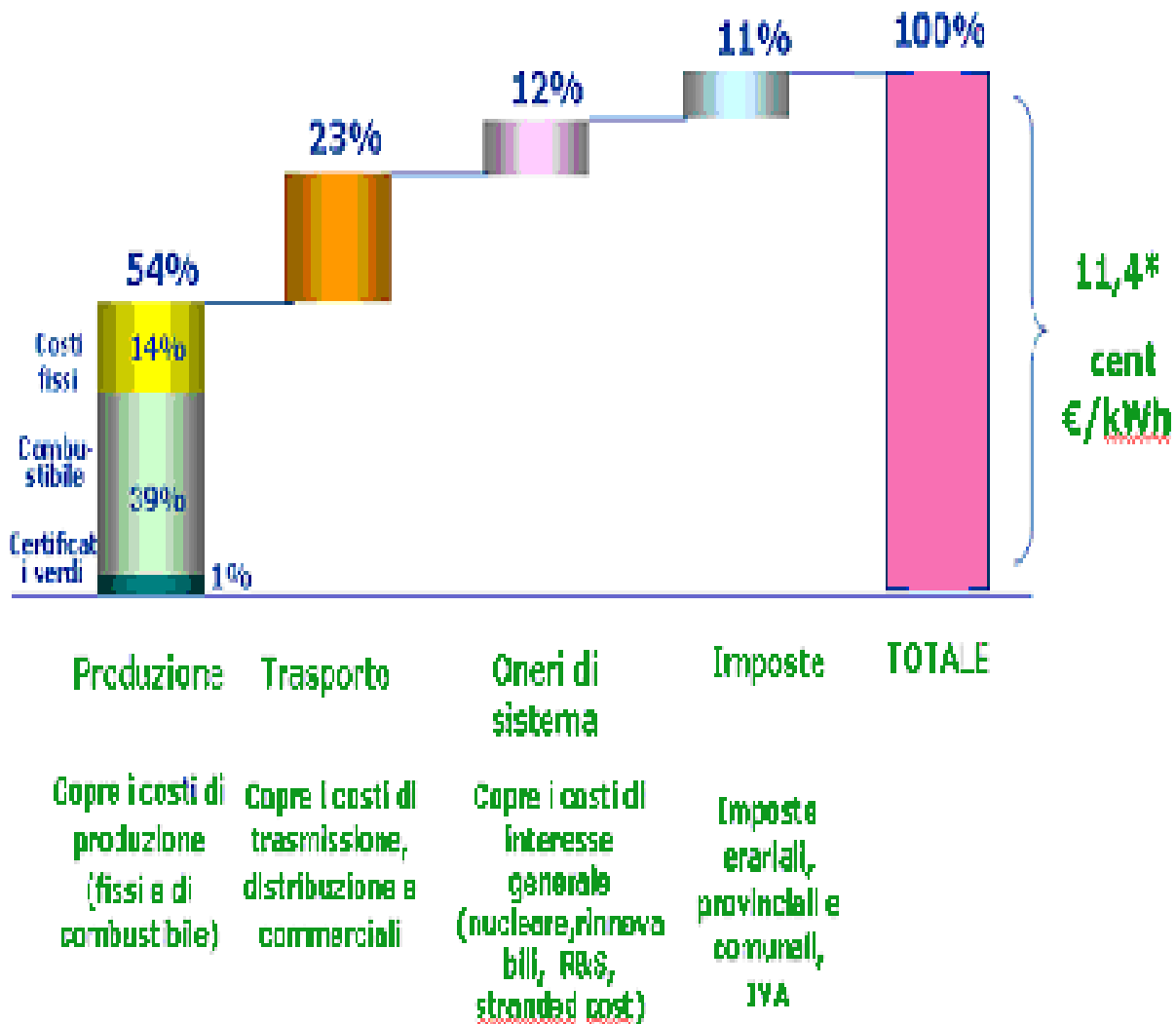
L'iniziativa regionale si è poi misurata, dalla primavera del 2002, nella concretezza di scelte specifiche rispetto alle valutazioni richieste, ai sensi del Decreto sbloccacentrali, in merito alla istanza avanzata dalla A.S.T. di Terni per una centrale da 800MWe a ciclo combinato nel comune di Narni.

La valutazione sulla centrale A.S.T., proprio per la natura e la rilevanza dell'intervento proposto, apriva una riflessione complessiva su gli scenari della programmazione energetica regionale che non potevano non collegarsi strettamente – anche in ordine temporale - alla fase di elaborazione del P.E.R. che si svolgeva nello stesso periodo.

Nell'ambito di tale processo si registrava successivamente la proposta avanzata dalla Regione, dalla Provincia di Terni e dai Comuni di Terni e Narni per il soddisfacimento delle esigenze energetiche in questione mediante il potenziamento per 300 megawatt termici di impianti già esistenti nei due comuni. L'intesa raggiunta, con la quale si considerava di fatto superata l'istanza già avanzata per la centrale da 800 MWe, veniva esplicitata nella stipula di un Protocollo d'Intesa siglato il 18.09.03, il cui testo viene riportato nell'Approfondimento 11.



COMPOSIZIONE DEL PREZZO MEDIO DELL'ENERGIA ELETTRICA



* Prezzo medio per clienti domestici, industriali e commerciali.



Costi mondiali dei combustibili e dell'energia elettrica (\$/unità)

Net Gas for Industry ⁽¹⁾ (*0, kcal GCV ⁽²⁾)	Net Gas for Households ⁽¹⁾ (*10 ⁶ kcal GCV ⁽²⁾)	Steam Coal for Industry ⁽³⁾ (tonne)	Electricity for Industry ⁽⁴⁾ (kWh)	Electricity for Households ⁽⁴⁾ (kWh)	
135.76 I	332.34 I	..	0.0357 I	0.0619 I	Australia
154.92 L	391.83	67.46 L	0.0921 L	0.1357	Austria
111.55 L	419.41 L	..	0.0477 L	0.1323 L	Belgium
142.93 I	232.52 I	..	0.0306 I	0.0601 I	Canada
275.93	356.07	74.16 L	0.0535	0.0740	Chinese Taipei
165.10	258.66	19.67	0.0554	0.0807	Czech Republic
c.	794.34	70.75 I	0.0735	0.2217	Denmark
137.91	210.35	85.90	0.0400	0.0903	Finland
187.27	451.64	67.85 L	0.0368	0.1045	France
187.93 I	373.41 I	227.01 I	0.079 I	0.1665 I	Germany
199.92 L	302.89 L	..	0.0493	0.0832	Greece
204.73	231.47	45.58 L	0.0647	0.0857	Hungary
..	..	19.36 I	0.0801 I	0.0388 I	India
199.10	351.34	..	0.0770	0.1110	Ireland
141.56 L	639.03 L	37.13	0.093 L	0.1342 L	Italy
406.4 I	1158.18 I	36.69	0.1426 I	0.2144 I	Japan
..	..	50.99	0.0656 I	0.0853 I	Korea
..	272.69 L	0.1117	Luxembourg
113.24 I	..	x	0.0584 I	0.0905 I	Mexico
203.35	400.55	..	0.0575 I	0.1674	Netherlands
200.74	355.92	c.	0.0354	0.0705	New Zealand
x	x	55.51 L	0.0349 L	0.0863	Norway
175.24	320.20	41.75	0.0525	0.0900	Poland
250.74	712.87	35.76	0.0726	0.1345	Portugal
150.49	137.06	25.25 L	0.0526	0.0730	Slovak Republic
233.37 I	x	12.25 I	0.0122	0.0317	South Africa
189.54	540.24	..	0.0411 L	0.1085 L	Spain
..	..	102.44 L	0.0342 L	0.1025 L	Sweden
290.30	514.80	53.21	0.0777	0.1235	Switzerland
212.75	257.23	39.96	0.0937	0.0909	Turkey
154.73	333.49	54.50	0.0542	0.1105	United Kingdom
175.27	311.01	36.88	0.0470	0.0830	United States

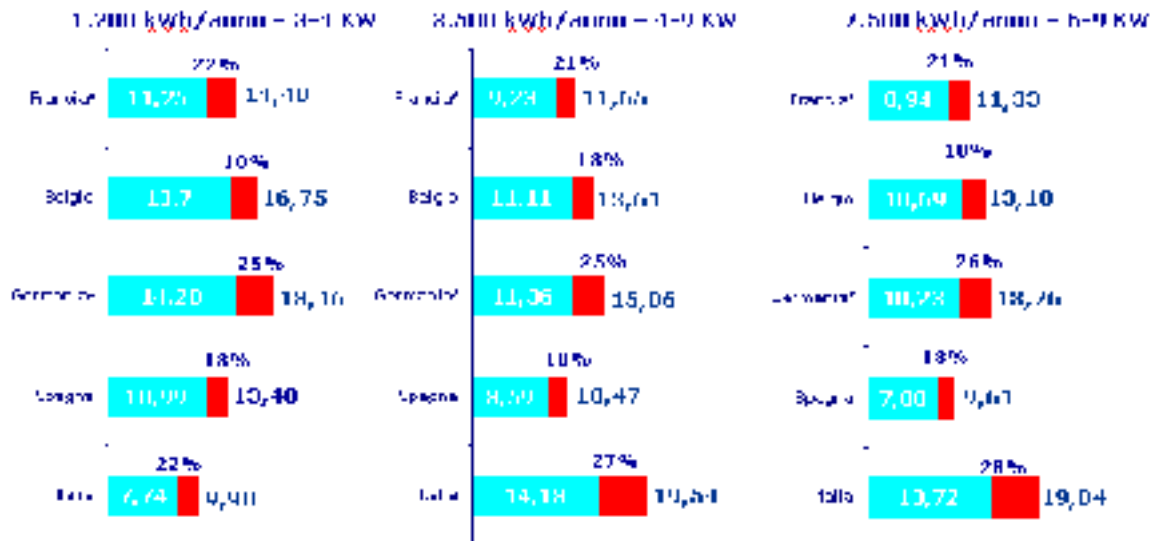
Fonte IEA



Confronto prezzi tra i principali paesi UE (Luglio 2002)

Prezzi imposte escluse (light blue) / Imposte (red) €/cent/kWh

Usi domestici

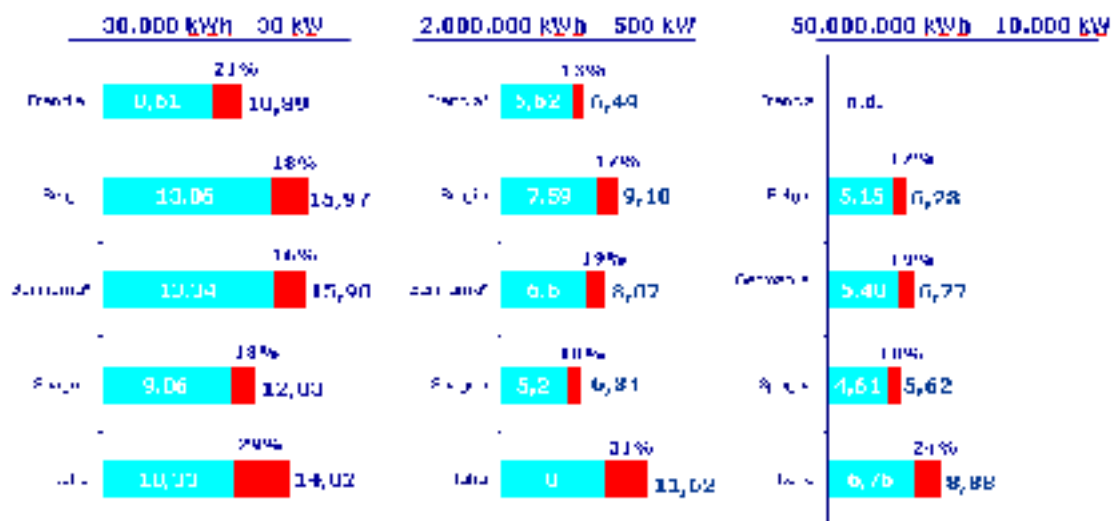


* Prezzi stimati

Fonte: Eurostat

Prezzi imposte escluse (light blue) / Imposte (red) €/cent/kWh

Usi commerciali ed industriali



* Prezzi stimati

Fonte: Eurostat



CAPITOLO V: STRATEGIE FONDAMENTALI PER L'ATTUAZIONE DEL PER

V.1) INTERVENTI SULLA DOMANDA

V.1.1) RISPARMIO ENERGETICO NELL'INDUSTRIA

Premesso che, non è ovviamente possibile in questo documento trattare le prospettive di risparmio energetico, intervenendo sui cicli termodinamici delle produzioni industriali, in quanto questa problematica necessita di studi specialistici nei singoli casi ed implica la necessità di attingere a dati riservati. Ci si deve limitare quindi a considerare le possibilità di un miglior utilizzo del ciclo energetico dell'industria segnalando le possibilità di generazione diffusa.

Non si può per altro tacere che la generazione diffusa, pur permettendo un miglior utilizzo dell'energia primaria, provoca delle criticità nella rete di distribuzione. La rete di distribuzione infatti è chiamata, data l'indipendenza che si viene a creare tra i diagrammi di produzione e quelli di utilizzazione, ad operare in situazioni che possono essere estremamente diverse tra loro.

Recupero dei reflui termici industriali

Un'opportunità di risparmio energetico nel settore residenziale deriva dalla possibilità di sfruttamento dei reflui termici industriali per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

Tale opportunità ovviamente si presenta quando esistono industrie che nel loro ciclo produttivo sfruttano calore ad alta temperatura (avendo perciò la necessità di smaltire parecchio calore a bassa temperatura) posizionate in prossimità di zone residenziali.

Un esempio in via di attuazione è costituito dallo sfruttamento in rete di teleriscaldamento del calore recuperato dai fumi delle siviere delle acciaierie AST di Terni, per fornire calore ai quartieri limitrofi.

Un'altra opportunità di recupero di calore da processo industriale è quello che sarebbe possibile ad esempio realizzare in corrispondenza di impianti di produzione di cemento o di altri minerali non metalliferi.

Quanto sopra può essere implementato in modo diffusivo sia sul versante degli usi elettrici che su quello dei termici: nel caso di questi ultimi, è necessario che la progettualità per l'eco-efficienza analizzi anche le possibili interconnessioni a scala territoriale (ad es. attivazione di schemi "energy cascading" tra imprese diverse in una stessa area industriale o artigianale o tra impresa ed utenti, ad esempio termici, nei settori civile e terziario nelle aree contermini al sito produttivo).

Politiche regionali per la promozione del risparmio energetico nell'industria.

Le politiche pubbliche di sostegno agli investimenti delle imprese per il risparmio energetico trovano inquadramento nella "Disciplina comunitaria degli aiuti di stato per la tutela dell'ambiente" (2001/ C



37/03) pubblicata sulla G.U.C.E. del 3 febbraio 2001.

Tale disciplina, equipara gli investimenti per il risparmio energetico a quelli ambientali e fornisce un'ampia disamina delle tipologie e modalità di intervento che devono essere osservate per la concessione di aiuti di stato evidenziando, tra l'altro, come i costi ammissibili debbano essere "rigorosamente limitati ai costi d'investimento supplementari (sovraccosti) necessari per conseguire gli obiettivi di tutela ambientale".

L'impegno della Regione finalizzato all'incentivazione del risparmio energetico nelle imprese extragricole trova nella fase attuale un fondamentale riferimento nell'attuazione del DOCUP Ob. 2 (2000-2006) relativamente alla Misura 3.1 "Sostegno alle imprese per la tutela e la riqualificazione dell'Ambiente" che prevede una dotazione finanziaria di oltre 14 Meuro. La Regione, sempre attraverso il DOCUP Ob 2 (Azione 2.2.1 "Sostegno alla acquisizione dei diritti reali"), promuove inoltre interventi a favore delle PMI, nell'attività di analisi energetica dei cicli produttivi, per arrivare ad affidabili bilancio energetici che consentano di individuare tutti i miglioramenti possibili a scala aziendale.

Proprio in quanto adottata nell'ambito della disciplina comunitaria di cui sopra, la configurazione della Misura assume significato come riferimento più generale del modo di operare dell'autorità pubblica nell'erogazione degli aiuti in questo campo.

Per una più diffusa illustrazione dell'intervento regionale si rimanda al corrispondente capitolo fra gli approfondimenti.

V.1.2 IL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE EDILIZIO

Certificazione energetica degli edifici

Di non trascurabile importanza è la DIRETTIVA 2002/ 91/ CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia (pubblicata in G. U. delle Comunità Europee n. L1 del 4 gennaio 2003), la quale si pone come obiettivo di promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici nella Comunità, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi.

Più specificatamente, la Direttiva contiene disposizioni riguardanti:

- a) il quadro generale di una metodologia per il calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici;
- b) l'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione;
- c) l'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici esistenti di grande metratura sottoposti a importanti ristrutturazioni;
- d) la certificazione energetica degli edifici;
- e) l'ispezione periodica delle caldaie e dei sistemi di condizionamento d'aria negli edifici, nonché una perizia del complesso degli impianti termici le cui caldaie abbiano più di quindici anni.

L'aspetto che, più di tutti, potrebbe interessare la realtà regionale è quello del recepimento dell'art. 7 della sopraccitata norma, riguardante l'ipotesi di un attestato di certificazione energetica necessario per tutti gli edifici di uso corrente.



La regione in armonia con la direttiva Comunitaria e con le norme di recepimento verificherà, tra l'altro, la possibilità di proporre la "etichettatura" nel settore edilizio, secondo classi energetiche del sistema edificio – impianto.

Nello stesso settore, un ulteriore filone di intervento attiene all'individuazione di meccanismi di premialità sia per l'adozione di nuove metodologie e tecniche di risparmio energetico sia per la riaffermazione di soluzioni impiantistiche applicate in chiave più moderna, come la centralizzazione degli impianti, in grado di assicurare una più alta efficienza economica, energetica ed ambientale.

Bioarchitettura

Negli ultimi anni si vanno sempre di più affermando tecniche di costruzione degli edifici ispirate ai canoni della bioarchitettura.

La bioarchitettura è tesa ad accertare i fenomeni naturali, cercando di trovare soluzioni ai problemi degli edifici, compatibilmente con le esigenze naturali.

Tenuto conto che, per millenni, si è costruito senza materiali a base di cemento o prodotti derivati dalla chimica, ottenendo ottimi risultati (edifici in perfette condizioni dopo 500 anni), si dovrebbe tendere a rivalutare le tecniche e i materiali ereditati dalla tradizione, cercando di preservare la salubrità degli ambienti in cui viviamo, perseguendo contestualmente un risparmio a livello energetico.

Si riportano di seguito alcuni suggerimenti che, sebbene apparentemente banali, potrebbero contribuire in modo sostanziale ad un consumo energetico razionale:

- Le fondazioni di un edificio devono avere respiro e con loro il terreno su cui poggiano in quanto l'umidità che proviene dal terreno viene ad asciugarsi solo con una corretta ventilazione.
- Uso di infissi ad elevato isolamento: questo per evitare che, in presenza di un eccessivo innalzamento o diminuzione della temperatura esterna, non si ricorra scriteriatamente all'uso eccessivo di "supporti" quali condizionatori, termoconvettori, ecc...
- Uso di coperture mobili esterne, utilizzando possibilmente anche pennellature fotovoltaiche: la soluzione migliore per evitare conseguenze come quelle di cui al precedente punto, potrebbe derivare da "barriere" esterne quali, ad esempio, tende od oscuranti, per evitare così, in modo apparentemente semplice, l'innalzamento della temperatura all'interno delle abitazioni ed il conseguente uso di condizionatori e/o ventilatori.
- L'uso del legno, ove sia possibile, non è di scarsa rilevanza, in quanto per le sue caratteristiche costituisce uno dei materiali più salubri. Il legno impiegato nella pavimentazione a parquet, ad esempio, se trattato biologicamente per farlo continuare a vivere, è un ottimo regolatore della temperatura e dell'igrotermia (umidità) dell'aria. Se invece viene plastificato, chiuso e/o sigillato, il legno non può dare nessun tipo di contributo all'ambiente che lo circonda.

V.1.3) EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI USI FINALI.

I Decreti del Ministero delle Attività Produttive del 22 Aprile 2001 per l'efficienza energetica negli usi finali, prevedono per i grandi distributori di energia elettrica e gas, l'obbligo di perseguire quote annuali predefinite di risparmio energetico. Le iniziative praticabili, (le cui diverse tipologie vengono specificate nell'Approfondimento n. 5) dovranno essere attuate attraverso piani annuali elaborati in armonia con la programmazione regionale.

Una delle novità previste dai decreti consiste nella introduzione dei titoli di efficienza energetica altrimenti denominati "certificati bianchi"



Il distributore infatti, oltre a realizzare direttamente gli interventi a cui è obbligato, potrà soddisfare i propri obblighi acquisendo i corrispondenti titoli rilasciati dall'Autorità al soggetto terzo che li abbia realizzati.

Il mercato dei titoli che si svilupperà tenderà a premiare gli interventi più efficaci e meno costosi. Tali meccanismi aprono prospettive interessanti anche rispetto alle politiche di incentivazione normalmente attivate dalla Regione. Mediante specifici accordi con soggetti abilitati, i risultati di risparmio ottenuti dalle azioni attivate dalle incentivazioni regionali potrebbero infatti essere valorizzati sul mercato dei titoli di efficienza energetica.

Per l'attuazione di quanto sopra verranno promossi appositi accordi sia con i distributori che con gli altri soggetti interessati, tesi a favorire lo sfruttamento delle opportunità e delle agevolazioni offerte dai citati decreti.



Stima degli effetti attesi dall'attuazione dei decreti di efficienza energetica

REGIONI	consumi finali anno 2000 (Ktep)			obiettivi efficienza energetica			
	totali *	energia elettrica **	gas metano **	distributori EE Ktep	distributori gas Ktep	totale Ktep	Kton CO2 evitate
Piemonte	9.065	1.635	3.811	158	181	339	918
Valle d'Aosta	282	41	31	4	1	5	15
Lombardia	17.520	3.474	7.171	335	341	676	1832
Trentino Alto A.	1.525	311	409	30	19	49	134
Veneto	8.292	1.611	3.133	155	149	304	825
Friuli Venezia G.	2.599	443	719	43	34	77	209
Liguria	2.570	379	695	37	33	70	189
Emilia R.	8.733	1.466	3.698	141	176	317	859
Toscana	5.659	1.051	1.836	101	87	189	512
Umbria	1.481	217	318	21	15	36	98
Marche	1.700	431	691	42	33	74	202
Lazio	4.718	1.374	1.693	133	80	213	579
Abruzzo	1.563	368	506	35	24	60	162
Molise	371	96	107	9	5	14	39
Campania	3.489	1.065	888	103	42	145	395
Puglia	6.154	797	800	77	38	115	313
Basilicata	719	144	250	14	12	26	70
Calabria	870	334	190	32	9	41	113
Sicilia	4.373	969	429	93	20	114	312
Sardegna	2.168	383	0	37	0	37	102
Italia	83.851	16.589	27.375	1600	1300	2900	7878

* esclusi i consumi finali nel settore trasporti

** esclusi i consumi del settore trasporti e delle industrie "energy intensive"

Fonte: elaborazioni ENEA

V.1.4) TRASPORTI

Effetti ambientali del settore trasporti in Umbria

Il traffico su strada, come è noto, costituisce, rispetto agli altri settori di attività, una delle principali sorgenti per l'immissione nell'atmosfera di molte sostanze inquinanti.

Dall'ultimo "Rapporto Energia e Ambiente" dell'ENEA emerge che il trasporto su strada e, infatti, è la modalità prevalente nel sistema italiano sia per le merci che per i passeggeri e il rapporto fra veicoli circolanti e popolazione continua ad aumentare a fronte di una popolazione stabile.

Nel decennio 1990/2000 il traffico passeggeri urbano è aumentato del 32% e l'extraurbano del 24%.

Emerge inoltre che il trasporto su strada è il maggiore responsabile dell'aumento delle emissioni di CO₂ e l'Umbria registra valori di emissioni superiori alla media nazionale (2,03 per auto a benzina e 4,12 per i veicoli a gasolio a fronte della media nazionale rispettivamente di 1,96 e 3,50, fonte ENEA).

Con tale contesto di riferimento, le problematiche legate alla crescente mobilità devono essere trattate, non solo in termini di interventi infrastrutturali e di incremento dell'efficacia e della qualità dei servizi pubblici, ma anche prevedendo, per una concreta politica sostenibile dei trasporti interventi su altri aspetti che contribuiscono a determinare il costante aumento del flusso del trasporto privato e assicurare al settore investimenti per rinnovare i veicoli circolanti.



Si tratta quindi di definire gli obiettivi a breve, medio e lungo termine per realizzare un modello di mobilità regionale sostenibile e la riorganizzazione del trasporto pubblico locale, in un quadro di obiettivi tesi ad attivare le sinergie tecniche ed economiche necessarie per sviluppare trasporti regionali eco compatibili.

Nell'ottica sopra descritta, occorre quindi valutare le componenti fondamentali del traffico: circolazione dei pedoni; trasporto collettivo urbano ed extraurbano; movimentazione merci; circolazione veicoli privati. Le azioni devono essere finalizzate pertanto, all'attuazione di un programma di interventi e provvedimenti di riqualificazione, interdipendenti, a medio e lungo termine, tesi a realizzare uno sviluppo compatibile delle infrastrutture e dei servizi, garantendo nel tempo, soprattutto attraverso la creazione di un equilibrio fra le diverse modalità di trasporto, la permanenza della sostenibilità del sistema e la sua efficienza.

Sulla base di tali presupposti e tenendo conto dell'attuale sistema della mobilità e dei suoi punti di maggiore criticità occorre operare le scelte più idonee ad assicurare i migliori risultati in termini di contenimento del traffico privato concentrando le strategie per incentivare forme di intermodalità e interoperatività che coinvolgono sia la rete ferroviaria che stradale, attraverso:

- misure che favoriscono l'uso del trasporto ferroviario e quello su sede fissa, fondate su un nuovo concetto di rete e servizi integrati da attuarsi nel breve e medio periodo
- l'integrazione dei servizi ferro gomma con l'introduzione anche di politiche e incentivi tariffari
- la programmazione unitaria dei servizi ferroviari gestiti attualmente da Trenitalia e F.C.U.
- il rinnovo del parco autobus destinando i contributi regionali all'acquisto di veicoli a ridotte emissioni inquinanti
- la realizzazione e gestione integrata di sistemi innovativi per la mobilità collettività, l'intercambio e il monitoraggio dei servizi
- incentivi finanziari alle aziende per la realizzazione di stazione di rifornimento di carburanti alternativi
- rinnovo e potenziamento del materiale rotabile ferroviario per il trasporto di competenza regionale
- incentivi finanziari per iniziative progettuali tesi alla razionalizzazione della distribuzione commerciale nei centri urbani e alla realizzazione di basi logistiche attrezzate e alla riorganizzazione tecnico economica delle aziende di produzione
- iniziative per il miglioramento del traffico urbano compreso lo sviluppo di sistemi di trasporto rapido di massa nelle province di Perugia e Terni
- Con particolare riferimento alle politiche urbane, i Comuni, con l'obiettivo di perseguire un modello di sviluppo urbano sostenibile e per la salvaguardia del sistema policentrico regionale ad alto valore ambientale storico-culturale devono considerare i fattori "trasporto" in una logica di progetto di sistema dove i servizi collettivi dovranno essere incentivati con tutte le iniziative possibili e idonee allo scopo e nello specifico nei piani della mobilità devono essere previste misure per favorire:
 - i servizi di adduzione alla rete ferroviaria;
 - i centri di interscambio (stazioni, terminal autobus, parcheggi di corrispondenza);
 - i servizi in aree deboli e la loro interconnessione con i servizi extraurbani.

Le proposte attivabili dovranno in particolare considerare:

- a. le proposte di riassetto della mobilità, con riferimento alla disciplina della circolazione privata, della sosta e della circolazione dei mezzi pubblici, anche con l'impiego di moderne tecnologie ITS



(Intelligent Transport Systems) che dovrà mirare alla creazione di un sistema integrato della mobilità urbana;

- b. il sistema della sosta e le ipotesi eventuali di park pricing, che dovrà ispirarsi al principio “*prima si lascia l’auto, meno si paga*” anche migliorando la possibilità dello scambio modale in corrispondenza dei parcheggi;
- c. le indicazioni progettuali per il mobility management;
- d. i progetti relativi agli impianti di trasporto urbano di tipo ettometrico a esercizio automatico per il miglioramento dell’accessibilità ai centri urbani e per il contenimento della domanda di sosta, di cui sia dimostrata la convenienza dal punto di vista economico, con apposita analisi costi/benefici;
- e. il piano della rete pedonale e delle piste ciclabili;
- f. i provvedimenti in favore delle persone a ridotta capacità motoria;
- g. il piano di distribuzione delle merci;



V.2) INTERVENTI SULL' OFFERTA E FONTI RINNOVABILI

V.2.1) ENERGIA IDRAULICA

STATO ATTUALE

Potenza installata 506 MW
Produzione media 1533 GWh

Centrali principali	Potenza in MW
BASCHI	86
GALLETO	210
M. ARGENTO	64
NARNI	40
NERA MONTORO	28

Una più approfondita disamina delle caratteristiche e delle potenzialità del settore è contenuta nel titolo III° dello Studio ISIRIM allegato e nell'Addendum elaborato dallo stesso istituto.

SVILUPPI

Gli interventi prevedibili sono riferibili a :

- **Sfruttamento del salto d'acqua della attuale diga del Chiascio (produzione annua prevista fino a 21 milioni di kwh annui) mediante l'inserimento di turbine sulle condotte dell'irrigazione per una potenzialità massima 1 MW;**
- **Sfruttamento miniidro (potenza totale installabile di pochi MW)**
- **Riqualficazione e potenziamento di impianti esistenti**
- **Recupero energetico nelle reti degli acquedotti.**

Per quanto riguarda gli impianti di tipo minihydro, va ricercata la loro collocazione all'interno di sistemi di gestione integrata delle risorse idriche e un'opzione promettente è rappresentata dagli impianti a recupero energetico inseriti nelle **reti acquedottistiche**. Il recupero è da intendersi nella duplice accezione di ottimizzazione delle risorse energetiche utilizzate in rete (impianti di sollevamento) ed in quella di inserimento di turbogeneratori per l'utilizzo di salti disponibili ma, allo stato attuale, dissipativi. I sistemi idrici nei quali esistono effettive possibilità di recupero sono da individuare fra gli acquedotti e le reti complesse in genere ad uso plurimo (potabile, industriale, irriguo, ricreativo ecc.) o dedicato, i canali di bonifica o irrigui, i canali di deflusso delle piene, i circuiti di raffreddamento di impianti motori termici. In sostanza, ovunque esistano sistemi dissipativi di regolazione della portata derivata o distribuita all'utenza e dei livelli piezometrici quali paratie, sfioratori, valvole e quant'altro, è possibile installare turbine idrauliche in grado di recuperare i salti altrimenti inutilizzati.

Uno sfruttamento più efficiente dell'energia idroelettrica potrà essere conseguito prevalentemente mediante riqualficazione ambientale e potenziamento degli impianti esistenti. In ogni caso, vista la limitatezza delle risorse idriche e dei salti d'acqua, l'apporto energetico non potrà che essere limitato.



BENEFICI AMBIENTALI POSSIBILI

Risparmio 36.864 Tep annue

Produzione evitata di CO₂ (t/a) 115.200.

V.2.2) ENERGIA SOLARE

Questa fonte rinnovabile può essere utilizzata sia come sorgente di energia termica che come sorgente di luce trasformabile in energia elettrica tramite effetto fotovoltaico.

Nelle aree abitate l'aggressione degli inquinanti, da addebitare non solo al settore dei trasporti, rappresenta un grave problema per la salute dei cittadini e degli edifici storici. A tale proposito è noto che 1 mq di pannello solare evita l'immissione in atmosfera di almeno 200 Kg/ anno di CO₂ (libro bianco della U.E.).

Solare termico: potenzialità.

Le tecnologie per lo sfruttamento termico dell'energia solare risultano ormai sostanzialmente affidabili e collaudate con un'offerta impiantistica decisamente variegata che permette il soddisfacimento di esigenze anche diversificate. Le condizioni climatiche della regione Umbria consentono potenzialmente un discreto sfruttamento della fonte.

Le principali tecnologie per lo sfruttamento termico dell'energia solare prevedono l'utilizzo di pannelli solari piani, vetrati o non, finalizzati alla produzione di acqua calda sanitaria o per l'integrazione del riscaldamento ambienti. Nel settore del condizionamento degli ambienti o per specifiche applicazioni industriali possono essere utilizzati anche pannelli ad aria, che utilizzando gli stessi principi di quelli ad acqua sfruttano il vantaggio derivante dalla mancanza degli scambiatori di calore che riducono i rendimenti.

Un avanzamento rispetto ai tradizionali pannelli con piastre captanti, ancorché la tecnologia non sia del tutto matura, è rappresentato dai pannelli sottovuoto, che, grazie al potere isolante del vuoto, riescono ad ottenere rendimenti superiori e sono particolarmente indicati per impianti di riscaldamento o in generale in impianti che necessitano di elevate temperature per il fluido termovettore.

Il limite intrinseco di tale tecnologia consiste, come è noto, nel basso livello delle temperature raggiungibili che non ne consente una consistente diffusione al di fuori del settore edilizio.

Per particolari esigenze e per temperature superiori ai 100°C possono tuttavia essere utilizzati sistemi captanti a concentrazione. La sfida dei prossimi anni è rappresentata dalla tecnologia del solare termodinamico che, sfruttando le alte temperature producibili con i sistemi a concentrazione, prevede la produzione di energia meccanica e conseguentemente la generazione elettrica. Interessanti attività di sperimentazione del solare termodinamico per la messa a punto di impianti di piccola taglia si vanno realizzando anche in Umbria e sono stati oggetto di finanziamento da parte della Regione.

Anche in considerazione del fatto che l'utenza si concentra per lo più nelle famiglie, una variabile non trascurabile per lo sviluppo del solare termico attiene sicuramente alla individuazione della soluzione impiantistica più appropriata. E' a tal fine auspicabile una attenta valutazione delle offerte disponibili sul mercato ed una approfondita analisi tecnico economica che tenga al riparo da applicazioni tecnicamente inappropriate o economicamente squilibrate.

Solare termico: stato attuale.



L'attuale superficie coperta da pannelli per riscaldamento in Umbria, installati prevalentemente a seguito di azioni incentivanti, è di circa 10.000 mq.

È generalmente risaputo come, nonostante l'elevato potenziale presente in Italia, il solare termico registri attualmente una diffusione notevolmente inferiore a quella di diversi paesi europei con situazioni climatiche anche molto meno favorevoli. Né, almeno per quanto riguarda il solare, sembrano aver avuto effetti significativi le politiche di incentivazione inaugurate a partire dal 1982 con la Legge 308 e proseguite nel 1991 con la legge 10. Le cause della insufficiente diffusione degli impianti solari, nonostante il sostegno della domanda, sono addebitabili fra l'altro:

- ai costi ritenuti ancora troppo elevati;
- alla mancata cognizione da parte dell'utenza e di alcune categorie coinvolte delle potenzialità e dei vantaggi offerti dal solare;
- ad un impatto estetico degli impianti spesso non trascurabile.

Rigidità esistono anche sul lato dell'offerta caratterizzata a volte da una insufficiente padronanza della tecnologia da parte degli operatori. Il mercato è dominato da prodotti per la maggior parte di importazione proposti da organizzazioni commerciali medio-grandi che praticano politiche dei prezzi percepiti dall'utenza come rilevanti. Le politiche promozionali adottate dagli stessi soggetti sembrano tuttora insufficienti a raggiungere quote rilevanti del potenziale mercato.

Solare termico: linee di tendenza

Per garantire una più ampia diffusione della tecnologia del solare termico superando anche le difficoltà connesse alle dinamiche di un mercato troppo dipendente dalla incentivazione pubblica e dal conseguente "effetto attesa", la Regione intende concentrare i suoi sforzi verso casi ben definiti di iniziative pilota con particolare valenza, facilmente replicabili e diffondibili.

L'impegno futuro sarà inoltre rivolto ad estendere, ampliare e potenziare le azioni di divulgazione già intraprese, impegnando le proprie risorse lungo linee programmatiche così definite:

- **Attuazione di appropriate campagne di informazione e sensibilizzazione dell'utenza, mediante azioni di pubblicizzazione, organizzazione di convegni, dibattiti pubblici, analisi di nuove esperienze ed incontri dimostrativi.**
- **Attuazione di un programma di informazione e formazione indirizzato a tecnici, installatori ed imprenditori del settore edilizio, da realizzare anche con la collaborazione delle associazioni di categoria.**
- **Stipula di accordi di programma con le categorie economiche e sociali interessate per l'attuazione di programmi comuni di sviluppo del solare ed in genere delle fonti rinnovabili.**
- **Predisposizione di un atto normativo per la promozione della diffusione degli impianti solari connessi alle nuove costruzioni o ristrutturazioni, stabilendo il livello minimo di utilizzazione delle fonti rinnovabili ed eventuali sistemi di compensazione.**

L'installazione di impianti solari può risultare particolarmente vantaggiosa se attuata in concomitanza con la realizzazione di nuove costruzioni o di ristrutturazioni, in quanto, oltre che favorire una più idonea integrazione nell'edificio, può produrre benefici effetti sui costi per la sostituzione di alcune parti dell'edificio stesso (tegole, intonaci, vetri ecc....) sia per la concorrenza che più facilmente si crea su interventi attuati in regime di "business to business".

Solare termico: obiettivi.



Volendo stimare le nuove possibili installazioni possiamo fare riferimento al dato proposto come obiettivo italiano e rapportarlo alla popolazione Umbra. L'Umbria dovrebbe, in linea teorica, contribuire con l'1,43%, pari a circa 43.000 mq (5,4% delle potenzialità teoriche). Considerando i risultati ottenuti nel passato, il modesto tasso di crescita del settore e gli impegni presi in sede europea, l'obiettivo di incrementare il tasso di solarizzazione della regione Umbria mediante l'installazione di pannelli solari, per una superficie pari ad almeno il triplo di quella installata nel decennio precedente, e quindi pari a circa 24.000 mq, appare plausibile.

Tale valore, peraltro inferiore di circa un mezzo rispetto a quello previsto dal Libro Bianco della UE, appare decisamente più raggiungibile ma non senza adeguati sforzi.

Solare termico: criteri di intervento.

Indipendentemente dalla presenza di specifici vincoli di ordine amministrativo, l'impatto visivo degli impianti solari nel territorio umbro rappresenta sicuramente un elemento da tenere nella giusta considerazione data l'enorme pregevolezza ed unicità storica, architettonica e paesaggistica dell'ambiente naturale.

L'installazione di un impianto solare rappresenta una modificazione del paesaggio tipico umbro ed è quindi necessario e doveroso minimizzarne al massimo l'impatto prodotto dall'impianto adottando tutte le soluzioni tecniche più idonee. In tal senso l'impianto andrà adagiato sulla falda di copertura e curando al meglio l'integrazione nella struttura. A tal proposito dovrà essere evitato di porre i serbatoi di accumulo sulle coperture. Nel caso di coperture piane i pannelli dovranno essere posizionati nella parte centrale della stessa.

PREVISIONI SULLA BASE DELLE CONDIZIONI DELL' UMBRIA

Considerando un risparmio di 0,0405 tep/ mq ed una produzione evitata di CO₂ pari a 0,2 t/mq*anno, sono di seguito riportati gli effetti prodotti da tali installazioni:

Potenza installabile (mq)	24.000
Producibilità' annua (MWh)	17.280
Risparmio (tep/anno)	2400
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	4.800

Solare fotovoltaico: potenzialità.

La tecnologia per lo sfruttamento delle radiazioni solari per la produzione di energia elettrica inizia a svilupparsi partire dagli anni '50. Oggi la tecnologia offre un notevole grado di affidabilità e gli impianti, privi di organi in movimento, vengono forniti con garanzia ventennale del produttore con una durata di vita presunta di quasi un trentennio senza particolari problemi di manutenzione.



Il funzionamento di un dispositivo fotovoltaico è basato sulla capacità di alcuni materiali, detti semiconduttori, che opportunamente trattati permettono di convertire l'energia della radiazione solare in energia elettrica. Il materiale principalmente utilizzato come semiconduttore è il silicio con le sue varie forme: amorfo, monocristallino o policristallino.

L'offerta impiantistica, già abbastanza variegata, si sta ampliando, specie nel tentativo di rispondere alle esigenze di minimizzare l'impatto ambientale e migliorare l'integrazione degli impianti negli edifici, siano essi nuovi o esistenti. Anche nel caso del fotovoltaico le condizioni climatiche della regione Umbria, potenzialmente, consentono un discreto sfruttamento della fonte.

Un miglioramento tecnologico rispetto ai tradizionali pannelli fotovoltaici che utilizzano come semiconduttore il silicio, potrebbe derivare entro qualche anno dalle ricerche attualmente in corso su nuovi semiconduttori di natura organica plastica e su celle fotovoltaiche trasparenti, il tutto finalizzato alla messa a punto di nuovi prodotti, con maggiore efficienza energetica, più basso impatto ambientale e prezzi che si prevede siano riducibili anche fino a 20 volte.

Studi e ricerche sono in corso anche sulle possibili applicazioni di sistemi fotovoltaici a concentrazione. Tali sistemi ad una maggiore efficienza elettrica dovrebbero associare una produzione di energia termica sotto forma di acqua calda derivante dai sistemi di raffreddamento delle celle.

Anche in questo caso, come per il solare termico, le scelte connesse alla realizzazione di un impianto fotovoltaico devono essere adottate con il supporto di una attenta analisi tecnico economica delle diverse soluzioni reperibili sul mercato.

Solare fotovoltaico: stato attuale.

Come per il solare termico l'Italia, nonostante l'elevato potenziale disponibile, sconta un consistente ritardo rispetto ad altri paesi europei che hanno investito con continuità nel settore. Oltre a questo le cause della mancata diffusione degli impianti fotovoltaici risiede sicuramente nei costi ancora elevati, che rendono sostenibili gli investimenti solo in alcuni casi.

La tecnologia, come anche la ricerca, è detenuta da pochi grandi gruppi che probabilmente considerano tale mercato come residuale rispetto al proprio core business con scarsa propensione ad investire.

Fino all'anno 2000 la superficie coperta da pannelli solari fotovoltaici in Umbria poteva essere stimata in poche centinaia di mq, corrispondenti a non più di 50 kWp installati principalmente per l'alimentazione di impianti di segnalazione ed utenze isolate. D'altra parte in quel periodo non era ancora consentito il collegamento degli impianti alla rete di distribuzione.

Successivamente, a seguito del programma "10.000 tetti fotovoltaici", lanciato dal Ministero dell'Ambiente, per gli impianti fotovoltaici, è stato consentito l'allaccio alla rete di distribuzione e lo scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta, coinvolgendo le Regioni nell'attuazione della misura.

Sulla base di questi nuovi programmi sono in corso di realizzazione in Umbria impianti per una potenza complessiva di circa 200 kWp installati la cui completa realizzazione è prevista per il 2004.



Solare fotovoltaico: linea di tendenza.

Le politiche di comunicazione mediatica e di sostegno economico della domanda fino ad oggi attuate, hanno sicuramente ottenuto il positivo effetto di suscitare l'interesse della pubblica opinione e sollecitare la domanda. Non sembra essere stato invece centrato l'obiettivo dichiarato della progressiva discesa dei prezzi e, in alcuni casi, si è osservato addirittura l'effetto opposto.

Il citato Decreto di recepimento della direttiva Comunitaria 27/09/2001 sugli obiettivi di produzione elettricità da fonte rinnovabile in corso di approvazione prevede incentivi anche per il settore fotovoltaico. Verrà presumibilmente adottata in particolare la procedura definita come "conto energia". Tale procedura consente la cessione al gestore della rete dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici ad una tariffa incentivata per un certo numero di anni. L'attivazione di tale procedura potrebbe consentire, come in altri paesi dell'unione europea, il definitivo decollo di questa tecnologia.

L'impegno programmatico della Regione sarà rivolto all'attuazione delle seguenti azioni:

- Attuazione di appropriate campagne di informazione e sensibilizzazione dell'utenza, mediante azioni di pubblicizzazione e diffusione.
- Attuazione di un programma di informazione e formazione indirizzato a tecnici, installatori ed imprenditori del settore edilizio, da attuare anche con la collaborazione delle associazioni di categoria.
- Stipula di accordi di programma con le categorie economiche e sociali interessate per l'attuazione di programmi comuni di sviluppo del solare ed in genere delle fonti rinnovabili,
- Predisposizione di un atto normativo per la diffusione degli impianti solari in occasione di nuove costruzioni o importanti ristrutturazioni, che tenda all'autosoddisfacimento del fabbisogno energetico e preveda l'obbligo della predisposizione degli allacci sulla copertura degli edifici contemplando la possibilità di benefici o riduzioni fiscali.

Analogamente a quanto indicato per il solare termico, l'installazione di impianti fotovoltaici può risultare particolarmente vantaggiosa se attuata in concomitanza con la realizzazione di nuove costruzioni o di ristrutturazioni, in quanto, oltre che favorire una più idonea integrazione nell'edificio, può produrre benefici effetti sui costi per la sostituzione di alcune parti dell'edificio stesso (tegole, intonaci, vetri ecc....) sia per la concorrenza che più facilmente si crea su interventi attuati in regime di "business to business".

Solare fotovoltaico: obiettivi.

Volendo stimare le nuove possibili installazioni possiamo fare riferimento al dato proposto come obiettivo italiano e rapportarlo alla popolazione Umbra. L'Umbria dovrebbe, in linea teorica, contribuire con l'1,43%, pari a circa 2.3 MW. Considerando i risultati ottenuti nel passato, il modesto tasso di crescita del settore e gli impegni presi in sede europea, l'obiettivo di incremento del tasso di solarizzazione della regione Umbria sembra abbastanza irraggiungibile. Si ritiene invece plausibile l'installazione di pannelli solari, per una potenza di almeno 1 MWp.



Tale valore, appare decisamente più raggiungibile anche in considerazione dei programmi in corso di emanazione.

Solare fotovoltaico: criteri d'intervento.

L'impatto visivo dei pannelli fotovoltaici nel territorio umbro deve sempre essere tenuto nella giusta considerazione, data l'enorme pregevolezza e la unicità storica, architettonica e paesaggistica dell'ambiente naturale indipendentemente dall'essere o meno sottoposto a specifici vincoli di ordine amministrativo.

L'installazione di un impianto di questo tipo rappresenta una modificazione del paesaggio tipico umbro ed è quindi necessario e doveroso minimizzarne al massimo l'impatto prodotto, adagiandolo sulla falda di copertura e curando al meglio l'integrazione nella struttura.

PREVISIONI SULLA BASE DELLE CONDIZIONI DELL' UMBRIA

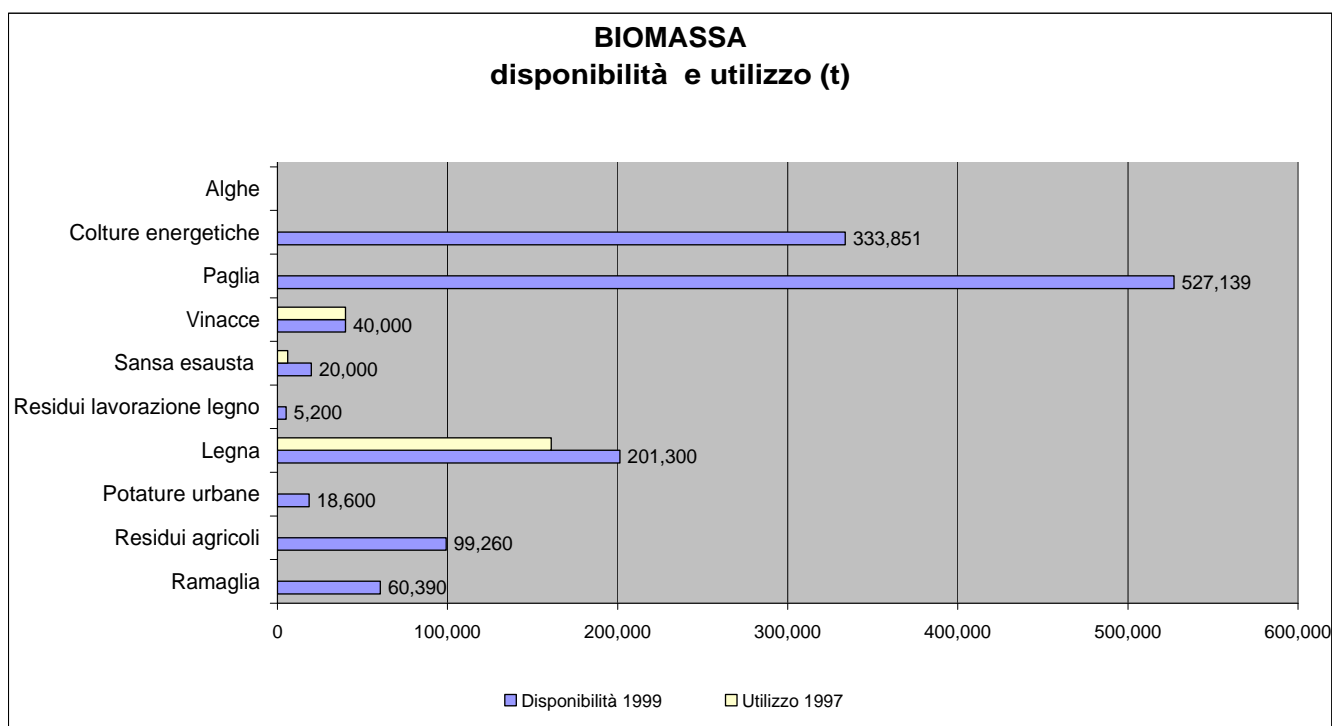
Considerando un risparmio di 0,280 tep/ kWp ed una produzione evitata di CO₂ pari a 0,9 t/kWp*anno, sono di seguito riportati gli effetti prodotti da tali installazioni:

Potenza installabile	1 MW
Superficie interessata (mq)	8000
Producibilità annua (MWh)	1200
Risparmio (tep/anno)	280
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	900

V.2.3) ENERGIA DA BIOMASSA

Disponibilità teorica

La disponibilità ipotetica ricavabile da studi di massima realizzati sul patrimonio umbro porta a ritenere che la quantità di biomassa agricolo-forestale potenzialmente utilizzabile a fini energetici sia valutabile in circa 1.100.000 t/a. Il reale utilizzo al 1997 si attestava intorno alle 207.000 tonnellate.



Per uno sviluppo sostenibile dello sfruttamento della risorsa (considerando anche le problematiche di trasporto relative ad alcune tipologie) si ritiene opportuno di incrementare l'utilizzo attuale della biomassa agricolo-forestale per scopi energetici in misura pari a circa 300000 t/anno (ad esclusione della paglia) di cui il 50% da utilizzare per scopo termico/ elettrico in impianti di cogenerazione con potenza non superiore a 5 MWe ed il restante 50% da sfruttare esclusivamente per la produzione di calore.

L'utilizzo di questa fonte energetica in impianti di cogenerazione o in impianti di produzione di solo calore permetterebbe di installare circa 20 MWe nel primo caso e di 130 MWt nel secondo.



UTILIZZO BIOMASSA IN IMPIANTI DI COGENERAZIONE	
Potenza installata (Mwe)	20
Risparmio (GWh/anno)	68
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	120.000

UTILIZZO BIOMASSA PER PRODUZIONE DI CALORE	
Potenza installata (Mwt)	130
Risparmio (tep/anno)	68
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	30.000

Energia da biomassa: criteri d'intervento.

Questo tipo di risorsa viene, in Umbria, attualmente sfruttato in modo marginale, anche se negli ultimi anni, in seguito anche alle indicazioni fornite dalla U.E., sono stati sottoposti alla verifica delle amministrazioni progetti per la produzione di energia elettrica da biomassa. La Regione si pone come obiettivo di favorire un incremento dello sfruttamento di questa risorsa.

Per ragioni di carattere economico (costo del trasporto) ed ambientale (emissioni da trasporto), le analisi di fattibilità tecnico-economica per gli impianti di produzione di energia da biomassa ribadiscono generalmente la necessità di utilizzare un comprensorio di approvvigionamento del combustibile non superiore ai 70-100 km di raggio medio dall'impianto stesso.

Variabile non secondaria attiene inoltre al volume del traffico considerando che, in ipotesi di trasporto solo diurno, l'alimentazione di un impianto di 10 MW di potenza elettrica comporta mediamente l'arrivo e la partenza di circa tre autotreni l'ora (da 20 t/cadauno)

In particolare lo sfruttamento della biomassa per la produzione di energia elettrica e calore dovrà essere realizzato nei termini di seguito illustrati.

Energia da biomassa: obiettivo elettrico.

La Regione Umbria, data la disponibilità di biomassa, si pone come obiettivo la realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica che sfruttino una percentuale significativa della biomassa disponibile con un incremento della potenza installata pari a 20 MW, nel rispetto della taglia di impianto massima prevista e pari 5 MWe. L'utilizzo elettrico è particolarmente auspicabile per quelle tipologie di biomasse vegetali che, per il particolare ciclo di produzione cui vengono sottoposte, si possono reperire già raccolte in quantità sufficienti per alimentare impianti industriali.

Particolarmente interessante per la valorizzazione energetica di grosse quantità di biomassa è la tecnologia che prevede la gassificazione della stessa a monte del sistema di produzione di energia elettrica e/ o calore. Questo infatti consente di limitare fortemente le emissioni inquinanti (in particolare fumi) che altrimenti si avrebbero con la combustione diretta.

Questa tecnica, nota ormai da tempo, non si è mai diffusa per i suoi costi piuttosto elevati. Il recente progresso tecnologico sta portando rapidamente la gassificazione ad essere competitiva specialmente



se impiegata per alimentare impianti di cogenerazione. Gli elevati costi possono essere ripagati da indubbi benefici ambientali che consistono nell'abbattimento delle emissioni inquinanti rispetto al processo di combustione diretta⁹. Lo sfruttamento delle biomasse di origine vegetale per produrre gas di sintesi e poi energia elettrica e/o termica è ovviamente riconosciuto come fonte di energia rinnovabile.

Un altro vantaggio della gassificazione è la flessibilità di applicazione in quanto possono essere utilizzati un ampio spettro di prodotti organici.

Energia da biomassa: obiettivo termico.

Per la disponibilità residua di biomassa si assume la decisione di favorire un incremento nell'utilizzo promuovendo gli impianti per la produzione di solo calore per altri 161 MWt.

Lo sfruttamento della biomassa è convenzionalmente subordinato all'organizzazione di un sistema di approvvigionamento, raccolta, trattamento; la Regione Umbria, nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale, ha predisposto delle misure atte ad incentivare:

- lo sviluppo di colture energetiche dedicate in terreni marginali;
- l'organizzazione di sistemi di raccolta, stoccaggio, trasporto delle biomasse agricole e forestali.

La regione Umbria, a questo proposito, si pone come obiettivo di incentivare l'uso della biomassa distribuita sul territorio per uso termico in impianti autonomi e centralizzati.

Questi interventi saranno sostenuti dalla Regione per la duplice valenza che essi determinano in aree rurali, montane e marginali:

- rispetto ambientale (riduzione CO₂, manutenzione del patrimonio forestale)
- creazione di nuovi posti di lavoro.

Energia da biomassa: stato attuale.

Attualmente gli unici impianti industriali in Umbria che utilizzano la biomassa con finalità energetiche, per la produzione di energia elettrica sono TERNI EN.A e PRINTER a Terni; mentre per la produzione di energia termica sono il sansificio di Foligno e la distilleria di Perugia.

Oltre a questi sono da considerare importanti usi civili (camini domestici) e artigianali (forni per il pane etc.).

Esiste anche un impianto per la produzione di biodiesel. Non esistono gassificatori.

Energia da biomassa: potenzialità.

Per quanto riguarda gli obiettivi termici attualmente alcuni comuni stanno verificando la fattibilità di iniziative nel campo del teleriscaldamento alimentato da biomassa. La potenza totale di tali progetti si valuta possa ammontare a circa 5 MWt e l'esercizio degli impianti determinerà un consumo annuo di combustibile inferiore a 5000 t. E' in ogni caso auspicabile, visto anche il progresso tecnologico relativo alle caldaie a biomassa, che nei prossimi anni il numero di questo tipo di iniziative vada ad aumentare, portando conseguente alla riduzione di punti di emissione da fonte fossile.

Una ulteriore potenzialità nell'utilizzo della biomassa è rappresentata dalla filiera agroalimentare di

⁹ Purtroppo, vista l'eterogeneità dei materiali disponibili, non esistono dati che consentano un confronto diretto fra le emissioni di inquinanti ottenute utilizzando la tecnologia tradizionale e la gassificazione. A titolo informativo possiamo citare i dati relativi alla gassificazione del carbone: utilizzando infatti la gassificazione per la valorizzazione energetica del carbone in alternativa alla tradizionale combustione è possibile abbattere del 70% le emissioni di SO₂, del 65% gli NO_x, del 28% le emissioni di CO e del 50% l'emissione di particolato.



produzione dell'olio d'oliva che negli ultimi anni sta registrando un notevole incremento produttivo. Gli impianti di lavorazione dell'olio si troveranno a dover allocare sempre crescenti quantità di sanse. Una possibile soluzione per l'utilizzo delle sanse esauste potrebbe essere rappresentata dalla valorizzazione energetica delle stesse operata con tecnologie moderne e rispettose del territorio e dell'ambiente. Ciò fornirebbe un rilevante contributo alla sostenibilità economica ed ambientale della filiera medesima.

Si sottolinea come semplici interventi di razionalizzazione logistica (e relativa ottimizzazione economica dei costi di trasporto), tra cui si cita la possibilità di stipulare accordi con contoterzisti per lo sfruttamento dei loro macchinari (trattrici con cippatrici o trinciatrici, ad es.) nei tempi morti delle lavorazioni principali, consentono di ritenere praticabile lo sviluppo di sistemi centralizzati o decentrati per la produzione messa a punto della filiera delle biomasse.

Si ricorda infine, considerata anche la tradizione specifica umbra nel settore, la crescente attenzione che il mondo operativo pone al recupero di energia, sotto forma di metano biologico, dei liquami animali (in particolare suinicoli) attraverso il processo di digestione anaerobica.

Particolare attenzione sarà rivolta dalla Regione anche alla riqualificazione degli impianti termici tradizionali alimentati da biomassa legnosa nel settore dell'edilizia privata. Gran parte delle abitazioni nelle zone rurali e centri minori, è già dotata di impianti termici alimentati da biomassa, anche se spesso di scarsissima efficienza energetica (camino domestico e altro). Il recupero di una maggiore efficienza, oggi consentito dalle tecnologie disponibili, permetterà un notevole risparmio economico e di energia da fonte fossile, con i conseguenti benefici ambientali. Si consideri infatti che la combustione di un Kg di biomassa, in sostituzione di combustibili fossili, evita l'emissione in atmosfera di circa 1 Kg di CO₂.

Energia da biomassa: impatto ambientale.

L'impatto ambientale di un impianto a biomassa va calcolato tenendo conto del rilevante inquinamento prodotto dal trasporto del combustibile e quindi va giudicato caso per caso. La biomassa è un combustibile che porta vantaggio nell'ottica di abbattimento di emissione di CO₂. Restano da valutare gli effetti derivanti dalla emissione delle altre componenti prodotte di combustione.

In ogni caso, date le caratteristiche della regione, risulta auspicabile un utilizzo in impianti di piccola scala.



V.2.4) ENERGIA GEOTERMICA

Energia geotermica: stato attuale.

L'unica fonte esistente in Umbria è situata nel Comune di Castel Giorgio (TR) dove sono presenti alcuni pozzi attualmente non utilizzati. Dall'utilizzo di tali pozzi si potrebbe ottenere la produzione congiunta di energia elettrica, calore ed anidride carbonica. La CO₂, di cui il fluido geotermico è fortemente ricco, potrebbe essere imbottigliata con apposito impianto ed utilizzata a fini industriali.

Gli effetti ottenibili con l'insediamento di Castel. Giorgio sono di seguito illustrati.

Potenzialità stimata dell'impianto di Castel Giorgio	
Potenza installabile (Mwe)	1
Producibilità annua calore (Gcal)	10.000
Risparmio (tep/anno)	3.226
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	9.990
Investimenti necessari (Mld)	10
Occupazione (unita')	20

Il recupero di CO₂ e' valutato in circa 35.000 t/anno.

In conclusione esiste una sola situazione di interesse per l' Umbria

Energia geotermica: obiettivi.

Data la scarsità delle risorse geotermiche nel restante territorio umbro, si può ragionevolmente escludere l'entrata in funzione di altri impianti nel periodo di interesse.



V.2.5) ENERGIA DA RIFIUTI

Come indicato dal decreto Ronchi (art.4, D.Lgs.22/ 97) l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile per produrre energia risulta la scelta strategica più forte, dopo quella della Raccolta Differenziata.

Come si evince dal "Secondo Piano per la gestione integrata e razionale dei residui e dei rifiuti" approvato dal Consiglio Regionale il 25 luglio 2002, la Regione si è posta infatti tra i suoi obiettivi nel settore quello di:

"...incentivare il massimo recupero dai rifiuti di materiali riutilizzabili e la massima utilizzazione dei rifiuti, successivamente alle operazioni di recupero, incentivare l'impiego dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia;"

Il Piano regionale stabilisce inoltre la tipologia e la quantità degli impianti per l'incenerimento, con recupero energetico, dei rifiuti urbani e per l'utilizzazione principale degli stessi come combustibile o altro mezzo per produrre energia, da realizzare nella regione, dettando altresì gli indirizzi in ordine alla produzione di compost di qualità e combustibile derivato dai rifiuti (CDR) di qualità.

Il CDR (combustibile derivato dai rifiuti) deriva da rifiuti urbani ed assimilabili preventivamente separati dalle materie riciclabili. Si ottiene da un processo di raffinazione della frazione secca, ottenuta negli impianti di selezione meccanica di RSU esistenti in Umbria, attraverso successivi processi di *triturazione*, *raffinazione* (ovvero scissi da impurità indesiderate), *addensamento* ed eventuale *arricchimento* mediante un processo di miscelazione con rifiuti speciali ad elevato potere calorifero (ad es. gomme, plastiche, ecc...) in modo da incrementare le caratteristiche energetiche.

Il termoinimpiego del CDR comporta un minor inquinamento in relazione alle emissioni inquinanti nell'atmosfera.

Lo Sfruttamento delle frazioni secche o CDR risulta ragionevole per diversi motivi:

- è possibile produrre energia con combustibile alternativo a quello non rinnovabile;
- riduce l'emissione di gas serra sia quelli derivanti da altre forme di produzione di energia utilizzando combustibili tradizionali, sia quelli prodotti, a parità di materiale, dai rifiuti che vengono depositati nelle discariche;
- costituisce una valida alternativa allo smaltimento dei rifiuti nelle discariche consentendo di far vivere più a lungo le discariche in servizio.

È da sottolineare che in Italia l'incenerimento dei rifiuti è concentrato soprattutto al nord dove con questo sistema si riesce a smaltire in media ca. il 13% dei rifiuti selezionati dalla RSU (in Emilia Romagna si riescono ad incenerire ca. il 30% dei rifiuti).

In Umbria la frazione secca che si ottiene dalla selezione può essere utilizzata in due maniere:

- termovalorizzata nello stato in cui esce dall'impianto di selezione. Questa viene stimata intorno al 50% dei RU così come entrano
- termovalorizzata dopo essere stata ulteriormente raffinata ed arricchita in modo da ottenere CDR. Il processo si completa implementando tecnologia agli attuali impianti di selezione per riciclaggio.



I quantitativi possono essere stimati:

a) RSU e assimilabili residuali

(media dei prossimi 5 anni fino al 2006 tenendo conto delle percentuali di raccolta differenziata previste dal piano) t/a 350000

b) Frazione secca (50% dei rifiuti di cui al punto a) t/a 175000

ATO prov. Perugia t/a 127000

ATO prov. Perugia t/a 48000

b) Frazione secca (25% dei rifiuti di cui al punto a) t/a 88000

ATO prov. Perugia t/a 64000

ATO prov. Perugia t/a 24000

Sulla base di quanto detto sopra, il quantitativo di CDR da termovalorizzare sarà di 70000 t/a. e permetterà una produzione di energia elettrica attorno ai 60.000 Mwh/a
Per quanto riguarda il recupero del biogas si segnala l'impianto di Bellagamba (Citta' di Castello) che fornisce una produzione di 3500 Mwh/a circa.



V.2.6) ENERGIA EOLICA

Energia eolica: introduzione.

Lo sfruttamento dell'energia eolica costituisce attualmente, dopo l'energia idroelettrica, una delle fonti di energia rinnovabile che consente i maggiori volumi di produzione energetica.

Come gran parte delle fonti di energia rinnovabile anche l'energia eolica è caratterizzata da bassa densità energetica; per questo motivo lo sfruttamento di questa risorsa comporta l'installazione di più macchine per la conversione di energia. In genere dunque quando si parla di un impianto eolico spesso ci si riferisce ad una wind farm (gruppo di più aerogeneratori disposti variamente sul territorio, ma collegati ad una unica linea che li raccorda alla rete locale o nazionale) piuttosto che alle singole turbine.

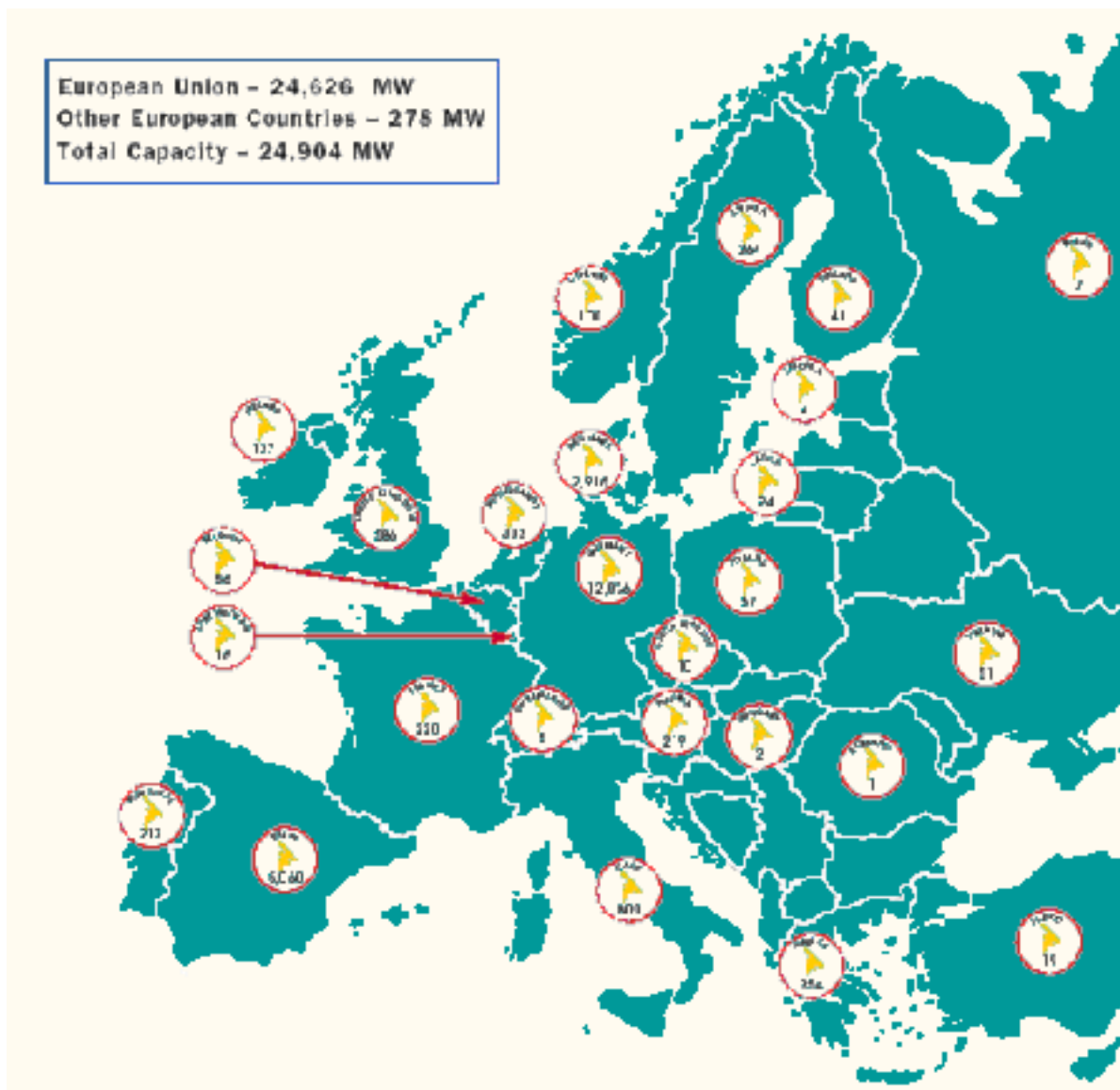
I sistemi di conversione dell'energia eolica in energia elettrica sono stati storicamente sviluppati dagli Stati Uniti (negli anni 80) e successivamente dalle Nazioni del Nord Europa (Germania, Danimarca ecc..) dove si sono verificate le condizioni tecniche ed economiche che favorivano uno sfruttamento della risorsa a livello industriale.

Ai primi anni novanta risalgono gli studi sulla risorsa eolica su scala europea (Atlante Eolico Europeo) che però non avevano un dettaglio sufficiente per poter giudicare con chiarezza bacini eolici molto complessi (come ad esempio l'Italia, la Spagna, la Grecia ecc...).

I sistemi di sfruttamento dell'energia eolica si sono dunque sviluppati sia a livello di applicazione che a livello tecnologico prima nei paesi sopra citati e dopo, solo grazie alla maggior attenzione nei confronti delle fonti di energia rinnovabile, anche nei paesi, come l'Italia, dove la risorsa e le tecniche di conversione dell'energia erano meno conosciuti.

La tecnologia attualmente più utilizzata è quella delle grandi turbine eoliche tripala ad asse orizzontale con torre tubolare in acciaio.

In Italia il potenziale eolico è ancora in fase di esplorazione, tuttavia negli ultimi anni, ci sono state importanti installazioni soprattutto nelle regioni meridionali che per prime hanno sperimentato questa tipologia d'impianti. Purtroppo la diffusione degli impianti eolici su scala nazionale è avvenuta a macchia di leopardo proprio per il fatto che in alcune regioni le installazioni sono state bloccate da problematiche di inserimento ambientale abbastanza complesse. Una conoscenza più approfondita della risorsa eolica consentirà in ogni caso di superare tali ostacoli al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati. Si allega di seguito la mappa europea delle installazioni eoliche al Giugno 2003.



Fonte EWEA



CAPITOLO V: STRATEGIE FONDAMENTALI PER L'ATTUAZIONE DEL PER

Capacity Installed in European Union			
Country	Total at end 2002 (MW)	Installed Jan-June 2003 (MW)	Total by June 2003 (MW)
Germany	12,001	826	12,836
Spain	4,830	230	5,060
Denmark	2,881	30	2,916
Netherlands	678	125	803
Ireland	788	12	800
UK	559	74	586
Sweden	328	30	354
Greece	297	37	354
France	148	72	220
Austria	139	80	219
Portugal	196	21	217
Ireland	137	0	137
Belgium	44	12	56
Finland	41	0	41
Luxembourg	16	0	16
European Union	23,076	1,650	24,626

Capacity Installed in Other European Countries			
Country	Total at end 2002 (MW)	Installed Jan-June 2003 (MW)	Total by June 2003 (MW)
Norway	97	3	100
Poland	27	30	57
Ukraine	48	0	48
Czechia	24	0	24
Turkey	19	0	19
Czech Republic	7	3	10
Russia	7	0	7
Switzerland	5	0	5
Hungary	2	0	2
Estonia	2	0	2
Romania	1	0	1
Total	237	41	278

Fonte EWEA

Energia eolica: stato attuale.

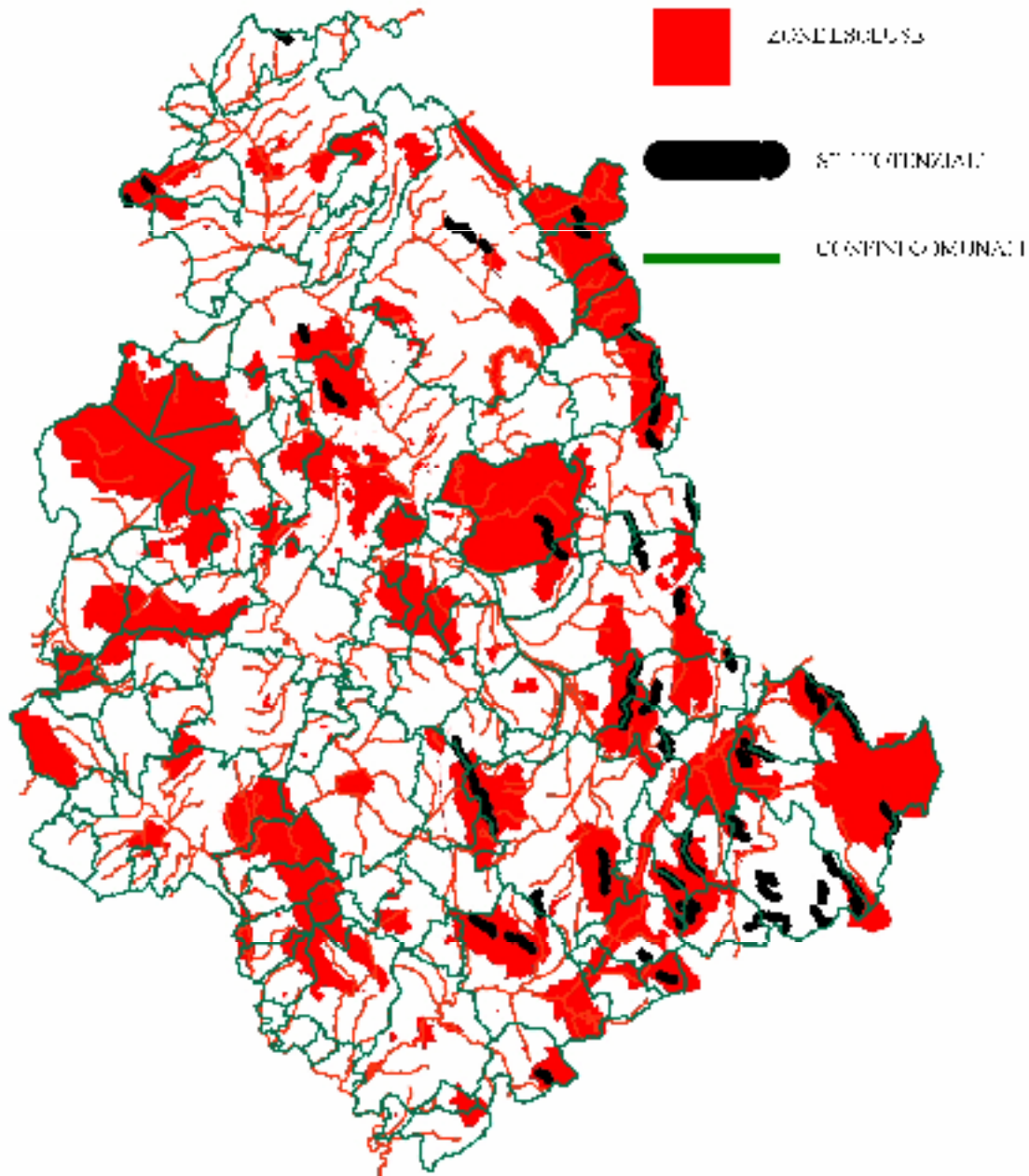
La potenza installata e' di 1.45 MW con produzione media di 3.2 milioni di kwh nel Parco eolico di Fossato di Vico.



Energia eolica: potenzialità.

Le potenzialità fanno riferimento alla mappa che segue, allegata al Documento sulle possibilità di sfruttamento dell'energia eolica in Umbria.

Questo documento, redatto dall'Università per gli Studi di Perugia evidenzia il potenziale eolico della regione e ne definisce la mappa sul territorio. Lo studio è stato realizzato anche mediante l'impostazione di un GIS (Geographical Information System) per lo sviluppo e l'integrazione successiva dei dati eolici, dei vincoli e delle destinazioni d'uso del territorio.



Le aree evidenziate nella presente mappa sono quelle ritenute maggiormente interessanti per i grandi impianti. La distribuzione eolica estesa all'intero territorio non esclude altre iniziative (anche di dimensioni minori) al di fuori delle aree individuate e sarà affrontata con successivi studi.



Sono stati individuati tre bacini eolici, la cui natura dei siti è ottimale per lo sfruttamento del vento geostrofico.

- bacino eolico della dorsale umbra sud
- bacino eolico della dorsale umbra nord¹⁰
- bacino eolico della dorsale umbra ovest.

Il tempo di realizzazione degli impianti è previsto mediamente in 6-8 mesi dalla ultima autorizzazione.

Le potenzialità sono riportate nella tabella che segue.

POTENZIALITÀ EOLICA REGIONALE RIPARTITA PER BACINI.

<u>Bacino eolico della dorsale umbra sud</u>	
Potenza totale (MW)	850
Produzione (GWh/anno)	1.700
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	1.700.000
Produzione evitata di SO ₂ (t/a)	2380
Produzione evitata di SO _x (t/a)	3230

<u>Bacino eolico della dorsale umbra nord</u>	
Potenza totale (MW)	322
Produzione (GWh/anno)	644
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	644.000
Produzione evitata di SO ₂ (t/a)	901
Produzione evitata di SO _x (t/a)	1.223

¹⁰ Si ritiene opportuno distinguere tra i due bacini perché l'energia da loro prodotta affinisce a due distinte maglie della rete elettrica umbra del GRTN e presentano quindi problematiche diverse



<u>Bacino eolico della dorsale umbra ovest</u>	
Potenza totale (MW)	256
Produzione (GWh/anno)	486
Produzione evitata di CO ₂ (t/a)	486.400
Produzione evitata di SO ₂ (t/a)	681
Produzione evitata di SO _x (t/a)	924

Energia eolica: criticità.

Per tutti e tre i bacini le criticità sono costituite da :

- capacità della rete del GRTN di assorbire l'energia elettrica prodotta
- valutazione delle condizioni di impatto ambientale.

Per uno sfruttamento sostenibile della risorsa, viste le potenzialità riferite al territorio, la Regione potrà autorizzare l'installazione di nuovi impianti eolici purché ricadenti al di fuori delle zone sotto individuate:

- **Parchi nazionali, Parchi interregionali e Parchi regionali;**
- **Siti Natura 2000 ovvero siti di interesse comunitario (S.I.C.) e zone di protezione speciale (Z.P.S.);**
- **Aree di elevata diversità floristico-vegetazionale;**
- **Aree sottoposte a vincolo paesaggistico individuate ai sensi degli artt. 139 (lett. "C" e "D") e 146 (lett. "B", "I" e "M") del Decreto Legislativo 29/10/99, n. 490.**

Nella parte del territorio regionale non ricompresa nelle zone sopra indicate, sulla base degli studi condotti dall'Università di Perugia, si ipotizza una disponibilità residuale teorica di circa 400 MW, che la Regione assume come limite massimo di impianti realizzabili sul proprio territorio.

Le iniziative proposte verranno esaminate sulla base di quanto stabilito dalla L.R. nr. 11 del 9/04/1998 e successive modificazioni ed integrazioni in materia di V.I.A.

La Regione verificherà inoltre la possibilità di adottare schemi giuridici che, in coerenza con le normative nazionali, prevedano forme di concessione analoghe a quelle previste per l'utilizzo di altre risorse di interesse pubblico.



La Regione, oltre a quanto già previsto sopra, si adopererà per un'ampia diffusione delle opportunità che verranno offerte dal recepimento della Direttiva comunitaria sulla produzione elettrica da fonte rinnovabile che contempla la possibilità, per i piccoli impianti fino a 20 kW, di utilizzare il servizio di scambio sul posto dell'energia prodotta.

V.2.7) COGENERAZIONE E TELERISCALDAMENTO

La cogenerazione è la produzione combinata di energia elettrica e calore. Il vantaggio principale della cogenerazione rispetto alla produzione separata delle due forme di energia consiste nel miglior utilizzo del combustibile.

L'art. 2, comma 8, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, prevede che l'Autorità per l'energia elettrica e il gas definisca le condizioni alle quali la produzione combinata di energia elettrica e calore venga riconosciuta come cogenerazione, dovendo, tali condizioni, garantire un significativo risparmio di energia rispetto alle produzioni separate. In particolare l'art. 3, comma 3 dello stesso D.Lgs. stabilisce che l'Autorità prevede - nel fissare le condizioni atte a garantire a tutti gli utenti della rete la libertà di accesso a parità di condizioni - l'imparzialità e la neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento, l'obbligo di utilizzazione prioritaria dell'energia elettrica prodotta a mezzo di fonti energetiche rinnovabili e di quella prodotta mediante cogenerazione. L'art. 11, comma 4, del medesimo decreto legislativo dispone che il GRTN assicuri la precedenza nel dispacciamento all'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano, nell'ordine, fonti energetiche rinnovabili, sistemi di cogenerazione e fonti nazionali di energia combustibile primaria.

Analogamente, il Decreto Letta di liberalizzazione del mercato del gas (art. 22, comma 1, lettera b), D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164) prevede l'attribuzione della qualifica di cliente idoneo alle imprese che acquistano il gas per la cogenerazione di energia elettrica e calore, indipendentemente dal livello di consumo annuale, e limitatamente alla quota di gas destinata a tale utilizzo. L'Autorità ha definito con delibera del 19 marzo 2002 le condizioni tecniche che devono essere soddisfatte dagli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore affinché tali impianti possano avvalersi dei benefici e dei diritti descritti in premessa come previsti dai decreti legislativi n. 79/1999 e n. 164/2000 stabilendo in particolare che:

- a. il risparmio di energia conseguibile mediante la produzione combinata di energia elettrica e di calore deve essere valutato con riferimento a soluzioni tecnologiche caratterizzate da specifiche taglie di impianto e tipi di combustibile utilizzati;
- b. l'evoluzione tecnologica dei componenti termici ed elettromeccanici utilizzati nella realizzazione degli impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore richiede che vengano periodicamente aggiornati i parametri che individuano le soprarichiamate condizioni tecniche.

Si ritiene inoltre che le norme per la produzione combinata di energia elettrica e di calore debbano favorire soluzioni tecnologiche che comportano un significativo risparmio di energia rispetto alle produzioni separate, **escludendo soluzioni orientate alla produzione**



di sola energia elettrica o di sola energia termica per una quota significativa dell'anno solare.¹¹

In coerenza con gli obiettivi ambientali del piano, gli impianti di cogenerazione, comunque alimentati, dovranno garantire il rispetto degli stessi limiti di emissione previsti per analoghi impianti alimentati a metano.

Obiettivi della Regione

La Regione, tenendo anche conto della maturità tecnico-economica raggiunta, promuoverà la diffusione della tecnologia della cogenerazione ed, in particolare, di quella alimentata a metano. Le iniziative di maggiore interesse sono rappresentate dai grandi utenti come: strutture sanitarie ed assistenziali pubbliche, scuole, enti pubblici, impianti sportivi, centri commerciali e comunque agglomerati di utenze con rilevanti dimensioni, interconnessi tramite reti di teleriscaldamento. L'azione prevederà anche l'eventuale coinvolgimento di soggetti terzi specializzati nei servizi energetici (ESCO).

Per una corretta stima delle azioni prioritarie sugli edifici esistenti si rimanda ad una più approfondita analisi che dovrà in particolare tener conto dei seguenti fattori:

- **stato di obsolescenza degli impianti termici;**
- **compatibilità ambientale delle tecnologie e dei combustibili utilizzati;**
- **eventuale concomitanza con lavori straordinari di ristrutturazione sia degli edifici che della rete stradale.**

¹¹ Va specificato che gli impianti di cogenerazioni senza macchine ad assorbimento funzionano solo l'inverno e che l'impiego di macchine ad assorbimento allo stato attuale non è sempre economicamente vantaggioso. A breve sembrerebbe più utile incentivare prevalentemente la cogenerazione industriale.



V.3) LE PREVISIONI DELL'OFFERTA: QUADRO DEFINITIVO.

Sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti, si ritiene che, nel settore elettrico, l'attuazione del piano possa portare alla realizzazione di interventi come specificato nel quadro definitivo che si riporta nella tabella sottostante:

Tipologia	Località	MW nominali (elettrici)	MWeq**
Termoelettrico ciclo combinato cogenerazione, altre iniziative	Narni - Terni	160	160***
Eolico		400 *	135.6
Biomassa		20	18.6
Energia da rifiuti		10.5	7.1
Idroelettrico	Chiascio ed altri	3	2.0
Geotermico	Castel Giorgio	1	0.7
Fotovoltaico		1	0.3
TOT.		655.5	384.3

* Potenza teorica calcolata mediante l'apposizione dei vincoli.

** MW equivalenti calcolati secondo i fattori correttivi definiti nella tabella di pag. 30

*** l'aumento di capacità produttiva prevista va considerata in termini tendenziali, sottoposta ad una verifica di ordine tecnico derivante dalle tecnologie per le dimensioni degli impianti che saranno realizzati, nonché da specifiche ed oggettive esigenze territoriali. Verrà inoltre esplorata la possibilità di porre in essere accordi complessivi con territori limitrofi per il migliore sfruttamento degli impianti, tenendo conto delle linee di interconnessione e delle interazioni infrastrutturali.

La realizzazione degli impianti proposti consentirà, secondo le ipotesi sviluppate, di coprire il fabbisogno energetico regionale fino all'anno 2008.

Ogni ulteriore iniziativa, purché inquadrabile nei fabbisogni effettivamente accertati*, potrà essere ammessa a condizione che comporti un miglioramento del bilancio delle emissioni. In tale ambito saranno ammesse anche iniziative di autoproduzione limitatamente al soddisfacimento dei propri fabbisogni di energia. Saranno in ogni caso considerate prioritarie le iniziative volte alla produzione di energia da fonte rinnovabile non programmabile.

*al netto di eventuali risparmi conseguiti da azioni di efficienza e risparmio energetico

ANNO	ULTERIORE POTENZA RICHIESTA RISPETTO A QUELLA INSTALLATA ALL'ANNO 2002
2004	220.77
2005	259.79
2006	299.98
2007	341.38
2008	384.3



CAPITOLO VI: PIANO ENERGETICO E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

VI.1) EMISSIONI INQUINANTI: SCENARIO ATTUALE

In via preliminare occorre ricordare che la ricaduta ambientale della produzione di energia è legata alla tecnologia di abbattimento scelta. Le tecnologie di abbattimento hanno ovviamente un loro costo che giustifica o meno la loro adozione. Per un approfondimento di questa complessa problematica si rimanda ad apposite guide, non essendo nell'economia e nelle finalità di questo documento presentare questi aspetti.

Secondo lo studio ISIRIM le emissioni in atmosfera sono in Umbria rappresentate dalla seguente tabella

	% di inquinamento				% consumi energetici
	CO ₂	SO _x	NO _x	Polveri	
Agricoltura	4,3	9,1	11,3	14,3	3,6
Industria	37,6	59,5	15,7	23,0	43,4
Trasporti	39,9	26,2	65,5	55,6	31,1
Residenziale	15,7	5,0	7,0	6,9	17,0
Terziario e Servizi	2,5	0,2	0,5	0,2	4,9
Totale	100	100	100	100	100

Ciascuna informazione fornita dalla tabella propone varie riflessioni e sembra di per sé suggerire alcune linee prioritarie di intervento. Se i vincoli imposti a partire dal Protocollo di Kyoto portano a concentrare l'attenzione sulle emissioni climalteranti ed, in particolare sulla CO₂, non va tuttavia allentata la vigilanza sugli altri inquinanti connessi al ciclo energetico.

Dalla tabella si evince come i trasporti rappresentino un punto critico di alta rilevanza nel rapporto fra consumo e inquinamento. Le politiche di intervento, comunque auspicabili, dovranno misurarsi con l'accettabilità sociale degli stessi ed essere in grado di superare le difficoltà tecniche costituite dal carattere diffuso e mobile della specifica fonte di inquinamento.

Da notare che gli inquinanti percentuali dell'agricoltura sono di norma relativamente superiori agli altri comparti, pur avendo questo settore un consumo energetico ridotto.

Per la analisi delle emissioni conviene distinguere tra quelle che generano inquinamento locale (emissioni locali) e quelle che generano inquinamento globale (emissioni globali).

Le emissioni locali sono quelle che interessano le zone fisicamente prossime al luogo dove si genera il fenomeno inquinante, ad esempio il particolato emesso da un motore diesel si disperde ad una piccola distanza dal luogo di emissione. La legislazione limita i valori delle emissioni locali che sono completamente rilevabili e controllabili.



L'inquinamento globale e' giudicato responsabile di fenomeni che sono stati rilevati in questi ultimi decenni e principalmente:

- 1)effetto serra¹²,
- 2)deforestazione¹³,
- 3)ozono¹⁴,
- 4)biodiversità¹⁵,
- 5)piogge acide¹⁶.

Per lo studio dell'inquinamento si possono formulare molte suddivisioni che prendono in esame il tipo di inquinante, il mezzo attraverso il quale si diffonde (aria, acqua), o considerando il macrosettore che lo ha generato (agricoltura, industria, energia e trasporti residenziale, terziario e servizi).

Non esiste attualmente un modo condiviso di valutare le emissioni climo-alteranti (atti Conferenza di Marrakech) e per questo si opera con una riduzione dell'ordine di grandezza delle emissioni attuali. Nel protocollo di Kyoto l'Italia si e' impegnata ad una riduzione del 6.5% di anidride carbonica entro il 2010.

Va ricordato che le emissioni inquinanti non sono esclusivamente un problema energetico, quindi si ribadisce la necessità di uno stretto collegamento con gli altri piani di settore.

Per quanto attiene la CO₂ vale la pena di rilevare come la produzione umbra si attesti intorno al 1,3% , in coerenza sostanziale con la valenza demografica della regione sul totale nazionale.

¹² L'atmosfera (ed in particolar modo alcuni gas che la compongono) ostacola la perfetta rifrazione dei raggi solari che colpiscono la superficie. Questo fenomeno consente pertanto di trattenere il calore vicino alla superficie ottenendo un aumento della temperatura media.

¹³ La deforestazione è un fenomeno globale il cui risultato si "interallaccia" all'effetto serra. Nel senso che le aree verdi e gli alberi in particolare costituiscono uno dei principali "serbatoi" di anidride carbonica del pianeta. Essi svolgono una funzione di assorbimento dell'anidride carbonica. La deforestazione ha due gravissime conseguenze, queste sono: 1) l'impoverimento genetico (perdita di biodiversità); 2) rischio idrogeologico.

¹⁴ Un ulteriore problema di natura globale, emerso una decina di anni fa, è quello relativo all'assottigliamento dello strato di ozono presente in atmosfera. La maggiore responsabilità è da attribuirsi ai CFC (Clorofluorocarburi). Questi si combinano con l'ozono eliminandolo e quindi rendendo inefficace il suo ruolo di protettore da particolari radiazioni ad alta energia. La pericolosità dell'assottigliamento è legata agli effetti sulla salute umana dovuta all'accresciuta esposizione a radiazioni solari che sono causa dell'incidenza di varie forme di tumore della pelle.

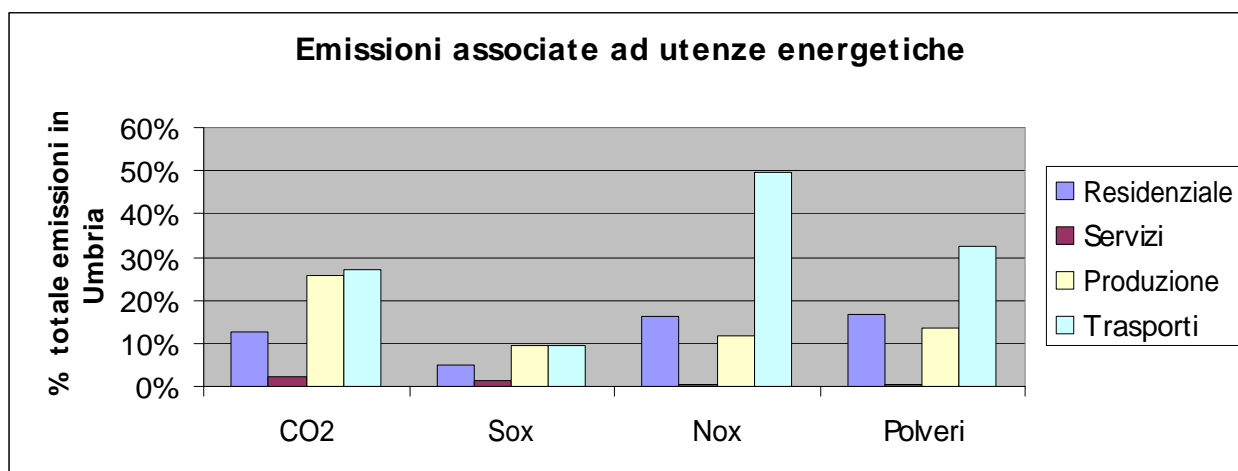
¹⁵ La biodiversità è il complesso delle varietà di forme di vita (e quindi di patrimoni genetici) presenti in un ambiente. La scomparsa di forme di vita diminuisce il patrimonio genetico.

¹⁶ Con piogge acide si intendono genericamente le precipitazioni di agenti inquinanti come biossido di zolfo od ossidi di azoto. La trasformazione in acido si realizza in atmosfera e la pioggia acida danneggia edifici, alberi, raccolti, falde acquifere e la salute dell'uomo e dell'ecosistema. Gli inquinanti acidi sono prodotti principalmente da centrali termoelettriche a carbone e si muovono sotto forma di gas.



Il problema delle emissioni nella sua globalità

Come si evidenzia nel grafico successivo le emissioni in atmosfera associate ad utenze energetiche hanno origine prevalentemente imputabile ai settore dei trasporti e della produzione di energia. Le azioni tecniche da effettuare per la loro diminuzione sono di tipo diverso nei due settori. In questa sede le problematiche sono affrontate limitatamente al settore della produzione di energia, ma sono prontamente interfacciabili con quelle del settore trasporti e per poter contribuire al miglioramento della qualità dell' aria. Si ricorda che queste due ultime problematiche sono oggetto di piani regionali dedicati.





VI.2) POLITICHE DI KYOTO E PRIORITA' DI INTERVENTI

L'argomento centrale del negoziato internazionale sulle emissioni ad effetto serra e sul Protocollo di Kyoto è in questi mesi rappresentato dalla ratifica da parte della Russia. Attualmente il Protocollo è stato ratificato da 109 paesi che rappresentano il 44% delle emissioni del mondo industrializzato. Dopo le defezioni di U.S.A e Australia., l'adesione della Russia risulta decisiva perchè consentirebbe di raggiungere il 61% delle emissioni censite nel 1990, oltrepassando in tal modo la soglia minima del 55% fissata per l'entrata in vigore del protocollo stesso e rendere obbligatorio e vincolante l'accordo O.N.U. sulle emissioni di anidride carbonica. Nel mese di dicembre 2002 il Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero dell'Economia, anche a seguito della avvenuta ratifica del Protocollo di Kyoto avvenuta con la Legge 01.06.2002 n. 120, avanzava al CIPE una proposta di deliberazione avente ad oggetto: "Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali delle emissioni di gas serra (Legge 120/ 2002)", unitamente al "Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra 2003-2010" . La deliberazione, assunta il 19 dicembre 2002, veniva pubblicata il 22 marzo 2003.

Rispetto agli orientamenti affermati dalla precedente deliberazione del dicembre 1998, tanto la legge 120 che la deliberazione in questione pongono l'attenzione, anche al fine di minimizzare i costi dell'impegno, sull'utilizzo dei cosiddetti meccanismi flessibili, previsti dallo stesso Protocollo di Kyoto, volti alla realizzazione di iniziative congiunte con gli altri paesi industrializzati **J.I.** (Joint Implementation) e con quelli in via di sviluppo **C.D.M.** (Clean Development Mechanism) o mediante il ricorso al commercio internazionale dei permessi di emissione **E.T.**(Emissions Trading).

Partendo dalla considerazione che la mutazione climatica si configura come problema globale, si è ritenuto che lo sforzo per la riduzione delle emissioni debba concentrarsi sulla quantità piuttosto che sulla dislocazione delle azioni di riduzione. Sono stati quindi creati i meccanismi flessibili di cui sopra attraverso i quali i paesi sviluppati possono realizzare investimenti energetici innovativi nei paesi meno sviluppati acquisendo in tal modo dei crediti ambientali utili al raggiungimento degli obiettivi fissati per loro dal Protocollo. Viene rilevato come l'attivazione di tali meccanismi, ancorché non siano ancora state completamente definite le modalità operative, comporti costi inferiori rispetto a quelli necessari per raggiungere gli stessi risultati ambientali nei paesi sviluppati. E' evidente, ad esempio, che ridurre le emissioni di una nostra moderna centrale a ciclo combinato a metano comporta costi più elevati con risultati sensibilmente inferiori rispetto ad interventi su una vecchia centrale a lignite di qualche paese dell'ex est europeo. Si valuta infatti che il rapporto fra i diversi costi marginali per l'abbattimento di una tonnellata di anidride carbonica nei paesi in via di sviluppo rispetto alla U.E. sia mediamente di 1 a 3.

Secondo gli accordi di Marrakech, la decisione di utilizzare i meccanismi di JI e di CDM è affidata prevalentemente alle imprese, che dovranno valutare la convenienza di acquisire crediti di emissione attraverso progetti di cooperazione internazionale, piuttosto che attraverso interventi sui sistemi industriali dei mercati interni.



Rispetto alla adozione di tali meccanismi, va in ogni caso rilevato come da piu' parti si manifestino preoccupazioni motivate dal rischio che l'attuazione degli interventi nei paesi terzi possa comportare un offuscamento dell'impegno alla ecosostenibilita' nei paesi sviluppati.

Ai sensi della citata delibera CIPE, il Ministero dell'Ambiente viene impegnato a presentare ogni anno ulteriori misure per le finalita' del Protocollo, nonche' ad elaborare, d'intesa con le Regioni, un piano triennale 2004-2006 per gli interventi nazionali di riforestazione e afforestazione.

Nel DPEF di ogni anno sar  infine prevista una sezione specifica dedicata all'individuazione degli strumenti necessari per il raggiungimento degli obiettivi previsti.

Va comunque considerato che, per quanto riguarda le emissioni di CO₂, lo scenario tendenziale al 2010 implica un aumento sino al 7% rispetto ai valori attuali e oltre il 14% rispetto a quelli del 1990, in netto contrasto con l'obiettivo della riduzione del -6,5% fissato.

Gli aggiustamenti recentemente adottati dovranno quindi, nel corso dei prossimi mesi, esplicitarsi meglio nella loro dimensione operativa e rendere pi  chiaro anche quale dimensione si intende assegnare al ruolo delle Regioni. Sulla base dell'impostazione indicata sopra si pu  tuttavia ritenere che l'impegno delle stesse non debba tanto configurarsi in una meccanica traslazione delle quota parte dell'obiettivo complessivo calcolata in modo aritmetico in rapporto alla singola realt  regionale, ma sia da inquadrare come partecipazione attiva ad un processo generale che veda la partecipazione corale dei diversi soggetti e livelli istituzionali. Ogni tentativo diversamente concepito in un'ottica autarchica rischia di apparire una vana esercitazione accademica che presupporrebbe, tra l'altro, disponibilit  di risorse assolutamente fuori dalla portata dei bilanci regionali.

Come   stato indicato sopra, la tutela ambientale costituisce, insieme alla riduzione dei costi, uno degli obiettivi prioritari del P.E.R..

Concordemente con i protocolli internazionali di tutela ambientale, un obiettivo prioritario delle Regioni in campo energetico e' costituito dall'abbattimento delle emissioni climo-alteranti.

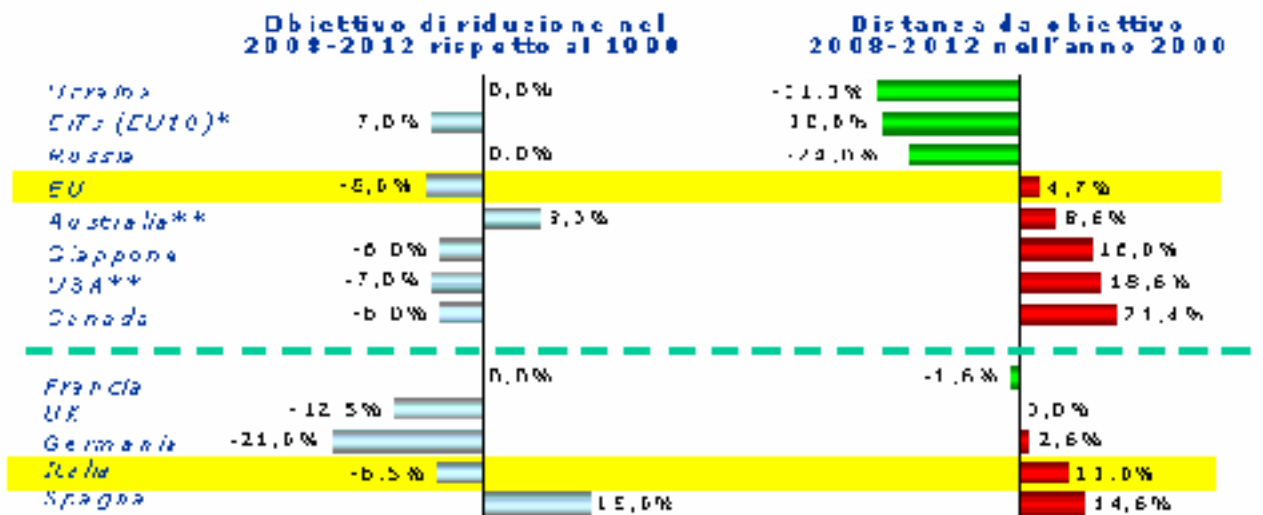
La Regione Umbria nei suoi strumenti di programmazione ha individuato tuttavia l'impegno per la sostenibilit  e la qualit  ambientale come sua autonoma priorit  strategica, da perseguire quindi non solo per un vincolo esterno da ottemperare, ma quale connotazione fondamentale del suo profilo di sviluppo.

Le politiche indicate nella parti precedenti, inerenti gli interventi sulla domanda e l'offerta di energia si inquadrano perci  in questo pi  vasto ambito di riferimento.

In considerazione delle citate e specifiche interrelazioni che coinvolgono filiera energetica ed ambiente, occorre ribadire l'esigenza che i due atti programmatici di settore, P.E.R. e Piano della Qualit  dell'Aria, convergano su soluzioni strategiche condivise e percorsi contestuali di avanzamento con verifiche incrociate.



Il Protocollo di Kyoto: gli obiettivi di riduzione dei gas serra (%)



Fonte dati: UNFCCC

* Paesi della comunità europea nel 2000 (Paesi EU10): Austria, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Olanda, Portogallo, Spagna, Regno Unito. Questo dato comprende una stima delle emissioni al 2000 di Islandia e Svezia.

** Paesi che hanno accettato le norme del protocollo di Kyoto.

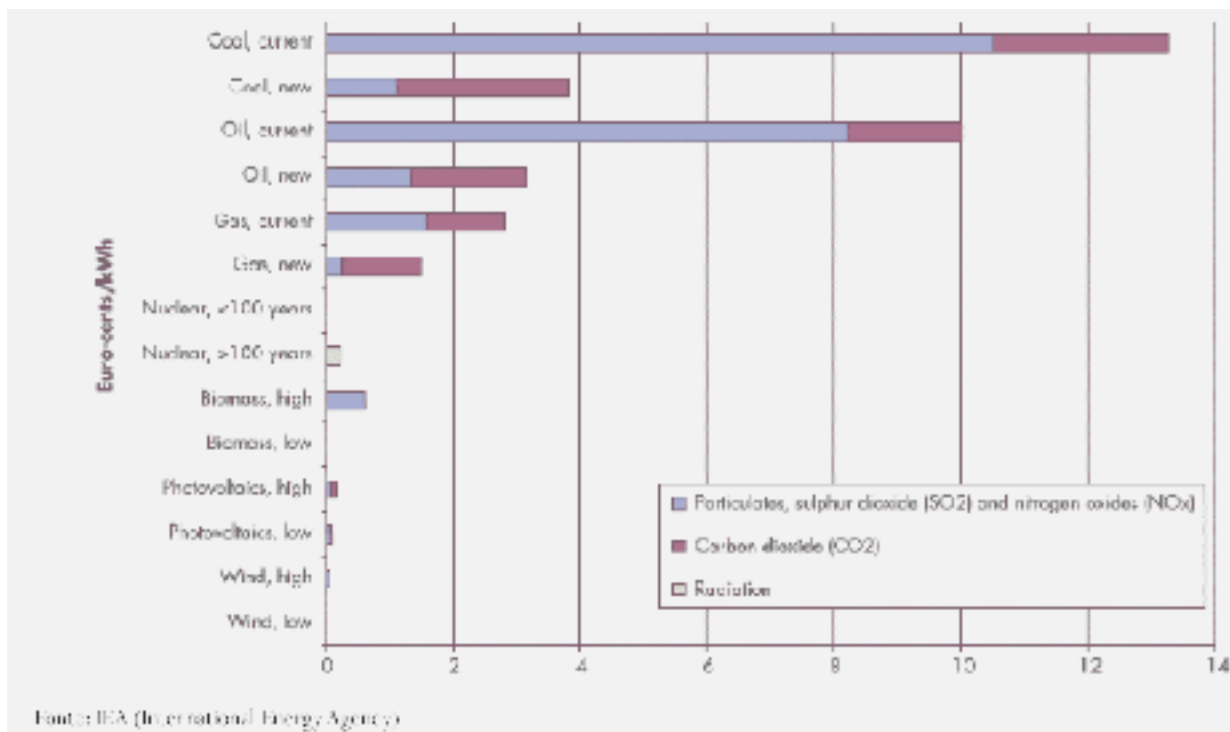
VI.3) CRITERI DI INTERVENTO PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI

VI.3.1) VALUTAZIONE DEI COSTI ESTERNI

Per una corretta valutazione delle migliori soluzioni impiantistiche non si può prescindere dalla quantificazione dei costi esterni. Per costi esterni in genere si intendono quei costi che non ricadono sull'utente ma sulla collettività, costi cioè che non sono contabilizzati nel prezzo del prodotto o del servizio. In ambito **energetico sono usualmente considerati costi esterni i costi dell'inquinamento atmosferico, dei danni sull'ecosistema dovuti all'effetto serra, dei danni causati alla salute umana, etc.**, in sostanza tutti i costi **socioambientali**.

Le scelte del Piano Energetico devono essere guidate, fra l'altro, anche da una analisi dei costi esterni degli scenari previsti specialmente per quanto riguarda gli impianti di produzione di energia elettrica.

A tal riguardo un utile riferimento è costituito dal grafico seguente in cui sono quantificati (in Eurocents/ kWh) i costi esterni connessi con le principali tecnologie di produzione di energia elettrica.



E' possibile notare come, a parte gli elevati costi ovviamente derivanti dalla produzione di energia da fonte fossile, esistono notevoli differenza anche fra le differenti tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabili.

Queste argomentazioni sono utili anche nella scelta, a prescindere dalle potenzialità, delle fonti rinnovabili da incentivare e sostenere con maggior decisione.

VI.3.2) IDROGENO: UNA SFIDA D'INNOVAZIONE

Una promettente tecnologia per la riduzione locale dell'inquinamento e' quella dell'utilizzo dell'idrogeno come combustibile. La combustione dell'idrogeno non e' infatti praticamente inquinante. La combustione dell'idrogeno infatti ha il vantaggio di rilasciare nell'ambiente aria nelle condizioni pari quasi a quelle dell'ambiente stesso unitamente a vapore acqueo. Risulta quindi praticamente ad inquinamento ambientale zero confinando la fase inquinante nella sola area di produzione. I notevoli quantitativi di idrogeno necessari per un suo significativo impiego sono ottenibili allo stato attuale della tecnica per via petrolchimica o per elettrolisi. L'inquinamento e' spostato dalla fase di utilizzo alla fase di produzione. La produzione però, essendo effettuata in vasta scala, consente l'applicazione di metodi specifici dedicati e si ritiene in futuro possibile di rendere positivo ai fini dell'inquinamento il ciclo produzione - impiego del combustibile in oggetto. Attualmente si sta valutando il vantaggio dell'impiego dell'idrogeno, prodotto impiegando l'elettrolisi, per immagazzinare l'energia discontinua generata da fonti rinnovabili.

Una filiera dell'idrogeno può essere suddivisa in:

1. produzione,
2. stoccaggio,
3. trasporto,



- 4.distribuzione,
- 5.utilizzo.

Per ognuno di questi punti si stanno valutando le alternative possibili e creando gli strumenti di scelta tra le numerose alternative proponibili mediante la realizzazione di sistemi decisionali di supporto alla scelta. Le molte richieste alla filiera relative ai costi, sicurezza, tempi di esecuzione, inquinamento ambientale etc. non hanno a tutt' oggi chiare risposte. In particolare ci si aspetta un grosso vantaggio dall'impiego dell'idrogeno nella trazione. Si espongono nel seguito un elenco delle principali azioni di ricerca in atto nel settore.

MOTORI AD IDROGENO PER TRAZIONE

E' importante sottolineare i vantaggi che motori ad idrogeno presentano ai fini della trazione, potendo permettere di ottenere:

- un motore di inquinamento ambientale zero e di caratteristiche meccaniche e risposte alle accelerazioni pari a quelle ottenibili con motori a carburazione od a combustione progressiva ed una flessibilità e stabilità di funzionamento superiori agli attuali motori;
- un basso consumo di olio e la riduzione del numero di cambi, date le basse temperature in gioco;
- un sistema che non richiede raffreddamenti delle camicie dei motori;
- una semplicità e facilità di regolazione;
- il mantenimento degli usuali materiali;
- la riduzione delle temperature interne del motore e l'aumento dell'affidabilità e della durata del sistema nel tempo;
- la possibilità di impiego anche nei centri città, risolvendo i problemi dell'inquinamento
- la semplicità meccanica, che permette di utilizzare da subito questi motori senza dover attendere la soluzione dei grandi problemi ancora presenti nelle celle di combustibile.

Si sottolinea infine che:

- l'uso di motori utilizzanti in nuovi cicli appositamente studiati nel settore della generazione diffusa di energia elettrica riveste notevole importanza. Questo tipo di motore infatti permette di superare i problemi ambientali connessi con la generazione diffusa di energia elettrica ed il simultaneo sfruttamento del calore di scarto mediante teleriscaldamento. Il teleriscaldamento infatti deve essere necessariamente situato in prossimità dei centri abitati e quindi è soggetto a stringenti limitazioni dell'impatto ambientale;
- l'uso per trazione è importante in quanto amplia il numero dei prototipi del motore costruibili, sia pure in taglie e con prestazioni distinte, permettendo così di sviluppare la tecnologia in tempi rapidi;
- la possibilità di riadattare velocemente i motori diesel esistenti permette l'impiego dei nuovi motori in tempi rapidi.



Trasporto, distribuzione ed utilizzo dell'idrogeno

Sono allo studio sistemi innovativi per la distribuzione e la consegna sul territorio agli utenti finali in contenitori ricaricabili adatti a tecnologie utilizzatrici di idrogeno diverse, anche destinate alla trazione di aria compressa.

Si stanno inoltre svolgendo ricerche per l'individuazione di sistemi innovativi per lo stoccaggio dell'idrogeno prodotto in contenitori trasportabili e ricaricabili.

Per la promozione di tecnologie innovative connesse all'utilizzo dell'idrogeno assume rilievo in ambito regionale l'accordo recentemente siglato presso il M.A.P. fra Finmeccanica e la Enertad del gruppo Agarini, già operante nell'area temana, per lo sviluppo di tecnologie delle celle a combustibile per la produzione di energia elettrica pulita da mini impianti fino a 10 MW e motori navali. Al progetto, che comporterà un investimento di 30 Meuro, da realizzare nel temano, partecipano anche le finanziarie regionali Sviluppumbria e Gepafin.

Si prevede inoltre la possibilità dello sfruttamento dell'idrogeno in impianti a ciclo combinato per la produzione di energia, che possono integrarsi nel tessuto economico-produttivo locale contribuendo in via aggiuntiva, rispetto alle capacità produttive indicate, al fabbisogno energetico.

Parimenti significative, sul versante della diffusione di una nuova politica energetica ecosostenibile basata sull'idrogeno, appaiono le iniziative promosse dalla rete dei comuni e delle autonomie locali costitutesi in GEIE (Groupement Europeen d'Interet Economique) che il 6 settembre 2003 ad Orvieto hanno proceduto alla sottoscrizione della "Carta di Orvieto per l'economia dell'idrogeno a livello locale".

VI.4) EFFETTI DEL PIANO

Le azioni definite dal piano sono state sviluppate tenendo conto, come già visto, di criteri legati alla sostenibilità economica (contenimento dei costi) del sistema energetico e criteri legati alla sostenibilità ambientale. Questo ha portato alla definizione di un quadro complessivo che prevede un notevole incremento dello sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile.



CAPITOLO VI: PIANO ENERGETICO E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

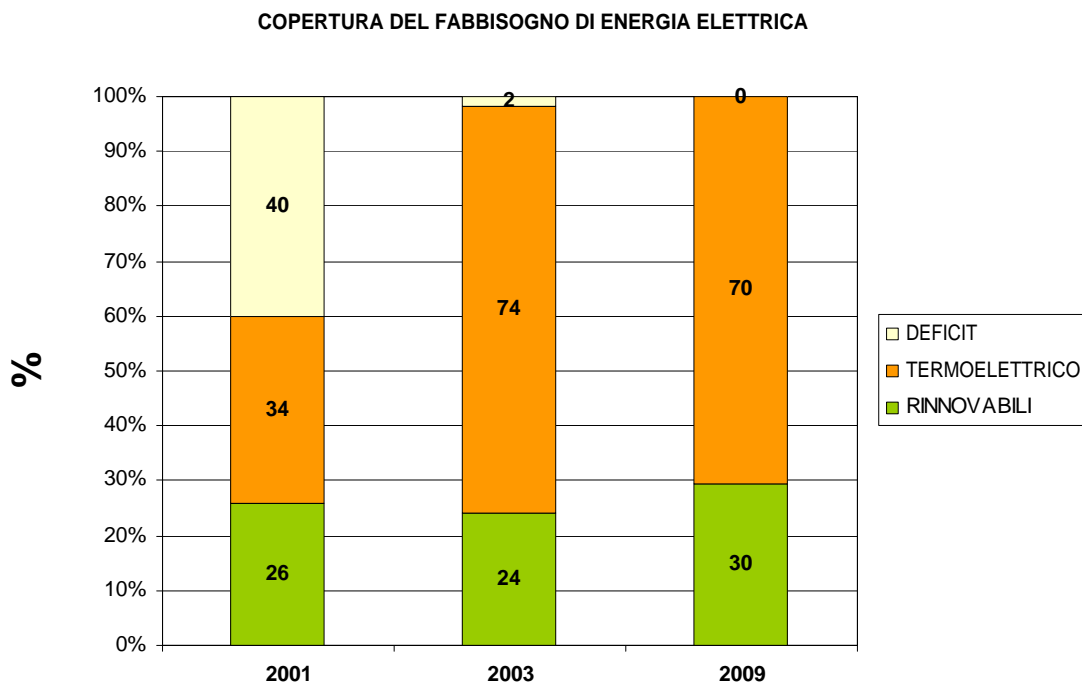
	POTENZIALITA' MASSIMA (MW)	POTENZIALITA' PROPOSTA (MW)	ENERGIA GWh/anno	MWee**	Emissioni CO2 evitate (t/anno)
Efficienza energetica negli usi finali					98000
Biomassa elettrico	132	20 (150000 t/a)	118	20	106200
Biomassa termico	800	161 (150000 t/a)	500		112500
Energia da rifiuti		12	64.9	11	58410
Eolico	1400	400*	800.04	135.6	720036
Geotermico	1	1	4.13	0.7	3717
Idroelettrico	3	3	11.8	2	10620
Solare Fotovoltaico		1 (8000 mq)	1.77	0.3	1593
Solare Termico		1 (24000 mq)	17.28		3888
		TOT	1517.92	169.6	1114964

* Potenza teorica calcolata mediante l'apposizione dei vincoli.

** MW equivalenti calcolati secondo i fattori correttivi definiti nella tabella di pag. 30



In ogni caso va rilevato che, nonostante l'incremento dei consumi elettrici, l'attuazione del piano consentirà di incrementare la quota percentuale delle rinnovabili nel mix di approvvigionamento di energia elettrica.





CAPITOLO VII : CONCLUSIONI

Il fulcro di una politica energetica capace di fornire adeguati servizi allo sviluppo sostenibile di attività produttive ed insediamenti umani viene individuato nella sommatoria delle seguenti azioni:

- ricerca della più elevata efficienza sul piano dell'offerta tradizionale (centrali ad alto rendimento, anche a piccola scala; drastica riduzione delle disposizioni di rete; sviluppo di schemi cogenerativi; ecc.)
- gestione della domanda, orientandola alla efficienza energetica (minore intensità energetica per unità di prodotto, per addetto, per servizio erogato, ecc.), all'uso razionale dell'energia ed all'innovazione;
- diversificazione di fonti e mercati di approvvigionamento (superamento di monoculture e di dipendenze strategiche critiche, ad esempio sul versante geopolitica)
- estensione del ricorso alle fonti rinnovabili, a partire da quelle immediatamente valorizzabili in modo anche economicamente conveniente (eolico, biomasse, CDR, ecc.), fino a quelle ancora necessitanti di politiche dedicate (solare termico e, ancor più, fotovoltaico), fatte salve importanti eccezioni di coincidenza tra disponibilità della risorsa e richiesta di energia (es. turismo)
- massimizzazione del recupero produttivo di residuali capacità connesse al ciclo delle risorse idriche (piccoli salti e acquedotti)
- massimizzazione del ricorso a formule di incentivo all'innovazione che semplifichino il rapporto con gli apparati amministrativi e sperimentate con successo, ad esempio, nell'Europa Centro-Settentrionale e favoriscono approcci innovativi (es. certificati "bianchi", finanziamento in conto energia).

Per una corretta pianificazione delle politiche energetiche occorre superare la persistente aleatorietà dell'informazione disponibile (dalle potenze installate alle azioni di repowering in corso, come nel caso della grande generazione elettrica) e le tendenze alla deregolamentazione che, come nei provvedimenti governativi dell'estate scorsa, elimina fondamentali procedure di garanzia del diritto generale alla tutela dell'ambiente. Va ricordato al riguardo, come nuove strategie energetiche siano focali per il rispetto dell'Accordo di Kyoto.

In ambito termoelettrico va altresì ribadita la funzione strategica che la Regione assegna alla centrale da 150 MWe di Bastardo. Il sito, per le intrinseche potenzialità di sviluppo, rappresenta un significativo polo energetico in grado di contribuire alla crescita del sistema economico-produttivo ed occupazionale.

In Umbria, un approccio orientato alla sostenibilità implica un percorso di piano che miri:

- all'adeguamento della potenza installata rispetto al fabbisogno regionale in rapporto alla prevista evoluzione della domanda, coniugando l'intervento sulla Centrale di Pietrafitta ad un'estensione della capacità produttiva elettrica nel polo ternano. La disponibilità a tale estensione deve essere accompagnata dallo sviluppo, a valle dei nuovi gruppi previsti, di adeguati schemi cogenerativi (elettricità, calore, raffreddamento) e dalla ricerca di ogni intervento innovativo capace di ridurre il consumo specifico di energia per unità di prodotto;
- alla generalizzazione del ricorso a modalità di uso razionale dell'energia, dagli edifici, anzitutto pubblici (come postulato dalla recente normativa comunitaria), alle modalità di



trasporto, di riscaldamento e di illuminazione. nella logica di Green Public in campo energetico Sarà importante orientare nel senso descritto i capitolati di gara della P.A. ai diversi livelli (dalle strutture sanitarie a quelle dei servizi municipali);

- alla promozione del mercato regionale delle fonti rinnovabili di energia, dalla cogenerazione alimentata a biomasse per borghi rurali e montani all'eolico ed alla piccola scala idroelettrica. Per le applicazioni termiche ed elettriche del solare, dovrà porsi mano ad un aggiornamento degli strumenti tariffari in senso energetico;
- al sostegno delle Agenzie provinciali per l'energia per favorire informazione e corretta assistenza tecnica a cittadini ed imprese;
- alla promozione dello sviluppo e della qualificazione dei soggetti operanti a livello locale nel comparto dei servizi energetici (soggetti tecnici, studi professionali, operatori anche artigiani del settore, ESCO ecc).