

Allegato 2

Criteria per la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili previsti dal Piano di Azione Nazionale (PAN)



1 INTRODUZIONE

Nell'allegato è presentata la metodologia impiegata per la ripartizione, a livello regionale e delle province autonome, degli obiettivi di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) previsti dal Piano di Azione Nazionale (PAN). I risultati quantitativi dell'applicazione di tale metodologia sono illustrati nell'Allegato 1.

La metodologia per la determinazione degli obiettivi regionali si articola nei seguenti passi:

1. Ripartizione regionale del Consumo Finale Lordo (CFL)

Il consumo energetico previsto dal PAN al 2020 è ripartito regionalmente applicando i seguenti criteri:

- per i consumi elettrici, si fa riferimento alla ripartizione derivante dalla media dei consuntivi dei consumi regionali di energia elettrica nel periodo 2006-2010, inclusi i consumi dei servizi ausiliari e perdite di rete pubblicati da Terna, mantenendo costante al 2020 la quota di ogni regione e provincia autonoma nell'anno di riferimento. Si è preferito utilizzare un valore medio per stemperare gli effetti dalla crisi economica che, nel biennio 2008-2009, ha determinato un andamento dei consumi in controtendenza rispetto agli anni precedenti e una ripartizione tra le regioni e province autonome fortemente influenzata dalla crisi;
- per i consumi termici, si fa riferimento alla ripartizione derivante dai consumi regionali di energia per usi termici nel periodo 2005-2007 elaborati da ENEA. Il valore medio consente di "normalizzare" le variazioni dei consumi energetici termici dovute alle diverse condizioni climatiche dei singoli anni del triennio.
- per i consumi dei trasporti, si fa riferimento alla ripartizione derivante dai consuntivi dei consumi regionali di energia per trasporto nel periodo 2005-2007 elaborati da ENEA.

I valori regionali del CFL per gli anni intermedi sono ottenuti per ciascuna regione e provincia autonoma, coerentemente alla traiettoria del CFL riportata nel PAN.

2. Regionalizzazione dei consumi delle fonti rinnovabili

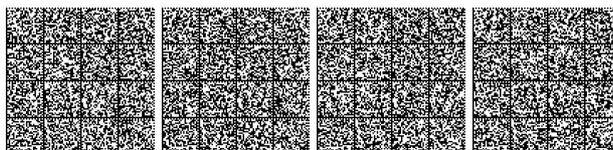
Si ripartisce a livello regionale esclusivamente l'obiettivo nazionale definito dal PAN di produzione nazionale di elettricità da fonti rinnovabili e dei consumi di fonti rinnovabili termiche. Gli obiettivi definiti dal PAN sulle fonti rinnovabili per i trasporti e sulla quantità di energia elettrica da fonti rinnovabili importata da altri Stati membri e Paesi terzi sono considerati come obiettivi da conseguire tramite azioni che coinvolgono il livello centrale e, per questo, non sono oggetto di ripartizione regionale.

Questo approccio non esclude che le regioni e le province autonome possano fare ricorso a scambi statistici con Paesi membri e/o contribuire alla copertura degli oneri per trasferimenti statistici e progetti comuni nazionali, ai fini del conseguimento dei rispettivi obiettivi (art 37 - *Trasferimenti statistici fra le regioni* – decreto legislativo n. 28 del 2011),

La ripartizione regionale è stata determinata applicando criteri tecnico-economici, cioè facendo riferimento, per l'energia elettrica da fonti rinnovabili prodotta in Italia, al potenziale tecnico-economico di sfruttamento delle fonti rinnovabili nelle singole regioni, mentre per i consumi termici da fonti rinnovabili, principalmente al potenziale di impiego della fonte, tenendo conto, comunque, delle disponibilità locali delle fonti.

Tale approccio tiene conto delle caratteristiche di disponibilità di risorse energetiche del territorio delle singole regioni e province autonome, della loro sfruttabilità secondo principi di sostenibilità ambientale ed economici, e della possibilità di orientare parte dei consumi termici, che derivano dai fabbisogni residenziali, del terziario, dell'agricoltura e dell'industria, verso l'impiego di tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili.

In tal senso, in termini metodologici, per la ripartizione regionale si è tenuto conto di vincoli/criteri (ambientali e non) definiti a livello nazionale. Ulteriori ed aggiuntivi vincoli non sono stati presi in



considerazione nella definizione degli obiettivi di sviluppo delle FER delle regioni e delle province autonome, anche alla luce delle previsioni del decreto del 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”¹.

Tenuto conto che, per conseguire gli obiettivi regionali di sviluppo della produzione elettrica da fonti rinnovabili, è necessario un appropriato sviluppo della rete elettrica, si è stimato, sulla base di simulazioni dell'esercizio del sistema elettrico nazionale all'anno orizzonte 2020, che le espansioni e i potenziamenti della rete di trasmissione nazionale e delle interconnessioni con l'estero previsti da Terna siano adeguati anche per far fronte nelle regioni peninsulari italiane alla crescita delle fonti rinnovabili elettriche prevista dalla ripartizione qui riportata.

Specifiche analisi è stata effettuata per la Sardegna, il cui collegamento con la penisola è stato di recente potenziato. In particolare, è stato verificato che l'incremento di potenza delle FER elettriche (in particolare da fonte eolica) previsto dalla ripartizione regionale è compatibile con la capacità di connessione con il continente costituita dal nuovo collegamento SAPEI, nel rispetto dei criteri di sicurezza previsti dalle regole di rete di Terna [1]

La regionalizzazione delle fonti rinnovabili elettriche e termiche per gli anni intermedi è stata ottenuta per ciascuna regione e provincia autonoma coerentemente con i rispettivi tassi di incremento previsti dal PAN.

3. **Definizione dell'obiettivo regionale sulle fonti rinnovabili.**

L'obiettivo di ciascuna regione e provincia autonoma, al 2020 e negli anni intermedi, è dato dal valore percentuale ottenuto dal rapporto fra la somma dei valori regionali delle FER elettriche e FER termiche e il valore regionale del CFL relativi all'anno considerato. Si noti che gli obiettivi sono articolati in modo che il raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e province autonome assicuri il raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

Nel valutare gli sviluppi della produzione di energia da fonti rinnovabili nel prossimo decennio, a scopo cautelativo, si fa riferimento principalmente alle tecnologie oggi consolidate o che si prevede potranno esserlo entro pochi anni.

¹», L' art 17, comma 2, del Decreto del 10 settembre 2010, pubblicato sulla G.U. n. 219 del 18 settembre 2010, stabilisce che *“le Regioni e le Province autonome conciliano le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili attraverso atti di programmazione congruenti con la quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili loro assegnata (burden sharing), in applicazione dell'articolo 2, comma 167, della legge 244 del 2007, come modificato dall'articolo 8 bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto legge 30 dicembre 2008, n. 208, assicurando uno sviluppo equilibrato delle diverse fonti. Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnato”*.



2 LA RIPARTIZIONE REGIONALE DEI CONSUMI FINALI LORDI AL 2020

Per ottenere la ripartizione regionale del CFL al 2020², il CFL è stato considerato nelle due componenti: i consumi elettrici e tutti gli altri consumi (riscaldamento/raffreddamento e trasporti - esclusi quelli elettrici), definiti di seguito “consumi non elettrici”. Ciascuna delle due suddette componenti è stata ripartita separatamente per ciascuna regione e provincia autonoma.

Per calcolare la ripartizione regionale di ciascuna delle due componenti del CFL al 2020, sono stati applicati ai valori di consumo nazionale i fattori di ripartizione³ ottenuti dai più recenti consuntivi regionali disponibili. In particolare i coefficienti di ripartizione sono stati ricavati:

- per i consumi elettrici, dalla media dei consuntivi dei consumi regionali di energia elettrica nel periodo 2006-2010 e dai relativi consumi dei servizi ausiliari e perdite di rete, pubblicati da Terna (vedi Tabella 1) [2];
- per i consumi non elettrici, dalla media dei consumi regionali per calore e trasporti⁴ nel periodo 2005-2007, elaborati da ENEA (vedi Tabella 2) [3].

In entrambi i casi si è ritenuto opportuno non fare riferimento al dato di un solo anno ma utilizzare un dato mediato su più anni, per tener conto, sia degli effetti indotti dalla recente crisi economica, sia delle variazioni dei consumi termici dovuti alle condizioni climatiche.

La metodologia per la ripartizione regionale del CFL assume che gli effetti delle azioni di efficienza energetica sugli usi finali, previsti dallo scenario efficiente del PAN, siano distribuiti sulle regioni e sulle province autonome in proporzione ai loro consumi storici. Tale approccio lascia, comunque, libere le singole regioni e province autonome di sviluppare proprie politiche a favore dell'efficienza energetica, i cui risultati troveranno riscontro nella consuntivazione dei propri consumi finali.

Per la ripartizione dei consumi energetici, nelle province autonome di Trento e Bolzano si è utilizzato il fattore di ripartizione, rispettivamente 51% e 49%, ricavato dal rapporto distribuzione della popolazione (fonte Istat) e dei consumi (fonte Terna) all'interno della regione Trentino Alto Adige.

² Il valore totale e la ripartizione fra settori di impiego sono riportati nell'Allegato 1, Tabella 2

³ Per fattori di ripartizione si intende il contributo, espresso in percentuale, di ciascuna regione e provincia autonoma al consumo totale nazionale di ciascun anno.

⁴ Dall'analisi dei dati di consumo regionali rilevati dall'ENEA risulta che il contributo dei consumi da trasporto aereo e quelli da traffico marittimo incide, mediamente, per meno del 10% sul consumo totale del settore trasporti (consumi elettrici per trasporto esclusi).



Tabella 1 — Ripartizione regionale del CFL: consumi elettrici. Media periodo 2006 – 2010 [fonte Terna]

Regioni	[GWh]	[ktep]	Fattore di ripartizione [%]
ABRUZZO	7.174	616,9	2,1
BASILICATA	3.196	274,9	0,9
CALABRIA	6.906	593,9	1,8
CAMPANIA	19.042	1.637,6	5,5
EMILIA ROMAGNA	29.386	2.527,2	8,7
FRIULI	10.717	921,7	3,1
LAZIO	25.961	2.232,6	7,4
LIGURIA	7.783	669,3	2,1
LOMBARDIA	69.906	6.012,0	21,1
MARCHE	8.199	705,1	2,4
MOLISE	1.727	148,6	0,5
PIEMONTE	28.211	2.426,2	8,4
PUGLIA	21.427	1.842,7	5,7
SARDEGNA	13.320	1.145,5	3,7
SICILIA	22.946	1.973,4	6,1
TAA - Bolzano	3.329	286,3	1,0
TAA - Trento	3.470	298,5	1,1
TOSCANA	22.524	1.937,1	6,6
UMBRIA	6.294	541,3	1,8
VALLE DI AOSTA	1.169	100,5	0,3
VENETO	32.904	2.829,7	9,8
Totale	345.592	29.721	100

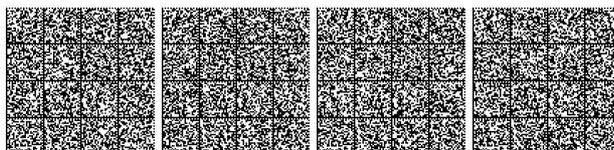


Tabella 2 - Ripartizione regionale del CFL: consumi non elettrici. Media periodo 2005- 2007 [Fonte ENEA]

Regioni	[ktep]	Fattore di ripartizione [%]
ABRUZZO	2.221,1	2,1
BASILICATA	878,4	0,8
CALABRIA	1.925,1	1,8
CAMPANIA	5.156,4	4,8
EMILIA ROMAGNA	11.781,2	11,0
FRIULI	2.639,8	2,5
LAZIO	8.035,4	7,5
LIGURIA	2.335,9	2,2
LOMBARDIA	20.472,8	19,1
MARCHE	2.917,2	2,7
MOLISE	495,4	0,5
PIEMONTE	9.345,0	8,7
PUGLIA	7.994,1	7,5
SARDEGNA	2.657,7	2,5
SICILIA	5.742,8	5,4
TAA - Bolzano	1.074,6	1,0
TAA - Trento	1.120,3	1,0
TOSCANA	7.752,1	7,2
UMBRIA	2.128,5	2,0
VALLE DI AOSTA	467,8	0,4
VENETO	9.849,6	9,2
Totale	106.991	100

I valori del CFL al 2020 di ogni regione e provincia autonoma, così come i restanti dati al 2020 sui quali sono calcolati gli obiettivi regionali, sono riportati nell'Allegato 1.



3 LA RIPARTIZIONE REGIONALE DEI CONSUMI DA FONTI RINNOVABILI AL 2020

3.1 Ambito della ripartizione regionale

Con riferimento agli obiettivi di sviluppo previsti dal PAN ⁵, la ripartizione regionale delle FER prende in considerazione esclusivamente le FER-E e le FER-C.

Per le FER-T e le FER-E estero, invece, non si dà luogo alla ripartizione regionale in quanto:

- per le FER-T (prevalentemente biocarburanti), il perseguimento dell'obiettivo dipende in via quasi esclusiva dal graduale aggiornamento del meccanismo di sostegno nazionale, basato sull'obbligo di miscelazione di una quota minima di biocarburanti nella benzina e nel gasolio immessi in consumo
- per le FER-E estero, il documento presentato dal Governo sulla produzione eccedentaria di energia da fonti rinnovabili afferma che l'Italia intende avvalersi del trasferimento di FER da altri Stati (in particolare di import di elettricità) e le azioni per conseguire tale obiettivo sono sotto la responsabilità del governo.

Nei paragrafi che seguono è riportata la metodologia utilizzata per la ripartizione regionale delle singole fonti che costituiscono le FER-E e le FER-C.

3.2 Metodologia

Per ripartire a livello regionale i consumi da fonti rinnovabili al 2020 è stato impiegato un approccio che correla le caratteristiche del territorio delle singole regioni e province autonome, in particolare al potenziale economicamente sostenibile di fonti rinnovabili per la produzione elettrica e alla possibilità di orientare parte dei consumi termici, che derivano dai fabbisogni residenziali, del terziario, dell'agricoltura e dell'industria, verso l'impiego di tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili.

Nelle Tabella 3 e Tabella 5 sono sintetizzate le metodologie e i dati di riferimento utilizzati per la ripartizione degli obiettivi di sviluppo delle FER, rispettivamente elettriche e termiche, nonché il riferimento ai documenti pubblici, cui si rimanda per maggiori approfondimenti.

Più in dettaglio, nel caso delle FER-E, dove è disponibile una rete di trasporto e distribuzione, si è seguito un approccio basato sul potenziale di sfruttamento di tali fonti nelle singole regioni e province autonome.

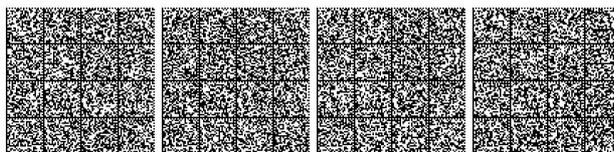
In particolare tale approccio tiene conto di indicatori di disponibilità delle risorse, quali risorsa idrica, ventosità, risorse geotermiche, irraggiamento solare, superficie di territorio a vocazione agricola, superficie di territorio boschivo, aree urbane e fortemente antropizzate (per l'apporto da RSU), aree industriali. Su tali indicatori si applicano criteri di sostenibilità che, di fatto, fanno sì che solo una parte della potenzialità sul territorio precedentemente individuata sia sfruttata, per ragioni di costo, di eccessiva e competitiva occupazione del territorio e di relativo impatto ambientale.

Per le FER-C, che non possono contare su una rete di distribuzione (salvo la situazione, peraltro molto locale, del teleriscaldamento) e che per essere utilizzate richiedono un ruolo attivo del consumatore finale di energia, è stato seguito un approccio basato sul potenziale di impiego delle FER-C nelle singole regioni e province autonome, tenendo contestualmente conto della disponibilità delle fonti (in particolare per biomasse in ogni forma e per geotermia) e delle tecnologie già esistenti e di quelle che il PAN prevede possano svilupparsi in Italia nel 2020.

La ripartizione regionale delle FER-C è fatta sulla base del criterio guida che la produzione di calore da FER sia contestuale al luogo in cui il calore viene impiegata ed è effettuata in funzione dei diversi settori/destinazione di consumo.

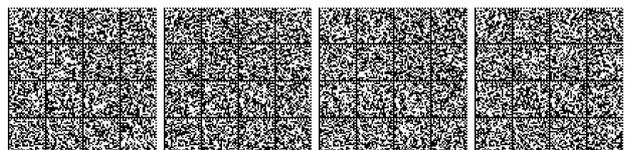
Di seguito si riportano sinteticamente i criteri adottati:

⁵ I valori dei consumi da FER al 2020 definiti nel PAN, suddivisi nelle tipologie previste dalla Direttiva, sono riportati in Allegato 1, Tabella 3.



- per il settore civile, si è fatto riferimento alla stima del fabbisogno regionale di calore definito sulla base delle aree climatiche, alle caratteristiche del territorio e alla ripartizione del numero e delle tipologie di abitazioni sul territorio più idonee per prevedere l'installazione e l'utilizzo delle specifiche tecnologie per la generazione di calore;
- per il settore industriale è stata considerata la distribuzione media regionale del numero di addetti impiegati in settori produttivi che impiegano biomasse, quali il settore della carta, del legno, dell'agroalimentare e del cemento;
- per il settore agricolo sono stati considerati i consumi energetici storici del settore.

Un discorso a parte deve essere fatto per la produzione di biometano che sarà immesso nella rete di distribuzione pubblica o in reti di distribuzione private e/o utilizzato per trasporti. Tale destinazione del biometano è specificamente prevista e incentivata dal decreto legislativo n. 28 del 2011. Si è assunto che nel PAN tale contributo sia stato contabilizzato principalmente nelle FER-C e, in minima parte, nelle FER-T. Per semplicità nella ripartizione che segue tale contributo è stato inserito nelle FER-C. Il criterio adottato per la ripartizione regionale è quello del potenziale di produzione del biogas/biometano.



3.3 Regionalizzazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili al 2020

Di seguito si riporta la ripartizione regionale della produzione elettrica da fonti rinnovabili al 2020, facendo riferimento alle quantità e alle fonti riportate nel PAN.

3.3.1 FER-E: produzione idroelettrica

A livello nazionale, il futuro andamento della produzione idroelettrica da apporti naturali è influenzato da due fattori che agiscono in senso opposto [5]:

- una riduzione della producibilità degli impianti esistenti pari a circa il 18% della produzione media degli ultimi anni, per effetto dell'impatto dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni e dell'applicazione dei vincoli ambientali sull'uso delle acque (Deflusso Minimo Vitale - DMV) e sull'uso plurimo delle acque [6], [7];
- un aumento della produzione per effetto del ripotenziamento del parco esistente, che avverrà attraverso l'installazione di nuovi impianti di taglia inferiore ai 10 MW (mini-idroelettrico) [8], mentre per gli impianti di grossa taglia si stima che non vi saranno possibilità di nuove installazioni.

La ripartizione regionale della producibilità degli impianti esistenti è mantenuta pari a quella attuale, (riferimento produzione regionale normalizzata mediata nel periodo 2005–2009 – fonte GSE), ipotizzando che, in mancanza di informazioni specifiche, i sopra citati fattori agiscano con la stessa intensità in tutte le regioni interessate.

Eventuali variazioni rispetto al valore nazionale che si potranno avere in singole regioni, e in particolare riduzioni di producibilità di minore entità, sono da considerarsi elementi di flessibilità che le regioni e province autonome potranno utilizzare per il conseguimento del proprio target.

La distribuzione regionale dei nuovi impianti di taglia inferiore a 10 MW è invece definita proporzionalmente alle potenzialità idroelettriche non sfruttate, determinate in funzione della disponibilità della risorsa idrica (da cui derivano le informazioni di portata dei corsi d'acqua), basata su dati storici di precipitazione e della conformazione geo-morfologica dei bacini (da cui i salti geodetici). Inoltre si è tenuto conto dell'effetto della "antropizzazione" sulla potenzialità teorica così calcolata, in quanto i molteplici impieghi della risorsa idrica sottraggono risorse teoricamente utilizzabili per la produzione elettrica (si veda ad esempio la Figura 1)⁶.

⁶ Nel caso delle Province autonome, di Trento e Bolzano, per la ripartizione della produzione idroelettrica, si è tenuto conto degli impianti a "scavalco, in particolare:

Centrale di produzione posta a San Floriano (BZ), suddivisione dei canoni dovuti dal concessionario in ragione di 2/3 alla provincia autonoma di Trento ed 1/3 alla provincia autonoma di Bolzano: vedi Accordo sottoscritto dai Presidenti delle due province in data 29.10.2010, numero di repertorio della provincia autonoma di Bolzano 22954, registrato a Bolzano il 15.11.2010, al n. 442, Serie 1.

Centrali di produzione a Bussolengo ed a Chievo (VR), suddivisione dei canoni demaniali dovuti dal concessionario in ragione del 50,5% a favore della Provincia autonoma di Trento e del 49,5% a favore della Regione Veneto: vedi legge della Provincia autonoma di Trento n. 1 del 5 febbraio 2007 e legge della Regione Veneto n. 26 del 23 novembre 2006.

Centrali di produzione a Schener ed a Moline (BL), suddivisione dei canoni demaniali dovuti dal concessionario in ragione del 54,0% a favore della Provincia autonoma di Trento e del 46,0% a favore della Regione Veneto: vedi legge della Provincia autonoma di Trento n. 1 del 5 febbraio 2007 e legge della Regione Veneto n. 26 del 23 novembre 2006. Gli accordi disciplinano, nella misura sopra ricordata, la suddivisione fra Trento, Bolzano e Venezia dei canoni demaniali dovuti dai concessionari: si ritiene che tali criteri siano replicabili, *mutatis mutandis*, anche alla suddivisione dell'energia prodotta (e producibile) da ciascun dei 5 impianti a scavalco qui sopra considerati. Sulla base di tale conteggio si ritiene che la ripartizione della produzione idroelettrica del Trentino Alto Adige fra le due province sia pari al 47% per la provincia di Bolzano e 53% per la provincia di Trento.



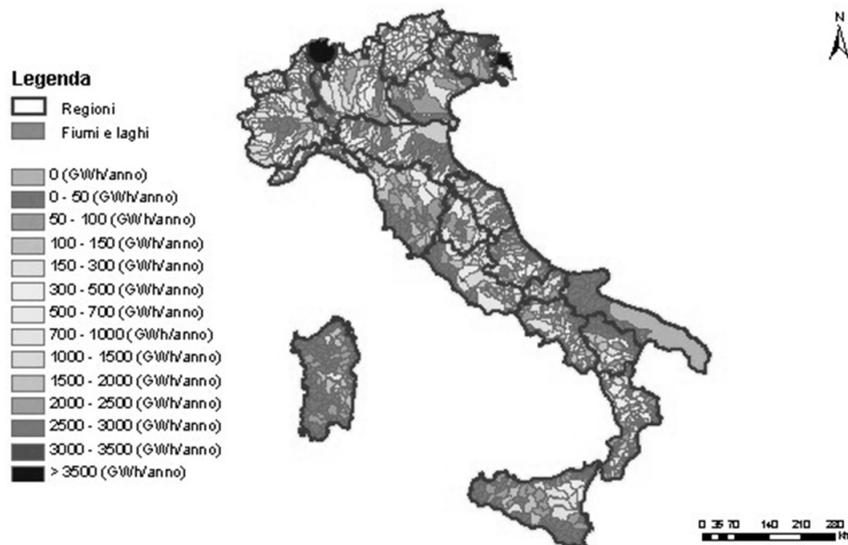


Figura 1 - Mappa del massimo potenziale idroelettrico (fonte: [8])

3.3.2 FER-E: produzione eolica

La produzione eolica prevede due contributi:

- energia prodotta da impianti on-shore;
- energia prodotta da impianti off-shore.

Nei capitoli successivi è dettagliato il criterio di regionalizzazione dei due contributi.

3.3.2.1 FER-E: produzione eolica on shore

Gli elementi presi in considerazione per definire la ripartizione regionale della produzione nazionale da fonte eolica al 2020 prevista nel PAN sono il potenziale di producibilità eolica e i vincoli territoriali, secondo la metodologie descritta in [5].

Per quanto riguarda il potenziale di producibilità eolica, si fa riferimento all'Atlante Eolico Interattivo prodotto da RSE nell'ambito della Ricerca di Sistema [9] e agli studi correlati [10]. Per le stime si fa riferimento alla producibilità specifica a 75 m. Il potenziale eolico di una data regione è valutato come somma delle producibilità specifiche delle celle elementari, ricadenti nel territorio regionale, che presentano valori di producibilità specifica maggiori di 1.500 MWh/MW. Con tale scelta si vogliono privilegiare le aree con una maggior producibilità, tralasciando quelle che potrebbero portare a rese energetiche medio - basse. Per quanto riguarda i vincoli territoriali [12], ferma restando la competenza delle regioni e province autonome in materia di identificazione delle aree non idonee, come previsto dalle linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [13], per le sole finalità di questo studio si è assunto che gli impianti eolici non saranno realizzati in:

- aree urbanizzate;
- parchi nazionali e regionali;
- zone di protezione speciale (ZPS), istituite in ottemperanza della direttiva 79/409/CEE (nota come "Direttiva uccelli") e finalizzate al mantenimento di idonei habitat per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori;
- le aree alpine al di sopra dei 1.600 metri e quelle appenniniche al di sopra dei 1.200 metri.



Occorre ribadire che con i criteri adottati non si intende anticipare le determinazioni delle singole regioni e province autonome in merito all'identificazione delle aree, ma sono da intendersi esclusivamente come strumentali alla individuazione del potenziale sfruttabile.

3.3.2.2 FER-E: produzione eolica off-shore

La valutazione della potenzialità per la realizzazione di impianti eolici off-shore è stata condotta ipotizzando uno sfruttamento dell'ordine del 2,5-3% dell'area idonea e una densità di potenza di 6,5 MW/km². Ai fini della valutazione del contributo alla produzione al 2020 si è assunto per le aree marine interessate una producibilità specifica media di 3.000 MWh/MW. per le aree marine relative alle isole maggiori, per le altre, 2.300-2.600 MWh/MW.

La potenza eolica offshore riguarda esclusivamente impianti previsti in "acque basse" (profondità 0-30 m), quindi realizzabili con tecnologia già disponibile e consolidata, ubicati a distanza dalla costa fra 5 e 20 km.

La ripartizione regionale dell'obiettivo nazionale di sviluppo dell'eolico off-shore è dunque fatta sulla base dei seguenti criteri:

- superficie di aree potenzialmente idonee;
- interesse degli operatori, già manifestato con proposte di iniziative di realizzazione di impianti in determinate aree del Paese;
- aree con risorse più promettenti.

Ai fini della selezione delle aree potenzialmente idonee sono state escluse le aree caratterizzate da estensione limitata e le aree, anche di estensione ragguardevole comprese in aree marine in cui potrebbe risultare arduo realizzare impianti

Sempre ai fini della selezione delle aree idonee si è ritenuto opportuno escludere quelle ubicate in vicinanza della costa di località di elevato pregio paesistico e turistico e/o di piccole isole [14].

3.3.2.3 Vincoli derivanti dalla rete elettrica

Per conseguire gli obiettivi regionali di sviluppo della produzione elettrica da fonti rinnovabili è necessario un appropriato sviluppo della rete elettrica. A tal fine, mediante simulazioni dell'esercizio del sistema elettrico nazionale all'anno orizzonte 2020, si è verificato che le espansioni e i potenziamenti della rete di trasmissione nazionale e delle interconnessioni con l'estero programmati da Terna sono adeguati a far fronte alla crescita delle fonti rinnovabili elettriche, prevista dalla ripartizione regionale qui ipotizzata.

In particolare, nel caso della Sardegna, è stato verificato che l'incremento di potenza delle FER elettriche (in particolare la produzione eolica) è compatibile con la capacità di connessione con il continente costituita dal nuovo collegamento SAPEI, nel rispetto dei criteri di sicurezza previste dalle regole di rete⁷.

Tuttavia, tenuto conto dei prevedibili lunghi tempi di sviluppo della rete, è stato adottato un approccio prudenziale, riducendo l'obiettivo definito dalla metodologia, al 2020, per l'eolico di 500 MW.

3.3.3 FER-E: produzione geotermoelettrica

La produzione elettrica da fonte geotermica è da sempre localizzata in aree della Toscana e del Lazio e si prevede che anche al 2020 resti limitata a tali zone [15].

Infatti, coerentemente con l'approccio seguito in questo studio di far riferimento prioritariamente alle tecnologie consolidate, si ipotizza che l'incremento della produzione geotermoelettrica entro il 2020 avvenga grazie alle sole tecnologie convenzionali. Nel caso in cui nuove soluzioni tecnologiche (per esempio hot dry rocks) potranno passare, entro il 2020, dall'attuale fase sperimentale ad un utilizzo commerciale, esse potranno essere utilizzate anche in altri territori, con un ulteriore elemento di flessibilità per il conseguimento degli obiettivi regionali di sviluppo delle FER.

⁷ E' stato ipotizzata una potenza eolica installata di poco più di 2.000 MW, con i nuovi generatori eolici dotati di appositi dispositivi di controllo a garanzia della sicurezza di rete.[1]



In tale senso la ripartizione regionale della produzione geotermoelettrica al 2020 è definita proporzionalmente alla produzione degli impianti attualmente in funzione.

3.3.4 FER-E: produzione da fonte solare

La produzione da fonte solare prevede due contributi:

- produzione da solare fotovoltaico;
- produzione da solare a concentrazione.

3.3.4.1 FER-E: produzione solare fotovoltaico

Il rilevante sviluppo che ha riguardato la produzione fotovoltaica in questi ultimi mesi fa ritenere che l'obiettivo di 8.000 MW previsto dal PAN al 2020 possa essere raggiunto assai prima, come peraltro previsto dal recente decreto ministeriale 5 maggio 2011 "quarto conto energia".

Per tale ragione, diversamente dai casi precedenti, la ripartizione regionale della produzione fotovoltaica prevista dal PAN al 2020 è definita sulla base dei dati a consuntivo.

In particolare, si considera la produzione FV da tre diversi insiemi di impianti:

- a. gli impianti già in esercizio al 31/12/2010⁸;
- b. gli impianti completati al 31/12/2010 e attesi in esercizio entro il 30/6/2011, beneficiando degli incentivi previsti dal secondo conto energia;
- c. gli altri impianti che saranno realizzati nel 2011 e che beneficeranno dei contributi del terzo e del quarto conto energia.

Per quanto riguarda gli impianti di cui al punto a. e b. si fa riferimento ai dati regionali (potenza installata) forniti da GSE [16] (nel caso del punto b. si tratta di dati previsionali, ricavati dalle dichiarazioni di fine lavori pervenute al GSE, ai sensi della Legge del 13 agosto 2010, n.129).

Quanto alla ripartizione regionale della potenza degli impianti di cui al punto c.), si assume che sia la medesima degli impianti già in esercizio o completati al 31/12/2010 (punti a. e b.).

Nel momento della predisposizione del presente documento, la potenza "mancante" rispetto all'obiettivo fissato dal PAN, è pari a circa il 10% dell'obiettivo al 2020 (8.000 MW): tale differenza, il cui contributo non incide significativamente sulla ripartizione della produzione FV già in atto nelle regioni e province autonome, è stata ripartita tra le regioni proporzionalmente alla distribuzione della potenza già installata.

Alla luce dei dati del quarto conto energia, la potenza effettivamente installata al 2020 potrebbe essere superiore a quella prevista PAN e dalla conseguente ripartizione regionale ipotizzata in questo documento. La produzione eccedente potrà essere utilizzata, in sede di aggiornamento del PAN, per rimodulare i diversi apporti, funzionali al raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

3.3.4.2 FER-E: produzione solare termodinamico

Nelle valutazioni di impiego del solare termodinamico va ricordato preliminarmente che la IEA considera idonee all'impiego di questa tecnologia le zone comprese tra il 40° Nord e 40° Sud, dove la radiazione solare diretta su superficie normale alla radiazione stessa è dell'ordine di almeno 1800 kWh/m²/y; in Italia tali condizioni si riscontrano in alcune aree delle regioni mediterranee e della Sardegna⁹, come si osserva dalla Figura 2. Per la ripartizione regionale della produzione potenziale da solare termodinamico si è applicato un criterio di proporzionalità alla superficie regionale che in linea di principio potrebbe essere dedicata allo sviluppo degli impianti nelle singole regioni mediterranee [18].

Il valore di tale superficie regionale è ottenuto considerando le superfici piane grezze, con estensioni minime contigue di almeno 2 km², che dovrebbero beneficiare localmente del massimo di radiazione solare diretta.

⁸ Valori cumulati provvisori al 31/01/2011 (gli operatori hanno 60 giorni per comunicare l'entrata in esercizio)

⁹ Nello specifico caso della Sardegna si stima che la superficie necessaria prevista per lo sviluppo del solare termodinamico al 2020 sia circa il 2% di quella prevista per l'installazione dell'eolico on shore; pertanto si ritiene che non sussista il problema di competizione di occupazione del territorio fra le due tecnologie.



Tali aree erano state identificate in prima approssimazione da studi effettuati negli anni '90 dalla Direzione Studi e Ricerche di ENEL [19] successivamente integrati con misure di radiazione solare diretta al suolo, e corrispondono di regola ad alcune aree costiere pianeggianti.

Le superfici di tali aree sono state ridotte da un fattore di utilizzo che tiene conto, in prima approssimazione, delle urbanizzazioni e dell'uso attuale del suolo, escludendo a priori, per esempio, i fondi destinati ad agrumi e uliveti, ed ulteriormente parametrizzate da un coefficiente relativo alla disponibilità di radiazione solare diretta utile, che si riduce significativamente passando, per esempio, dai litorali del Canale di Sicilia alla provincia di Foggia.

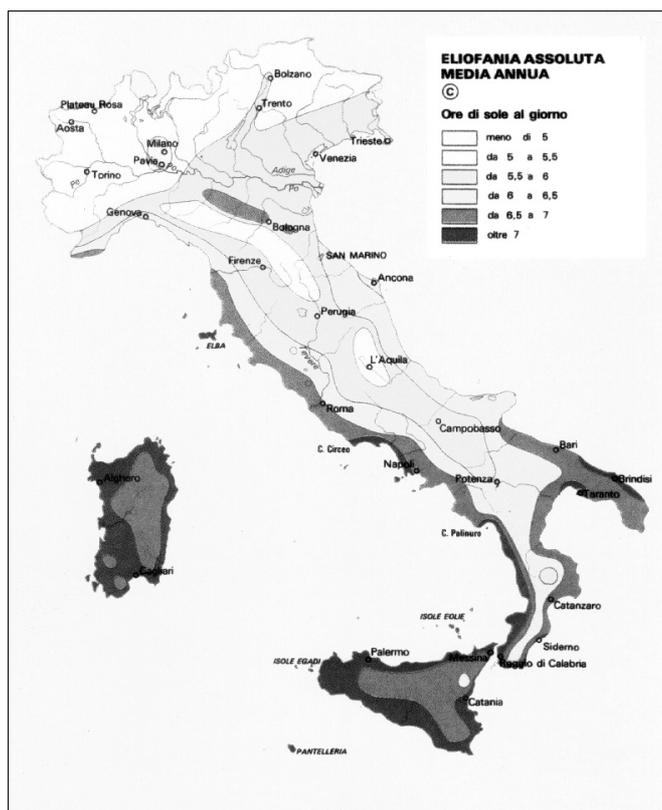


Figura 2 - Mappa di eliofania assoluta media annua (Fonte: *Atlante Tematico d'Italia TCI - CNR* ed. 1989).

3.3.5 FER-E: produzione da biomassa

La produzione di FER-E da biomassa viene valutata facendo riferimento alle diverse forme di biomassa impiegate allo scopo:

- biomassa solida, inclusa la frazione organica da rifiuti solidi urbani;
- biogas, incluso il gas da discarica;
- bioliquidi.

3.3.5.1 FER-E: produzione da biomassa solida

La produzione di FER-E da biomassa solida al 2020, tiene conto di due contributi:

- frazione biodegradabile dei Rifiuti Solidi Urbani (RSU);
- la restante biomassa solida (legna vergine e biomasse solide residuali).



Il contributo della biomassa solida alla produzione di energia elettrica al 2020 riportato nel PAN è pari a 7.900 GWh. Si ipotizza che essa sia ripartita in parti circa uguali tra frazione biodegradabile di RSU da raccolta indifferenziata e la restante biomassa solida.

La previsione della produzione di energia elettrica dalla termovalorizzazione della frazione biodegradabile di RSU al 2020 (4.000 GWh) si basa sulle seguenti ipotesi [20]:

- l'incremento della raccolta differenziata, fino a coprire il 50% dei RSU prodotti;
- la termovalorizzazione della quota restante di RSU, a valle della raccolta differenziata (ipotizzando quindi di non fare più ricorso ai conferimenti in discarica)¹⁰;
- il 51% dell'energia prodotta dalla termovalorizzazione della quota di RSU di cui al punto precedente è di origine rinnovabile.

Sulla base delle suddette ipotesi, la produzione di energia elettrica dalla frazione biodegradabile da rifiuti al 2020 corrisponde alla termovalorizzazione con produzione di energia elettrica della frazione biodegradabile da RSU pari a circa 0,3 Mtep¹¹.

La ripartizione regionale della produzione elettrica da frazione biodegradabile da RSU è stata determinata sulla base della quantità di RSU indifferenziata prodotta da ciascuna regione (riferimento ai dati del 2008) [20].

Per quanto riguarda il contributo della restante biomassa solida (3.900 GWh), si ipotizza che essa provenga in larga misura da biomasse solide residuali (colture dedicate, scarti di cereali, potature, residui di prodotti boschivi, ecc.), nel rispetto dei vincoli ambientali di sostenibilità, coerentemente agli intenti espressi nel decreto legislativo n. 28 del 2011.

Pertanto la ripartizione regionale tiene conto sia della produzione già in essere (dati 2008 e 2009) sia della potenziale disponibilità sul territorio della quantità di scarti agricoli e residui boschivi definita in [21]¹².

3.3.5.2 FER-E: produzione da biogas, da reflui zootecnici o da sottoprodotti delle attività agricole, agroalimentari, agroindustriali

La produzione di energia elettrica prevista dal PAN al 2020 trova origine in diverse tipologie di matrici organiche quali reflui di allevamenti, scarti agricoli, gas da discarica, fanghi di depurazione, scarti di macellazione. Si fa qui riferimento alla produzione elettrica dalle fonti rinnovabili di cui all'articolo 24, lettera h), punto i), del decreto legislativo n. 28 del 2011. Secondo le stime riportate in [21] e [24] il potenziale di biogas immediatamente sfruttabile è superiore a 3.200 Mni Nm³ di biogas.

Per la ripartizione regionale della suddetta quantità di energia elettrica si fa riferimento ai risultati dello studio [21], che presenta una valutazione su base regionale del potenziale di produzione di biogas.

3.3.5.3 FER-E: produzione da bioliquidi

La produzione nazionale di energia elettrica da bioliquidi attesa dal PAN al 2020 è pari a 4.860 GWh. Analogamente alla situazione della produzione elettrica da solare fotovoltaico, l'attuale sviluppo della produzione elettrica da bioliquidi, pari a circa 4.400 GWh e le proiezioni sugli impianti a progetto [22], fanno ritenere che l'obiettivo previsto dal PAN possa essere raggiunto con ampio anticipo.

Per tale ragione, diversamente dai casi precedenti, la ripartizione regionale della produzione elettrica da bioliquidi attesa dal PAN al 2020 è definita proporzionalmente ai consuntivi regionali odierni di produzione di elettricità da bioliquidi.

L'eventuale produzione eccedente potrà essere utilizzata, in sede di aggiornamento del PAN, per rimodulare i diversi apporti, funzionali al raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

¹⁰ Nel 2008 è stato sottoposto ad incenerimento circa il 12.3% dell'indifferenziato RSU

¹¹ Nell'ipotesi che il PCI della RSU sia pari a 2.500 kcal/kg e il rendimento di trasformazione in energia elettrica al 30%.

¹² Nella valutazione fatta, si assume di utilizzare solo il 30% della disponibilità di paglie riportate nel citato studio ENEA, in ragione dell'uso competitivo che tali biomasse hanno in altri campi.

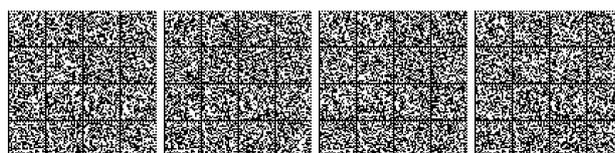


3.3.6 FER-E: sintesi dei criteri applicati

Ai fini di sintetizzare i contenuti dei precedenti paragrafi, in Tabella 3 sono riassunti i criteri e i dati di riferimento impiegati per la ripartizione regionale delle quantità FER-E relative all'anno 2020.

Tabella 3 – Sintesi dei criteri di ripartizione regionale applicati alla FER-E

Fonte rinnovabile	Sintesi dei criteri per la ripartizione regionale	Dati e studi di riferimento
Idroelettrico esistente	Per gli impianti esistenti proporzionale alla produzione attuale Per i nuovi impianti, proporzionale alle potenzialità idriche ancora da sfruttare	Criteri di regionalizzazione [5] Informazioni su idroelettrico: [6], [8]
Eolico	Proporzionale a potenzialità tecnico economica della fonte, con l'esclusione di zone sensibili	Criteri di regionalizzazione [5], [14] Informazioni su eolico: [9], [11], [12]
Solare - FV	Potenza già installata e proiezioni	[16]
Solare - Termodinamico	Proporzionale ad estensione delle aree idonee (intensità della radiazione diretta, superficie pianeggiante)	[18]
Biomassa solida -	RSU - Proporzionale a disponibilità pro capite di RSU indifferenziato Altre forme - Proporzionale alla situazione pregressa ed alla disponibilità di biomassa solida residuale (scarti di cereali, potature, residui di prodotti boschivi, ecc.)	[20], [21]
Biogas da reflui zootecnici o da sottoprodotti delle attività agricole, agroalimentari, e agroindustriali.	Proporzionale a disponibilità di matrici organiche per la produzione di biogas (reflui di allevamenti, FORSU in discarica, scarti di macellazione, biomasse solide residue) (dati ENEA)	[21]
Bioliquidi	Produzione attuale	[22]



3.4 Regionalizzazione dei consumi delle fonti rinnovabili per usi termici al 2020

3.4.1 Il quadro di riferimento

Al fine di determinare la regionalizzazione del consumo nazionale di fonti rinnovabili per riscaldamento e raffreddamento (FER-C) attesa dal PAN al 2020, si è operata un'ulteriore suddivisione dei contributi delle fonti prevista dal PAN. Tale suddivisione, riportata in Tabella 4, è stata fatta sulla base del criterio guida che la produzione di calore avvenga nel luogo in cui il calore è impiegato.

Applicando tale logica, le quantità di FER-C previste dal PAN al 2020 sono state ulteriormente suddivise in base ai settori (residenziale, terziario, agricoltura, industria) e alle tipologie di impiego (riscaldamento, acqua calda sanitaria, produzione di calore attività produttive), nonché alle tecnologie di produzione del calore adottate (es. pompe di calore, teleriscaldamento, ecc.).

Tabella 4 – Ipotesi di ripartizione tra settori e tipologie di impiego di impiego delle FER-C attese dal PAN al 2020

Impieghi	Biomassa	Fonte aerotermica, geotermica e idrotermica		Solare termico [ktep]	Totale [ktep]
	[ktep]	media e alta temperatura (uso diretto) [ktep]	bassa temperatura (PdC) [ktep]		
Residenziale					6.021
riscaldamento	3.354		750		4.104
teleriscaldamento	580	180	40		800
acqua calda sanitaria			100	1.017	1.117
Terziario					2.769
riscaldamento		100	2.000	569	2.669
teleriscaldamento	70	20	10		100
acqua calda sanitaria					-
Industria					1.000
Produzione calore	1.000				1.000
Agricoltura					400
Produzione calore	400				400
Biometano/biogas in rete					316*
Usi calore e trasporto	316*				316*
Totale	5.720*	300	2.900	1.586	10.506*

(*) Include 50 ktep di biogas/biometano previsti dal PAN nel settore trasporto.

La ripartizione delle differenti fonti rinnovabili tra gli impieghi di Tabella 4, è stata ottenuta applicando le seguenti ipotesi.

- La biomassa è impiegata in tutti i settori presi in esame. Oltre all'uso in impianti di combustione installati presso l'utenza, essa è impiegata anche per alimentare reti di teleriscaldamento. Una parte rilevante della biomassa sarà sfruttata in cogenerazione, in particolare per installazione di elevata potenza asservite a reti di teleriscaldamento o a impianti industriali. Nel caso di impianti di combustione installati presso l'utenza, la biomassa sarà prevalentemente di tipo solido. L'impiego di biogas per usi termici è previsto in impianti di teleriscaldamento e in specifici contesti industriali. Infine dal biogas potrà anche essere ricavato biometano da immettere nella rete di distribuzione del



gas naturale. La ripartizione del calore da biomassa tra i quattro settori è stato determinato sulla base di valutazioni di potenziale tecnico-economico.

Da analisi svolte in fase di predisposizione del PAN si è verificato che sussiste un potenziale equilibrio, a livello regionale e provinciale, fra la biomassa, disponibile sul territorio e sfruttabile secondo i principi di sostenibilità ambientale e gli impieghi nei vari settori¹³.

Tale equilibrio è stato verificato sulla base di numerose assunzioni, quali i costi di accesso alla materia prima, disponibilità di imprese boschive, la stagionalità delle attività boschive, gli impatti ambientali, ecc. e assumendo un ruolo attivo degli enti locali per lo sviluppo delle filiere.

- L'impiego delle fonti aerotermica, geotermica e idrotermica è stato limitato ai settori residenziale e terziario (con una prevalenza nel terziario), assumendo che eventuali impieghi nell'industria e in agricoltura siano marginali. Anche in questo caso le fonti possono essere impiegate tramite impianti installati presso l'utenza oppure in teleriscaldamento. In prevalenza è stato assunto l'uso di fonti a bassa temperatura, che per essere sfruttate richiedono l'impiego di una pompa di calore. Sono comunque previsti anche impieghi di tipo diretto, in quei contesti in cui siano disponibili fonti geotermiche ed idrotermiche ad alta o media temperatura. La ripartizione dell'impiego di calore da fonti aerotermica, geotermica e idrotermica tra settore residenziale e terziario è stato determinato sulla base di valutazioni di potenziale tecnico-economico.
- L'impiego del solare termico è stato limitato al settore residenziale e terziario, prevalentemente per la produzione di acqua calda sanitaria. Ai fini dei criteri della ripartizione regionale applicata su tale impiego, è stato considerato di minor rilievo il contributo del solare termico nei settori industria e agricoltura.
- È stato previsto un notevole incremento del contributo del teleriscaldamento, in linea con gli indirizzi del PAN e del decreto legislativo n. 28 del 2011. Si è ipotizzato che all'anno 2020 la volumetria teleriscaldata sia pari a 900 Mm³¹⁴. Se tale volumetria fosse costituita da sole unità abitative, essa corrisponderebbe a circa 3 Mni di alloggi. Si tratta ovviamente di una stima per eccesso, poiché essa include anche edifici degli altri settori (in particolare di quello terziario), tuttavia costituisce una valutazione di massima del potenziale di teleriscaldamento, e della quota soddisfatta da fonti rinnovabili. In tal senso, ipotizzando che la quantità di calore immessa nella rete per soddisfare il fabbisogno medio per riscaldamento o acqua calda sanitaria sia pari a 1 tep/abitazione, ne deriva un impiego di calore di quasi 3 Mtep. Assumendo che tale fabbisogno sia soddisfatto per una quota pari al 30% da fonti rinnovabili (attualmente la percentuale è intorno al 17%), il consumo finale di fonti rinnovabili per teleriscaldamento risulterebbe pari a circa 0,9 Mtep. Di questi si è ipotizzato che 0,65 Mtep siano da biomassa e i restanti 0,25 Mtep da fonte geotermica/idrotermica.

3.4.2 La metodologia di ripartizione regionale dei consumi delle FER-C

La metodologia per la ripartizione regionale degli impieghi delle FER-C è fatta sulla base del criterio guida che la produzione di calore da FER sia contestuale al luogo in cui il calore viene impiegato; essa è suddivisa in base ai diversi settori/destinazione di consumo, di seguito esaminati.

Nel settore residenziale, le fonti rinnovabili termiche sono impiegate per il riscaldamento di ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria e il loro utilizzo è determinato in funzione:

- dei fabbisogni termici, i cui valori dipendono dalle aree climatiche;
- della disponibilità di fonti energetiche rinnovabili sul territorio;
- della conformità al rispetto di vincoli ambientali e del territorio;
- delle adeguatezze delle abitazioni a prevedere l'alloggiamento delle tecnologie in grado di sfruttare le fonti rinnovabili.

¹³ Per la disponibilità di biomassa per usi diretti si è utilizzato un criterio molto conservativo assumendo che la resa media del bosco sia pari a circa 0,2 t ss/ha.

¹⁴ Secondo valutazioni riportate in letteratura [27], al 2020 il volume di abitazioni teleriscaldato potrebbe crescere fino a circa 1400 Mm³, per un totale di quasi 5 milioni di unità abitative. Si tratta di abitazioni singole o ubicate in condomini dotati di sistema centralizzato di riscaldamento.



I criteri seguiti per determinare la ripartizione per fonte, tecnologia e impiego sono così riassunti [25]:

- identificazione sul territorio, a livello comunale¹⁵, di specifiche aree caratterizzate da:
 - fabbisogni termici omogenei (aree climatiche);
 - identificazione di aree montane caratterizzate dalla disponibilità in loco di biomassa e/o aree con potenziali di sfruttamento della risorsa geotermica media e alta entalpia;
 - identificazione di comuni montani, poco densamente popolati (< 20000 abitanti), non direttamente interessati da vincoli di superamento di vincoli sulla qualità dell'aria;
- identificazione, all'interno delle suddette aree, delle caratteristiche delle unità abitative¹⁶, in particolare:
 - tipologia abitativa (case monofamiliare, condomini);
 - vetustà: tale caratteristica permette di prevedere/escludere l'installazione di tecnologie più o meno avanzate che richiedono predisposizioni di sistemi di distribuzione del calore avanzati o convenzionali;
 - sistemi di riscaldamento disponibili (per esempio riscaldamento centralizzate, impianti autonomi)

Nel terziario non si hanno analoghe e dettagliate informazioni, e quindi non è stato possibile applicare la stessa metodologia; pertanto, per ciascuna fonte e tecnologia si è ritenuto di operare la regionalizzazione sulla base degli indicatori utilizzati nel settore residenziale.

Nel settore industria, la ripartizione è stata fatta sulla base del numero di addetti dei comparti industriali dove la produzione di calore tramite l'impiego di biomassa è più facilmente praticabile, mentre per l'agricoltura la ripartizione è stata fatta sulla base dei più recenti dati regionali dei consumi energetici del settore.

Per il biometano e/o biogas immesso in reti di distribuzione, la ripartizione è stata fatta sulla base del potenziale regionale di produzione del biogas/biometano.

Nei paragrafi che seguono, sono presentati nel dettaglio, per ciascun settore e fonte, i criteri di ripartizione adottati.

3.4.3 FER-C: settore civile - biomassa

Come evidenziato in Tabella 4, l'impiego al 2020 di biomassa per la produzione di calore nel settore civile è stato associato al fabbisogno di calore per riscaldamento. Per tale uso si prevedono due modalità di impiego della biomassa:

- a) biomassa utilizzata in impianti di combustione installati presso l'utenza (prevalentemente stufe e caminetti, ma anche caldaie, e impianti condominiali);
- b) biomassa che alimenta impianti di teleriscaldamento.

3.4.3.1 Uso di biomassa in impianti installati presso l'utenza

Per questo impiego si fa riferimento principalmente a biomassa solida, prodotta o reperita nel territorio in cui essa viene impiegata.

Per quanto riguarda il criterio territoriale, si assume che l'utilizzo di impianti di riscaldamento autonomi a legna, cippato o pellets avvenga in abitazioni nelle località montane e collinari e in comuni con meno di 20.000 abitanti: già oggi nei piccoli comuni, prevalentemente per ragioni logistiche, si registra il maggior impiego di biomassa solida in impianti di riscaldamento autonomi. Tali comuni sono anche meno interessati da problemi di qualità dell'aria [26].

¹⁵ Si è utilizzato un database comuni/popolazione, elaborato da RSE a partire da dati di fonte Istat (anno 2009), che riporta le caratteristiche dei comuni presenti sul territorio nazionale e la relativa suddivisione della popolazione [25].

¹⁶ Si è utilizzato un database delle unità abitative, di elaborazione RSE su dati Istat [25] che riporta, con risoluzione provinciale, le caratteristiche delle unità abitative acquisite durante il censimento del 2001.



Per determinare i comuni idonei, si è assunto che l'utilizzo della biomassa per impianti da riscaldamento autonomi abbia luogo sostanzialmente nei comuni:

- definiti, ai sensi della classificazioni Istat, come "Paesi di montagna interna, montagna litoranea, collina interna e collina litoranea"¹⁷;
- con popolazione residente inferiore a 20.000 abitanti.

Sono stati individuati 5.707 comuni rispondenti alle suddette caratteristiche, in cui sono residenti circa 17,5 milioni di persone, pari a circa il 30% della popolazione residente nel 2009.

In termini di ipotesi sulle caratteristiche delle di unità abitative, nell'ambito dei comuni idonei sopra identificati, si considerano le costruzioni con al massimo 8 unità abitative, con impianto di riscaldamento fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione: per le caratteristiche con cui sono state selezionate, è maggiore la probabilità che tali abitazioni siano dotate di spazi all'aperto o locali appositi in cui stoccare la biomassa solida e che già oggi utilizzino, quanto meno parzialmente, biomassa solida ai fini di riscaldamento.

Si noti che l'utilizzo di impianti autonomi a legna, cippato o pellets per il riscaldamento, in abitazioni nelle località montane e collinari e in piccoli comuni è una prassi piuttosto consolidata in Italia. Sussistono, tuttavia, molte criticità sulla tracciabilità della biomassa solida per riscaldamento e sulle implicazioni ambientali del suo impiego, a causa dell'emissione in atmosfera di polveri sottili e composti organici che vanno a incidere sulla qualità dell'aria. Questa situazione è aggravata dal fatto che la maggior parte degli attuali apparecchi utilizzati per il riscaldamento si configura come apparecchio "a camino aperto e stufa tradizionale", con bassi rendimenti energetici e con elevati fattori emissivi.

Traguardando la situazione al 2020, sulla base degli indirizzi contenuti nel decreto legislativo n. 28 del 2011, si è assunto di favorire l'impiego di biomassa presso l'utente solo in impianti ad alto rendimento¹⁸, così da determinare una riduzione tanto della quantità di biomassa utilizzata, quanto delle emissioni nocive in atmosfera.

La ripartizione regionale del consumo per riscaldamento al 2020 di biomassa solida tramite combustione in impianti presso l'utenza, è stata determinata sulla base della distribuzione regionale delle abitazioni individuate dai criteri sopra definiti.

3.4.3.2 Uso di biomassa negli impianti di teleriscaldamento

Per questo impiego si fa ricorso prevalentemente a biomassa solida, incluso RSU, anche se non si esclude l'impiego di biogas e bioliquidi, soprattutto nel caso in cui il calore provenga da impianti di cogenerazione.

In termini di vincoli sul territorio, si considerano i comuni situati nella zona climatica compresa fra D e F, caratterizzati da condizioni medie climatiche tali da giustificare la predisposizione di reti di teleriscaldamento. Potenzialmente sono interessati poco meno di 7.000 comuni, in cui sono residenti circa 44,4 milioni di abitanti (circa 70% della popolazione).

In termini di assunzioni sul parco abitativo, si prendono in considerazione le abitazioni monofamiliari o i condomini dotati di impianti di riscaldamento centralizzato.

¹⁷ Ripartizione del territorio nazionale in zone omogenee derivanti dall'aggregazione di comuni contigui sulla base di valori soglia altimetrici. Si distinguono zone altimetriche di montagna, di collina e di pianura. Le zone altimetriche di montagna e di collina sono state divise, per tener conto dell'azione moderatrice del mare sul clima, rispettivamente, in zone altimetriche di montagna interna e collina interna e di montagna litoranea e collina litoranea, comprendendo in queste ultime i territori, esclusi dalla zona di pianura, bagnati dal mare o in prossimità di esso. Per maggiori approfondimenti si consulti la pubblicazione Istat "Circoscrizioni statistiche" - metodi e norme, serie C, n. 1, agosto 1958.

¹⁸ Si è fatto riferimento ad impianti quali camini chiusi, e stufe con alimentazione automatica, caratterizzati da un rendimento superiore al 60%, con fattori emissivi ridotti (50-150 gPM10/GJ contro gli attuali 500 gPM10/GJ dei camini aperti), che vanno a sostituire gli attuali impianti aperti, a bassa efficienza.



La ripartizione regionale del consumo al 2020 di biomassa tramite reti di teleriscaldamento, è stata determinata sulla base della distribuzione regionale delle abitazioni individuate mediante i criteri sopra definiti.

3.4.4 FER-C: settore civile - fonte aerotermica, geotermica e idrotermica

Come risulta dalla Tabella 4, nel settore civile l'impiego di calore da fonte aerotermica, idrotermica e geotermica al 2020 è stato previsto per il riscaldamento degli ambienti e per la generazione acqua calda sanitaria. Lo sfruttamento delle tre le fonti in questione avviene prevalentemente facendo ricorso alla pompa di calore (PdC); nel caso di fonte geotermica (e, in limitatissimi casi, idrotermica) l'impiego può anche essere diretto.

Per la ripartizione regionale dei consumi al 2020 delle suddette tre fonti si è fatto riferimento ai seguenti impieghi:

- a) riscaldamento con installazione di PdC in abitazioni o in edifici del terziario;
- b) calore da fonte idrotermica e/o geotermica in uso diretto o tramite PdC, distribuito mediante reti di TLR;
- c) calore da fonte idrotermica e/o geotermica impiegato in uso diretto in specifici settori del terziario;
- d) acqua calda sanitaria tramite PdC nel residenziale e terziario.

a) **Riscaldamento con installazione di PdC in abitazioni o in edifici del terziario**

La valutazione complessiva di impiego nel settore residenziale delle fonti rinnovabili in questione e della relativa ripartizione regionale è stata ottenuta facendo riferimento alle due seguenti tecnologie di PdC:

PdC a compressione: sono state considerate le abitazioni ubicate nei comuni compresi nelle zone climatiche da C a E, ritenute le più idonee per un servizio di climatizzazione a ciclo annuale (riscaldamento/raffreddamento) fornito dalla PdC a compressione. Sono potenzialmente coinvolti circa 6.900 comuni, con una popolazione residente al 2020 di circa 55,5 milioni di persone.

In tali aree sono state considerate le unità abitative nuove o riqualificate (circa 8,7 milioni di abitazioni nel 2020, nei comuni precedentemente individuati), che si ritiene possano essere più facilmente predisposte per l'impiego delle PdC a compressione¹⁹.

PdC ad assorbimento: sono state prese in considerazione le abitazioni ubicate nei comuni delle zone climatiche più fredde (E – F), nelle quali la PdC ad assorbimento può fornire un servizio di climatizzazione a ciclo annuale o anche di solo riscaldamento. Ne risultano 5400 comuni, con una popolazione residente al 2020 di circa 29 milioni di persone.

In tali aree sono state considerate le unità abitative nuove e/o riqualificate, dotate di impianto di riscaldamento centralizzato.

Per quanto riguarda l'impiego nel settore del terziario, si è assunto che al 2020 circa il 40% dell'intero fabbisogno di calore per riscaldamento del settore (sia pari a 7,5 Mtep, in crescita di circa 1,5 Mtep rispetto al fabbisogno del 2005²⁰) sia soddisfatto da PdC a ciclo annuale.

In aggiunta si è assunto anche che le PdC ad assorbimento possano essere impiegate anche per il solo servizio di riscaldamento e acqua calda sanitaria in specifiche tipologie di edifici (es. alberghi, ospedali) del terziario.

La ripartizione regionale dei consumi nel terziario, come già anticipato in fase di descrizione della metodologia, è stata fatta in coerenza con quella fatta per il settore residenziale: a tal proposito si utilizza la distribuzione percentuale di m² di coperture regionali delle abitazioni idonee all'installazione dei sistemi termici.

¹⁹ Fonte proiezioni 2020 RSE su Istat censimento 2001 [25]

²⁰ L'andamento della domanda di servizio di riscaldamento nel terziario nel periodo 2005-2020 sconta due effetti contrastanti: la crescita del settore del terziario, che porta ad un incremento della cubatura di edifici destinati al terziario e la minor richiesta energetica degli edifici stessi, in virtù di interventi di coibentazione sull'involucro degli edifici.



b) Calore da fonte idrotermica e/o geotermica distribuito mediante reti di teleriscaldamento

Si tratta di calore disponibile in forma diretta o estratto tramite PdC che viene distribuito alle utenze mediante reti di teleriscaldamento; nella Tabella 4 sono riportate le corrispondenti quantità di FER-C attese al 2020.

La ripartizione regionale di tali fonti è fatta sulla base dei seguenti criteri:

- nel caso di calore diretto, si è fatto riferimento alle previsioni della disponibilità regionale di fluidi geotermici per usi non elettrici ($>70^{\circ}\text{C}$), fornita dall'Unione Geotermica Italiana [31][32].
- nel caso di calore fornito da PdC, si ipotizza, analogamente a quanto fatto per il teleriscaldamento con biomasse, che i comuni potenzialmente interessati a questo impiego siano quelli ubicati nelle zone climatiche comprese da D a F, coinvolgendo le abitazioni monofamiliari o i condomini dotati di impianti di riscaldamento centralizzato presenti in tali zone²¹.

c) Calore da fonte idrotermica e/o geotermica impiegato in uso diretto in settori del terziario

L'impiego diretto di calore a media e alta temperatura da fonte geotermica e idrotermica, oltre che per gli impianti di TLR di cui si è detto al punto precedente, è stato ipotizzato anche in alcuni contesti specifici, quali impianti termali, serre, e in alcuni processi industriali. La corrispondente quantità riportata in Tabella 4, suddivisa tra il settore terziario e industriale, analogamente a quanto visto per il teleriscaldamento, viene ripartita tra le regioni e le province autonome, sulla base delle previsioni della disponibilità regionale di fluidi geotermici per usi non elettrici ($> 70^{\circ}\text{C}$), fornita dall'Unione Geotermica Italiana.

d) Acqua calda sanitaria mediante scaldacqua a PdC nel residenziale e terziario

Il calore per produzione di acqua calda sanitaria mediante scaldacqua a PdC, riportato nello scenario di Tabella 4, è stato valutato ipotizzando che una parte degli attuali boiler elettrici siano sostituiti da scaldacqua a PdC.

Assumendo al 2020 la disponibilità di 1 milione di scaldacqua a PdC, che funzionino con COP pari 3 e che ciascuno di essi soddisfi un fabbisogno di circa 1.800 kWh/anno, si ottiene un impiego di energia termica da fonti rinnovabili pari a 100 ktep. Tale impiego è ripartito fra le regioni e le province autonome in funzione della distribuzione regionale delle abitazioni mono familiari, che sono le unità abitative che più si prestano all'impiego di questa tecnologia.

3.4.5 FER-C: settore civile – solare termico

Nelle stime di Tabella 4, l'utilizzo di collettori solari è stato considerato prevalentemente per la fornitura di acqua calda sanitaria nel residenziale e, anche, come integrazione al riscaldamento di ambienti nel terziario. Nel 2008 in Italia erano installati collettori solari piani per una potenza termica pari a circa 1.000 MW_{th}, per una produzione annua di 1,2 MW_{th} (0,1 Mtep), ottenuta ipotizzando una producibilità media annua di 1.200 ore e uno sfruttamento completo del calore prodotto dai collettori.

Nello scenario al 2020 si assume che vi sia un incremento delle installazioni dei collettori solari piani e che questi vengano installati su edifici monofamiliari e condomini nuovi o ristrutturati dotati di acqua calda centralizzata.

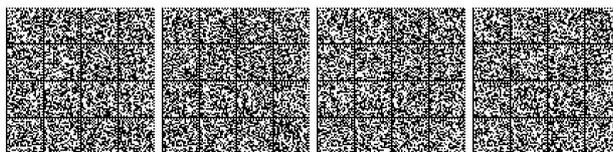
a) Edifici monofamiliari

Si ipotizza che siano interessate circa 4,8 milioni di abitazioni monofamiliari²², dotate di un sistema di riscaldamento fisso, sui tetti delle quali vengano installati circa 12,6 km² di pannelli²³ (circa 2,6 m²/abitazione). La ripartizione regionale è fatta sul numero di edifici monofamiliari.

²¹ Fonte RSE su dati Istat censimento 2001 [25]

²² Si ipotizza che la potenza termica media per pannello sia pari a 700 W_{th}/m² e la produzione media annua nelle varie Regioni italiane sia pari a 760 kWh_{th}/m² (Italia settentrionale), 950 kWh_{th}/m² (Italia centrale), 1050 kWh_{th}/m² (Italia meridionale). Inoltre si assume che il fabbisogno annuo di ACS di una famiglia di 2/3 persone sia di circa 1800 kWh (0,16 tep/anno), per cui occorrono circa 2,6 m² di pannelli, pari ad una potenza installata di 1,8 kW_{th}.

²³ Si ipotizzano 2,5 m² di pannello per abitazione.



b) Condomini nuovi o ristrutturati con ACS centralizzata.

Si ipotizza che siano interessati circa 210 mila condomini nuovi o riqualificati con sistema di ACS centralizzata, e che su ogni condomino siano installati pannelli per una superficie media 24 m². La ripartizione regionale è fatta sulla distribuzione regionale delle unità abitative in condomini nuovi o ristrutturati.

Infine è previsto un contributo del solare termico (cfr. Tabella 4) anche come integrazione al riscaldamento, prevalentemente, nel settore terziario (per esempio, piscine). Poiché si stima che lo sviluppo del terziario possa essere correlato alla ripartizione della popolazione sul territorio, si è assunto di ripartire regionalmente tale contributo secondo le stesse proporzioni ottenute per il settore residenziale.

3.4.6 FER-C: settore industria – produzione di calore da biomassa

Per quanto riguarda il consumo di calore da biomassa nel settore industriale, si ipotizza al 2020 una significativa crescita²⁴ dell'impiego di biomassa per usi termici, concentrato su un ristretto numero di comparti industriali (per esempio carta, legno, agroalimentare e cemento), dove sono già disponibili scarti di lavorazione di matrice organica e/o per i quali le attuali tecnologie per la generazione di calore sono compatibili all'utilizzo della biomassa [34], [35], [36].

La ripartizione regionale di tale impiego è stata ottenuta sulla base del numero di addetti (anno 2009) dei comparti industriali (legno e arredo²⁵, agroalimentare) dove la produzione di calore tramite l'impiego di biomassa è più facilmente praticabile.

3.4.7 FER-C: settore agricoltura – produzione di calore da biomassa

L'impiego di biomassa per produzione di calore in agricoltura al 2020 è ripartito fra le regioni e province autonome in base ai consumi energetici del settore agricoltura nel 2005.

3.4.8 FER-C: biometano e biogas immesso in rete

L'immissioni di biometano e/o biogas in reti di distribuzione è ripartita tra le regioni e le province autonome proporzionalmente alla disponibilità sul territorio di matrici organiche per la produzione di biogas (reflui di allevamenti, biogas da discarica, scarti di macellazione, biomasse solide residuali), secondo quanto riportato in [21].

3.4.9 FER-C: sintesi dei criteri applicati

In Tabella 5 sono riassunti i criteri per la ripartizione regionale dei consumi di FER per usi termici previsti dal PAN al 2020, nei diversi settori di impiego qui considerati.

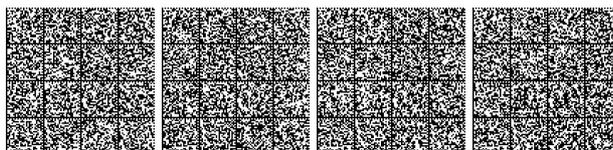
²⁴ L'attuale impiego di FER-C nell'industria è stimato pari a 200 ktep. A titolo qualitativo, dall'analisi dei bilanci ambientali di alcuni settori industriali, quali quello della filiera legno, del cemento e di alcuni settori alimentari, nonché da interviste fatte, si registra da parte delle imprese un crescente interesse a valorizzare in termini energetici fonti rinnovabili. Peraltro l'art. 32 del decreto legislativo n.28 del 2011, prevede interventi a favore dello sviluppo tecnologico ed industriale in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica, i cui effetti dovrebbe contribuire al raggiungimento degli obiettivi attesi.

²⁵ Federlegno riporta la ripartizione degli addetti del settore Federlegno al 2009 suddivisa per macroregioni: per la ripartizione regionale del numero degli addetti all'interno della macroarea, il valore complessivo della macroarea è stato ripartito proporzionalmente alla popolazione residente al 2009 nelle Regioni costituenti la macroarea stessa.



Tabella 5 – Sintesi dei criteri di ripartizione regionale applicati ai consumi di FER-C

Impieghi	Biomassa	Fonte aerotermica, geotermica e idrotermica		Solare termico [ktep]	Dati e studi di riferimento
		media e alta temperatura (uso diretto)	bassa temperatura (PdC)		
Residenziale					
riscaldamento	Abitazioni in comuni con meno di 20.000 abitanti, in edifici fino a 8 unità abitative, in zona climatica C-F		Abitazioni nuove o riqualificate, in zone climatiche C-E (PdC a compressione) o E-F (PdC assorbimento)		[25], [26] [29], [30] [31], [33]
teleriscaldamento	Abitazioni con impianto di riscaldamento centralizzato, in zone climatiche D-F	Disponibilità di calore geotermico a media entalpia (> 70 °C m)	Abitazioni con impianto di riscaldamento centralizzato, in zone climatiche D-F		[27], [28]
acqua calda sanitaria			abitazioni mono familiari	- abitazioni mono familiari - abitazioni nuove o ristrutturate	[33]
Terziario					
riscaldamento		Disponibilità di calore geotermico a media entalpia (> 70 °C m)	Come per il settore residenziale	Come per il settore residenziale	[30]. [29]
teleriscaldamento	Come per il settore residenziale		Come per il settore residenziale		[27], [28]
acqua calda sanitaria					[33]
Industria					
Produzione calore	numero di addetti dei comparti industriali (filiera legno, agroalimentare e cemento) più indicati all'impiego di biomassa per produzione di calore	Disponibilità di calore geotermico a media entalpia (> 70 °C m)			[34]
Agricoltura					
Produzione calore	consumi energetici del settore agricoltura				[3]
Biometano/biogas in rete					
Usi calore e trasporto	Proporzionale a disponibilità di matrici organiche per la produzione di biogas (reflui di allevamenti, biogas da discarica, scarti di macellazione, biomasse solide residuali) (dati ENEA)				[21]



4 VALORI INIZIALI DI RIFERIMENTO DELLE TRAIETTORIE REGIONALI

L'articolo 3, comma 2, della Direttiva 2009/28/CE prevede che gli Stati membri definiscano una traiettoria temporale per il conseguimento dell'obiettivo sull'energia da fonti rinnovabili al 2020. La traiettoria che l'Italia ha definito del PAN deve essere coerente con le traiettorie per il conseguimento degli obiettivi regionali. Nella definizione di tali traiettorie regionali è necessario definire un valore iniziale delle traiettorie stesse, in base al quale tracciare lo sviluppo dei consumi CFL e FER-E e FER-C, tale da conseguire l'obiettivo definito al 2020.

Il valore iniziale deve fare riferimento ad periodo immediatamente precedente l'applicazione del decreto legislativo n. 28 del 2011, in modo da fotografare la situazione più aggiornata di sviluppo delle FER nelle regioni e province autonome, in coerenza, anche, a quanto previsto dall'articolo 37, comma 6, dello stesso decreto legislativo, e in particolare, al comma 167 dell'articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244 che prevede che la definizione dei potenziali regionali deve tener conto dell'attuale livello di produzione delle energie rinnovabili.

Tale azione, tuttavia, è resa difficoltosa da una serie di criticità:

- a livello nazionale, il sistema di contabilità dei consumi energetici adottato dalla Direttiva 2009/28 (Sistema Shares), e quindi utilizzato per tracciare le traiettorie, applica una metodologia diversa da quella storicamente utilizzata in ambito nazionale (Bilancio Energetico Nazionale);
- a livello regionale vi è una mancanza di dati ufficiali recenti e coerenti sui consumi finali di energia.

Tenuto conto di questi aspetti, i dati ufficiali ai quali è possibile far riferimento per calcolare il valore iniziale di riferimento sono i seguenti:

- consumi regionali finali netti elettrici nel periodo 2006-2010, forniti da Terna
- consumi regionali finali netti per fonte energetica nel periodo 2005-2007, forniti da ENEA.

Sulla base di tali considerazioni, i valori iniziali delle traiettorie regionali sono stati definiti aggregando le tipologie di consumi regionali relativi agli anni più recenti, senza riferirsi necessariamente allo stesso anno, in particolare:

- Consumo finale lordo. Il valore iniziale di riferimento è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi:
 - Consumo elettrico. Si è fatto riferimento al consumo finale regionale netto, di fonte Terna, ottenuto come media dei consumi del periodo 2006-2010 al quale sono state aggiunte le perdite di rete e i consumi degli ausiliari di centrale, ripartiti sulle regioni proporzionalmente ai consumi finali regionali netti di Terna;
 - Consumo non elettrico. Calcolato dalla media dei consumi energetici non elettrici di fonte ENEA nel periodo 2005-2007: il valore annuo dei consumi non elettrici (termici e trasporti) è stato ottenuto sottraendo dal consumo regionale complessivo il rispettivo consumo elettrico.
- Consumo da fonti rinnovabili. Il valore iniziale di riferimento è ottenuto dalla somma dei seguenti consumi regionali:
 - FER-E. Produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata da GSE, calcolata ai sensi della Direttiva 28/2009;
 - FER-C: Consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da ENEA. Si fa presente che, pur essendo disponibili anche i dati regionali di degli anni 2006, 2007, in coerenza alle disposizioni dell'art. 40 del decreto legislativo n. 28 del 2011, che prevede che il Ministero dello sviluppo economico approvi la metodologia che, nell'ambito del sistema statistico nazionale in materia di energia, assicuri, a livello nazionale e regionale il monitoraggio dei consumi energetici coperti da FER, è stato deciso per il momento di non utilizzarli. Tali dati, infatti, richiedono una ulteriore verifica di conformità e di coerenza con la metodologia di monitoraggio, di cui sopra, attualmente in fase di predisposizione.



Il valore iniziale della traiettoria temporale degli obiettivi regionali sulle FER è ottenuto dal rapporto tra il consumo da fonti rinnovabili e il consumo finale lordo di cui ai punti precedenti. Si ribadisce che tale valore non si riferisce ad un anno specifico, in quanto combina le informazioni recenti relative ma relative ad anni differenti, e per di più, nel caso del CFL a consumi medi di un periodo.

Sulla base della metodologia sviluppata, per ciascuna regione e provincia autonoma sono definiti i valori all'anno iniziale di CFL, FER-E e FER-C

La Tabella 6 riporta i valori all'anno iniziale dei CFL regionali, suddivisi in consumi elettrici e consumi non elettrici.

Tabella 6 – Consumi finali lordi regionali all'anno iniziale

Regioni	Consumi elettrici [ktep]	Consumi non elettrici [ktep]	Totale [ktep]
Abruzzo	617	2.221	2.838
Basilicata	275	878	1.153
Calabria	594	1.925	2.519
Campania	1.638	5.156	6.794
Emilia Romagna	2.527	11.781	14.308
Friuli V. Giulia	922	2.640	3.561
Lazio	2.233	8.035	10.268
Liguria	669	2.336	3.005
Lombardia	6.012	20.473	26.485
Marche	705	2.917	3.622
Molise	149	495	644
Piemonte	2.426	9.345	11.771
Puglia	1.843	7.994	9.837
Sardegna	1.146	2.658	3.803
Sicilia	1.973	5.743	7.716
TAA-Bolzano	286	1.075	1.361
TAA-Trento	298	1.120	1.419
Toscana	1.937	7.752	9.689
Umbria	541	2.129	2.670
Valle d'Aosta	100	468	568
Veneto	2.830	9.850	12.679
Totale	29.721	106.991	136.712

La Tabella 7 riporta i valori all'anno iniziale dei consumi regionali da fonti rinnovabili, suddivisi secondo le componenti di FER-E e FER-C.

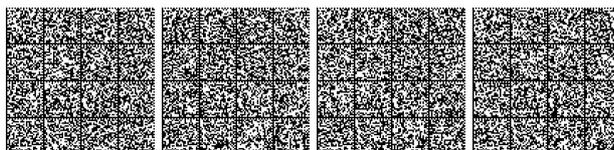
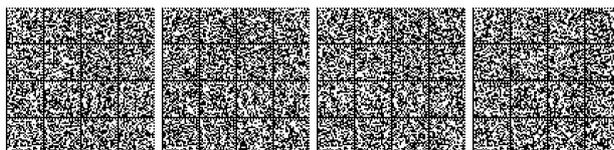


Tabella 7 - Consumi regionali da fonti rinnovabili all'anno iniziale di riferimento

Regioni	Consumi FER-E [ktep]	Consumi FER-C [ktep]	TOTALE [ktep]
Abruzzo	116	48	164
Basilicata	72	18	91
Calabria	185	34	219
Campania	187	99	286
Emilia Romagna	216	66	282
Friuli V. Giulia	149	36	185
Lazio	112	300	412
Liguria	32	71	103
Lombardia	993	315	1.308
Marche	60	34	94
Molise	54	15	70
Piemonte	601	487	1.088
Puglia	245	54	299
Sardegna	127	19	146
Sicilia	153	55	208
TAA-Bolzano	407	34	441
TAA-Trento	370	36	406
Toscana	556	46	602
Umbria	133	33	167
Valle d'Aosta	255	38	293
Veneto	357	75	432
Totale	5.380	1.916	7.296



5 CONCLUSIONI

Gli obiettivi nazionali al 2020 di sviluppo delle FER, definiti dal Piano Azione Nazionale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, sono perseguiti tramite:

- la riduzione dei Consumi energetici Finali Lordi, promuovendo l'applicazione di misure di efficienza energetica "ordinarie" e "straordinarie" in grado di ridurre i consumi finali a parità di principali driver di sviluppo al 2020 (PIL, popolazione, domanda di mobilità, sviluppo industriale) che influenzano i consumi di energia;
- incremento dei consumi delle FER nei tre settori previsti dalla Direttiva 2009/28: in particolare si prevede di conseguire l'obiettivo vincolante di sviluppo delle FER da trasporti, di raddoppiare gli attuali sviluppi delle FER elettriche e di incrementare significativamente la crescita dei consumi delle FER termiche.

In base alla legge 27 febbraio 2009, n. 13, e all'art. 37 del decreto legislativo n. 28 del 2011, gli obiettivi nazionali di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili al 2020 e negli bienni intermedi dal 2012 al 2018, devono essere ripartiti tra le regioni e le province autonome.

Tale ripartizione deve essere effettuata in modo da:

- garantire il raggiungimento degli obiettivi nazionali ;
- tener conto della situazione pregressa;
- tener conto dei potenziali disponibili in ciascuna regione e provincia autonoma.

A fronte di tale quadro di riferimento, lo studio propone una metodologia di ripartizione regionale degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili articolata su due punti:

- Consumo finale Lordo. Si applica un principio di proporzionalità storica rispetto ad un valore di riferimento: si assume che gli effetti delle azioni di efficienza energetica sugli usi finali, che caratterizzano lo scenario efficiente del PAN, siano distribuiti sulle regioni e sulle province autonome in proporzione ai loro consumi storici. Tale approccio lascia comunque libere le singole regioni e province autonome di sviluppare proprie politiche a favore dell'efficienza energetica, i cui risultati troveranno riscontro nei consumi finali contabilizzati da ciascuna regione. Le regioni e le province autonome avranno la facoltà di definire l'intensità di tali misure, in considerazione del fatto che una riduzione del consumo finale lordo nel proprio territorio determina una riduzione della quantità di energia da fonti rinnovabili necessaria per conseguire il proprio obiettivo regionale.
- Fonti rinnovabili. Di tutti i contributi previsti dalla Direttiva 2009/28, la ripartizione regionale è applicata esclusivamente alla produzione nazionale di energia elettrica da fonti rinnovabili e ai consumi di energia rinnovabile per riscaldamento e raffreddamento. Per quanto riguarda i biocarburanti e l'energia elettrica da rinnovabili importata dall'estero, si è deciso di non applicare la ripartizione regionale in quanto il conseguimento delle quantità previste implica azioni di competenza dell'amministrazione centrale.

La ripartizione regionale degli impieghi di fonti rinnovabili è stato ottenuto applicando un criterio di tipo tecnico-economico e tenendo conto di taluni vincoli di sostenibilità economica e ambientale. Per la ripartizione della produzione nazionale di energia elettrica da fonti rinnovabili si è seguito un approccio basato sul potenziale di sfruttamento di tali fonti nelle singole regioni e province autonome.

In particolare tale approccio tiene conto di indicatori di disponibilità delle risorse naturali per la produzione di energia elettrica (risorsa idrica, vento, risorse geotermiche, irraggiamento solare e superfici per ospitare pannelli fotovoltaici, ecc.). Tali indicatori si combinano con indicatori di sostenibilità che, tengono conto che solo una parte della risorsa risultante dell'applicazione degli indicatori di sostenibilità venga effettivamente sfruttata, sia per ragioni di costo, di impatto territoriale, e di accettabilità da parte della popolazione.

Per le fonti rinnovabili per riscaldamento e raffreddamento, che non possono contare su una rete di distribuzione (salvo la situazione, peraltro molto locale, del teleriscaldamento) e che per essere utilizzate richiedono un investimento da parte del consumatore finale (la produzione deve avvenire nello stesso luogo dove si ha il consumo), è stato seguito un approccio basato sul potenziale di impiego del calore.



In questo caso la ripartizione regionale è fatta in conformità a indicatori regionali di consumo, in particolare:

- per il settore civile, si è fatto riferimento alla stima del fabbisogno regionale di calore definito sulla base delle condizioni climatiche, alle caratteristiche del territorio e alla ripartizione del numero e delle tipologie di abitazioni sul territorio, più opportune per prevedere l'installazione e l'utilizzo delle specifiche tecnologie per la generazione di calore;
- per il settore agricolo sono stati considerati i consumi energetici storici del settore;
- per il settore industriale è stata considerata la distribuzione media regionale del numero di addetti impiegati in settori produttivi che impiegano biomasse, quali il settore della carta, del legno, dell'agroalimentare e del cemento.

Nel valutare gli sviluppi della produzione di energia da fonti rinnovabili nel prossimo decennio, a scopo cautelativo, si fa riferimento principalmente alle tecnologie oggi consolidate o che si prevede potranno esserlo entro pochi anni.



6 BIBLIOGRAFIA

- [1] Michele Benini, Vittorio Brignoli, Diego Cirio, Antonio Gatti, Alberto Gelmini, Andrea Pitto, “*Valutazione della compatibilità delle interconnessioni elettriche della Sardegna con la potenza degli impianti eolici attesi al 2020*”, Rapporto RSE n 11003131, Milano, 2011.
- [2] TERNA; “*Dati statistici sull’energia elettrica in Italia 2006-2010*”.
- [3] ENEA; “*Rapporto Energia Ambiente 2007*”.
- [4] Ministero dello Sviluppo Economico – DGERM “*Bollettino vendite prodotti petroliferi*”; 2009.
- [5] S. Maran, J. Alterach, G. Stella; “*Studi sulle potenzialità energetiche delle regioni italiane con riferimento alle fonti idroelettrica ed eolica*”; rapporto RSE n. 11001465, Marzo 2011.
- [6] S. Maran, e altri; “*Minimo Deflusso Vitale e produzione elettrica: valutazione degli impatti e delle esternalità globali e locali*”; rapporto CESI RICERCA n. 08005775, Marzo 2009. www.rse-web.it/Documenti/showfile.aspx?idD=2608.
- [7] Progetto Europeo (FP7) ACQWA “*Assessing the future of water resources in vulnerable mountain regions*”; <http://www.acqwa.ch>.
- [8] MiniHydro - minihydro.cesiricerca.it
- [9] <http://atlanteeolico.erse-web.it>
- [10] C. Casale, E. Lembo, L. Serri, S. Maran, G. Stella, “*Realizzazione della versione interattiva dell’Atlante eolico con moduli di calcolo per valutazione tecnico economica e sezioni tecniche sulle varie tematiche approfondite*”, rapporto RSE n 06007629, Marzo 2006.
- [11] GSE “*L’Eolico – Rapporto statistico 2009*”, disponibile sul sito www.gse.it
- [12] F. Sala e altri; “*Strumenti di localizzazione degli impianti eolici alla scala locale*”; rapporto RSE n. 11000309, Marzo 2011.
- [13] Decreto 10 settembre 2010 del Ministero Dello Sviluppo Economico, G.U. n. 219 del 18 settembre 2010.
- [14] Autori vari; “*Analisi tecnico-economica ed ambientale dei sistemi eolici offshore con riferimento alla situazione italiana. Dati anemologici di siti significativi sulla fascia costiera italiana e stima del potenziale offshore sfruttabile*”; rapporto ERSE n. 10000251, Marzo 2010. www.rse-web.it/Documenti/showfile.aspx?idd=2907
- [15] GSE “*Rapporto Statistico Geotermico 2009*”; Dicembre 2010.
- [16] Nota privata GSE su impianti fotovoltaici qualificati IAFR in esercizio e a progetto nelle varie regioni a marzo 2011.
- [17] Decreto Legislativo n. 197 “*Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare*”; 6 agosto 2010.
- [18] V. Brignoli; “*Criteri di ripartizione regionale delle installazioni di impianti solari termodinamici in Italia*”; rapporto RSE n. 11001772, Marzo 2011.
- [19] V. Brignoli; “*Studio climatologico preliminare per l’identificazione delle aree con il migliore irraggiamento solare diretto nell’Italia meridionale ed Insulare*”; ENEL Direzione Studi e Ricerche – CRTN Milano - Gennaio 1993.
- [20] ISPRA (ex APAT) “*Rapporto rifiuti edizione 2009*”; 2010.
- [21] V. Motola e altri; “*Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS*”; ENEA Report RSE/2009/167, 2009.
- [22] Nota privata GSE su impianti a bioliquidi qualificati IAFR in esercizio e a progetto nelle varie regioni ad aprile 2011.
- [23] GSE “*Biomasse Rapporto Statistico 2009*”; 2010.



- [24] N. Colonna, V. Alfano, M. Gaeta; “*La stima del potenziale di biogas da biomasse di scarto del settore zootecnico in Italia*”; ENEA, Report RSE/2009/201, 2009.
- [25] M. Borgarello; “*Metodologia per la ripartizione regionale dello sviluppo delle fonti rinnovabili termiche nel settore residenziale al 2020*”; rapporto RSE n. 11001770, Marzo 2011.
- [26] APAT “*Stima dei consumi di legna da ardere per riscaldamento ed uso domestico in Italia*”; Maggio 2008.
- [27] O. Perego, M. Marciandi; “*Studi di fattibilità di applicazioni cogenerative, stato e prospettive della micro-cogenerazione e stima del potenziale del teleriscaldamento*”; CESI Ricerca n. 08005779, Marzo 20. www.rse-web.it/Documenti/showfile.aspx?idD=2054
- [28] AIRU “*Annuario 2008*”.
- [29] CecedItalia “*Associazione Nazionale Produttori di Apparecchi Domestici*”; note Milano, Giugno 2009.
- [30] Co.Aer. Associazione Costruttori di Apparecchiature ed Impianti Aeraulici – “*Note sui sistemi di climatizzazione a ciclo annuale*”; Milano, Luglio 2009.
- [31] T. Franci; “*Il contributo della risorsa geotermica all’obiettivo 2020 per le rinnovabili nei consumi per riscaldamento/raffreddamento (direttiva 2009/28/CE)*”; Unione Geotermica Italiana, 2010.
- [32] G. Borghetti, G. Cappetti, R. Carella, C. Sommaruga; “*Direct Uses of Geothermal Energy in Italy*”; Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005.
- [33] Assolterm “*Contributo al Piano Azione Nazionale allo sviluppo delle fonti rinnovabili*”; 2010
- [34] Federlegno “*Rapporto Ambientale*”; 2010.
- [35] Assocarta “*Bilancio Ambientale*”; 2008.
- [36] Agroalimentare – Ismea “*Outlook dell’agroalimentare italiano*”, Rapporto annuale 2010.

12A03600

