

TAVOLO PEAR

**Documento Preliminare**  
**Sulla Programmazione Energetica in**  
**Campania**

## **PREMESSA**

|                                                                                                                            |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Introduzione                                                                                                               | Pag 4   |
| Premessa                                                                                                                   | Pag. 4  |
| Produzione e distribuzione di Energia da Fonti Rinnovabili.                                                                |         |
| Scenario Internazionale e nazionale                                                                                        | Pag. 4  |
| La produzione da FER (fonti energetiche rinnovabili) in Campania, potenzialità e criticità. Settore Elettrico.             |         |
| Il monitoraggio del burden sharing. Gli obbiettivi assegnati al 2020.                                                      |         |
| La Campania e l'Energia. Patrimonio Energetico e la gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi. |         |
| Eolico                                                                                                                     | Pag. 12 |
| Sola Energia solare                                                                                                        | Pag. 13 |
| Fotovoltaico e solare termodinamico                                                                                        |         |
| Introduzione                                                                                                               |         |
| Il contesto regionale                                                                                                      |         |
| Obiettivi e strumenti d'azione                                                                                             |         |
| Solare termico                                                                                                             |         |
| Introduzione                                                                                                               |         |
| Il contesto regionale                                                                                                      |         |
| Le Direttive UE, Il PEAR e i piani locali per l'energia sostenibile.                                                       | Pag. 27 |
| Il patrimonio edilizio pubblico                                                                                            |         |
| Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione                                         |         |
| L'innovazione tecnologica e il settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione                               |         |
| Biomasse                                                                                                                   | pag. 31 |
| Considerazioni preliminari                                                                                                 |         |

Le due filiere agroenergetiche

Smart grid nelle aree rurali della Campania

Politiche agricole per lo sviluppo delle agroenergie

Geotermia pag. 43

Le grandi Infrastrutture per il Trasporto, la Distribuzione e l'Utilizzazione dell'Energia. Ruolo e prospettive per la Regione Campania pag. 44

Introduzione

Le Reti di Trasmissione e Sub-Trasmissione dell'Energia Elettrica

Le Prospettive di sviluppo ed azioni inerenti le reti di AAT ed AT

Criticità

Reti Elettriche Intelligenti - Individuazione e caratterizzazione di nuove risorse di flessibilità per la RTN

Le Reti di Distribuzione e di Utilizzazione: "la digitalizzazione dell'energia elettrica e le Smart-Grids"

Cold Ironing ed elettrificazione delle banchine portuali

## **Introduzione**

Il presente documento rappresenta una preliminare ricognizione dello stato della Programmazione energetica in regione Campania.

## **PREMESSA**

La Campania ha una naturale vocazione alla produzione di Energia da fonti Rinnovabili ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia. Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono progressivo delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili.

Solo da quel momento storico, che come genesi si può far risalire all'accordo di Kyoto ed ai successivi accordi anche in sede europea, lo sviluppo dell'energia ha iniziato ad essere, per la Campania, un argomento di necessaria pianificazione anche produttiva e non più un semplice corollario alla tutela dell'ambiente per mitigare gli effetti di insediamenti altamente inquinati, ma necessari per l'economia.

Si è passati, in sostanza, da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il "contenimento del consumo" di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica locale e di distribuzione "intelligente" dell'energia.

In questo passaggio la Campania, inconsapevolmente, si è ritrovata dei veri e propri "giacimenti" di nuove energie sfruttati ad oggi in maniera deregolamentata.

Pianificare l'utilizzo delle FER, rendere energeticamente efficiente il patrimonio edilizio e produttivo esistente, programmare le reti distributive al servizio del territorio, il tutto in un contesto di valorizzazione delle eccellenze tecnologiche territoriali, è l'obiettivo del PEAR, consegnando un modello di sviluppo costituito dei piccoli e medi impianti allacciati a reti "intelligenti" ad alta capacità, nella logica della smart grid diffusa, unitamente a programmi di rigenerazione urbana e di efficientamento energetico delle strutture sia pubbliche che private.

## **Produzione e distribuzione di Energia da Fonti Rinnovabili.**

### **Scenario Internazionale e nazionale**

La situazione della produzione energetica a livello europeo mette in luce la particolare debolezza dell'Italia, in confronto con i principali paesi della Ue. Nel 2015, il tasso di dipendenza energetica del nostro Paese (Fonte Eurostat) è stato pari, nonostante il calo nei consumi degli ultimi anni, al 75,9%, a fronte del 46,1% della Francia, del 61,6% della Germania, con una media dell'area Euro del 60,3% e dell'Ue a 28 del 53,5%.

Il mix di produzione nazionale è ancora sbilanciato verso le fonti più costose, per le quali il Paese è fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento: il 62% circa dell'elettricità nel 2014 è stata prodotta con gas naturale e petrolio.

La forte dipendenza dalle importazioni e il mix energetico utilizzato nel nostro Paese, unitamente al maggior peso delle imposte, determinano costi dell'energia più alti rispetto alla media europea, incidendo sensibilmente sulla competitività delle imprese. Secondo stime della Confartigianato, le imprese italiane pagano mediamente l'energia il 30% in più rispetto alla media Ue, con un maggior esborso di oltre 7 miliardi di euro l'anno. Per ciascuna impresa italiana ciò si traduce in media in un esborso di oltre 1.700 euro in più all'anno rispetto ai competitors europei. Tale gap competitivo è omogeneamente distribuito sull'intero territorio nazionale. L'aggravio rapportato al valore aggiunto complessivo è stato mediamente dello 0,62% al Nord e dello 0,61% al Sud.

Al Sud, Puglia, Basilicata, Abruzzo, Molise e soprattutto la Sardegna hanno un costo in rapporto al valore aggiunto superiore alla media italiana. Campania (0,45%), Sicilia e Calabria, risultano meno penalizzate.

La Campania, come detto in premessa, ha però una naturale vocazione alla produzione di Energia da fonti Rinnovabili ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia elettrica e gas naturale.

Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili.

Solo da quel momento storico, che come genesi si può far risalire all'accordo di Kyoto<sup>1</sup>, lo sviluppo dell'energia ha iniziato ad essere, per la Campania, un argomento di necessaria pianificazione e non più un semplice corollario alla tutela dell'ambiente, per mitigare gli effetti di insediamenti altamente inquinanti ma necessari per l'economia.

Il passaggio da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il "contenimento del consumo" di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica e di distribuzione "intelligente" dell'energia, ha portato i Campania gruppi imprenditoriali ben strutturati, intenzionati ad avviare lo sfruttamento di quei giacimenti in maniera deregolamentata.

L'effetto è stato duplice.

<sup>1</sup> Il **protocollo di Kyoto** è un [trattato internazionale](#) in materia [ambientale](#) riguardante il [surriscaldamento globale](#), redatto l'11 dicembre [1997](#) nella città [giapponese](#) di [Kyoto](#) da più di 180 Paesi in occasione della *Conferenza delle Parti "COP3"* della [Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici \(UNFCCC\)](#). Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio [2005](#), dopo la ratifica da parte della [Russia](#). A maggio [2013](#) gli Stati che hanno aderito e ratificato il protocollo sono 192.

Il 16 febbraio [2007](#) si è celebrato l'anniversario del secondo anno di adesione al protocollo di Kyoto, e lo stesso anno ricorre il decennale dalla sua stesura. Con l'accordo di Doha, l'estensione del protocollo è stata prolungata dal [2012](#) al [2020](#), con ulteriori obiettivi di taglio delle emissioni serra.

Da un lato al Campania ha conquistato la leadership in settori come l'eolico passando dal 2000 ad oggi da qualche unità a ben 221 Impianti esistenti, con una potenza installata di 1.250 MW al 31.12.2014, a cui aggiungere i 24.827 impianti per il fotovoltaico, con capacità pari a 712,3MW, i 68 Impianti da bioenergie, con potenza installata di 244,4 MW, ed i 53 impianti Idroelettrici, con una capacità di 349,6 MW; la potenza installata complessiva per impianti alimentati da FER, pari nel 2014 a 2.644,6 MW, ha quindi superato quella degli impianti termoelettrici tradizionali (alimentati da fonti fossili), di poco superiore a 2.000 MW (dati Terna al 31.12.2014 – Vedi scheda allegata).

Si pensi che nel 2007 la stessa regione Campania certificava una potenza installata pari a 777 MW per l'eolico e a pochi MW per il fotovoltaico.

Al 2014 la Regione Campania con 1.250 MW installati di eolico ed in esercizio si colloca al terzo posto tra le regioni italiane, dopo Puglia e Sicilia. La produzione complessiva è stata di 2.046,8 Gwh, pari al 144% della produzione eolica complessiva nazionale (Puglia 26%; Sicilia 17%). Le 7 Regioni del Mezzogiorno hanno prodotto nel 2014 il 94% dell'energia eolica italiana.

Effetto di questa crescita vertiginosa è che la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili in Campania è divenuto un settore produttivo, un vero e proprio comparto industriale, in carenza di strumenti di programmazione che ne disciplinassero la produzione e ne pianificassero lo sviluppo.

D'altro canto, proprio al carenza di regolamentazione ha inciso sui territori con particolari vocazioni produttive, generando un effetto di saturazione e di sfruttamento intensivo che non ha giovato al territorio regionale, che si è ritrovato ad essere ospite e non padrone di un settore.

In questo contesto, partendo proprio dal protocollo di Kyoto, è emersa poi la necessità per il governo di assegnare delle quote di riduzione delle emissioni di gas serra alle singole regioni. Per l'Italia, la "Strategia europea 20/20/20" si è tradotta in un duplice obiettivo vincolante per il 2020: la riduzione dell'effetto serra e il raggiungimento di una quota di energia rinnovabile pari al 17% dei consumi finali lordi nazionali. Quota che la "Strategia Energetica Nazionale" ha poi rivisto programmando un 19-20% di incidenza delle energie rinnovabili.

Il "burden sharing", ha indicato la ripartizione tra le regioni italiane per il rispetto dell'obiettivo europeo di produzione da fonti rinnovabili per il 2020, ed ha assegnato alla Campania un obiettivo del 16,7%.

I quattro obiettivi delineati dalla Strategia non possono che essere condivisibili: ridurre il gap di costo dell'energia; favorire la crescita sostenibile; migliorare la sicurezza e l'indipendenza di approvvigionamento; raggiungere e superare i target della "Strategia europea 20/20/20".

Per i consumi elettrici, l'obiettivo è di un incremento delle fonti rinnovabili dall'attuale 22% fino ad un 35-38% nel 2020, rispetto al precedente obiettivo del 26%.

Con il Burden Sharing Regionale, effetto delle politiche internazionali e nazionali con il Piano Strategico per l'Energia, in sostanza, ogni territorio regionale ha avuto assegnata una quota minima di incremento dell'energia (elettrica, termica e trasporti) prodotta con fonti rinnovabili, necessaria a raggiungere l'obiettivo nazionale – al 2020 – del 17% del consumo finale lordo.

Percentuale che il nostro paese ha praticamente già raggiunto, come certificato nel marzo 2015 da un'indagine Eurostat e come confermato dal GSE a giugno 2016, tramite i dati disaggregati a livello regionale.

Anche su questo punto la Campania ha dimostrato di avere le risorse per giungere all'obiettivo e di contribuire più di altre regioni, come ad esempio il Lazio (per citare una con dimensioni paragonabili), al raggiungimento delle soglie minime.

In sostanza, più che la programmazione ha inciso la vocazione del territorio alla produzione energie da fonti rinnovabili; inoltre, all'enorme crescita della produzione di energia da FER ha fatto da contraltare, negli ultimi anni, il rallentamento della crescita dei consumi di energia conseguente alla crisi economica

Partendo dalla constatazione che la pianificazione sul tema dell'Energia in Campania risale come atto di indirizzo al 2006, in uno scenario industriale e tecnologico del tutto diverso, la nuova programmazione si deve affidare a dei concetti, da tradurre in linee guida ed interventi, che possono avere una declinazione su tre temi:

- la gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi;
- la politica della riduzione dei consumi attraverso l'efficientamento energetico;
- la programmazione delle potenzialità dei bacini produttivi di energie rinnovabili;
- la definizione di una politica distributiva dell'Energia.

Tralasciando i primi due temi, rilevanti ma non strettamente attinenti al tema odierno, che riguardano in sostanza come migliorare ciò che già esiste e produce o ciò che è il patrimonio abitativo e produttivo della Regione, restano da definire quelli relativi alle linee di sviluppo che si immaginano per i bacini produttivi e per le linee di trasporto dell'energia.

## **La produzione da FER (fonti energetiche rinnovabili) in Campania, potenzialità e criticità. Settore Elettrico.<sup>2</sup>**

A fine 2014 risultano installati in Italia 656.213 impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili; tale numerosità è quasi interamente costituita da impianti fotovoltaici (98,8%).

La potenza rinnovabile installata in Italia a fine 2014 è di 50.595 MW e rappresenta il 41,7% di quella complessiva. La produzione rinnovabile ha raggiunto nel 2014 i 120.679 GWh (43,1% della produzione lorda complessiva nazionale).

Dimensioni e potenza degli impianti variano significativamente a seconda della fonte rinnovabile che li alimenta.

Oltre il 90% degli impianti fotovoltaici installati in Italia ha potenza inferiore a 50 kW, mentre il 91,2% di quelli geotermoelettrici supera i 10 MW; gli impianti alimentati con biogas e con bioliquidi hanno prevalentemente potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (il 75,8% e il 71,8% rispettivamente). Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante, con il 32,6% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW (quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente). Quasi il 70% degli impianti eolici ha potenza inferiore a 200 kW (il 39,3% ha potenza inferiore ai 50 kW).

In Regione Campania a fine 2014 risultavano complessivamente 25.156 impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per una capacità produttiva di 2.554 MW ed una taglia media di poco superiore ai 100 kW. Questi impianti hanno prodotto nell'esercizio 2014 energia elettrica per 4.604,2 GWh.

La potenza installata complessiva in Campania rappresenta, quindi, il 5% circa di quella nazionale, collocandosi, perfettamente in media, all'8° posto tra le regioni italiane.

Tra le "Regioni FER" la Lombardia è al primo posto con un 15,9% della capacità produttiva complessiva, seguita dalla Regione Puglia con il 10,3%, il Piemonte con il 9%, il Trentino Alto Adige con il 7,4% e la Sicilia con il 6,5%. Anche Veneto ed Emilia Romagna con il 6,4% ed il 5,6% precedono la Campania.

La Lombardia si conferma la Regione italiana con la maggiore produzione da fonti rinnovabili, pari a 19.919 GWh, il 16,5% dei 120.679 GWh prodotti complessivamente sul territorio nazionale. Seguono altre due regioni del Nord Italia, ovvero Trentino Alto Adige e Piemonte, che rappresentano rispettivamente l'11,6% e il 9,8% della produzione nazionale del 2014.

La generazione elettrica da fonti rinnovabili è così distribuita tra macro aree: il Nord Italia ha contribuito con il 57,2%, il Centro con il 14,0% e il Sud

---

<sup>2</sup> Fonte SVIMEZ

(Isole comprese) con il 28.8%. La Regione Campania ha rappresentato nel 2014 il 3,82% della produzione complessiva. Nell'anno 2014 la Regione Campania ha registrato un calo della richiesta di energia elettrica, rispetto all'anno precedente, di circa 3,5% (18.354 GWh nel 2013 contro 17.703 GWh nel 2014). Nel 2014 il contributo principale alla domanda è rappresentato dal settore terziario (37%), seguito dal settore domestico (33%) e dal comparto industriale (27%); il settore agricolo e la trazione ferroviaria rappresentano entrambi il 2% dei consumi regionali. Rispetto al 2013, i consumi di energia nell'anno 2014 si sono contratti in tutti i settori principali; in particolare si registra il calo del settore domestico di circa il 4%.

La produzione di energia, interna alla Regione Campania, è attribuibile prevalentemente alla:

generazione termoelettrica (circa 54,3%)

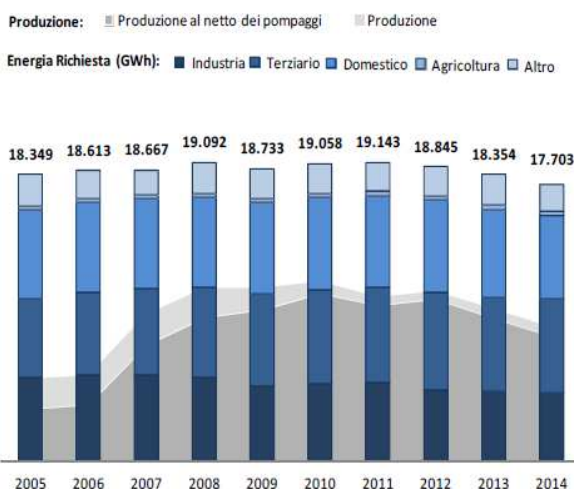
eolica (circa 23,7%)

idroelettrica (12,3%)

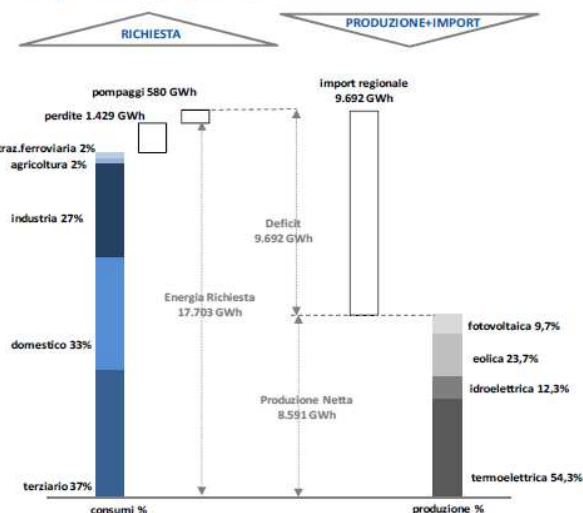
fotovoltaica (9,7%).<sup>3</sup>

Nel 2014 si è registrato in Campania un notevole calo della produzione di energia rispetto all'anno precedente (-11,9%). In particolare i maggiori cali si registrano per gli impianti termoelettrici (-17,1%) e per gli idroelettrici (-18,9%); il contributo alla produzione regionale della fonte fotovoltaica è invece aumentato del 5,5% rispetto al 2013.

Campania: storico produzione/richiesta



Campania: bilancio energetico 2014



Fonte Tabella dati: Terna S.p.a.

Detta riduzione non ha intaccato il livello di *compliance* della Regione agli obbiettivi assegnati per la produzione da FER con i decreti sul Burden Sharing, essendo imputabile, per la maggior parte, ad una perdita di produzione elettrica da fonte Termoelettrica.

<sup>3</sup> Dati Terna

In continuità con quanto avvenuto negli anni precedenti, la Regione si conferma fortemente deficitaria per quanto riguarda il bilancio elettrico, con un import dalle altre regioni pari a circa 9,7 TWh (53% del consumo lordo). Si deve però segnalare come il deficit produttivo si sia notevolmente ridotto rispetto a 10 anni fa (ad esempio, nel 2005 il deficit era di quasi il 90%); inoltre, una parte consistente di tale deficit va attribuito al modesto contributo delle centrali termoelettriche operanti sul territorio, a sua volta derivante dall'attuale assetto del mercato dell'energia elettrica: la produzione termoelettrica complessiva in Campania, nel 2014, è stata di 4.835 GWh, a fronte di una potenza installata di 2.278 MW, corrispondenti ad appena 2.122 ore di utilizzo della potenza installata; il dato, peraltro ragionevolmente allineato con quello nazionale (di poco superiore a 2.500 ore/anno), è evidentemente associato all'enorme crescita delle rinnovabili, cui le norme assegnano priorità di dispacciamento (immissione prioritaria sulle reti di trasporto e distribuzione dell'energia prodotta) rispetto agli impianti alimentati da fonti convenzionali, ed è infatti notevolmente inferiore rispetto a quello registrato fino a pochi anni fa. Questo significa, in altri termini, che per ridurre significativamente il deficit non avrebbe senso aumentare il numero e/o la potenza delle centrali di tipo tradizionale, visto che quelle esistenti sono già sottoutilizzate, ma si deve viceversa puntare sull'ulteriore sviluppo delle fonti rinnovabili, oltre che, naturalmente, sulla riduzione dei consumi finali.

### **Il monitoraggio del burden sharing. Gli obiettivi assegnati al 2020.**

La Direttiva 2009/28/CE assegna all'Italia l'obiettivo di raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17%. Il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER entro il 2020; a ciascuna regione è inoltre associata una traiettoria indicativa, in cui sono individuati obiettivi intermedi relativi agli anni 2012, 2014, 2016 e 2018.

Il compito di monitorare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.M. burden sharing è assegnato al GSE dal Decreto 11/5/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico. La metodologia di monitoraggio, approvata dallo stesso decreto, prevede l'utilizzo dei dati sui consumi regionali di energia da fonti rinnovabili rilevati dal GSE (che, per la produzione elettrica, fa a sua volta riferimento prioritario ai dati di TERNA) e dei dati sui consumi regionali di energia da fonti non rinnovabili calcolati da ENEA. Per gli anni 2012 e 2013 sono disponibili sia i CFL FER sia i CFL totali, mentre per l'anno 2014 sono al momento disponibili solo i CFL FER in quanto per il calcolo dei CFL fossili sono necessarie alcune fonti ufficiali (previste dalla metodologia) al momento non ancora disponibili.

Ogni obiettivo regionale/provinciale è costituito da un indicatore ottenuto dal rapporto tra consumi finali lordi da fonti rinnovabili (i valori presentati nel paragrafo precedente) e consumi finali lordi complessivi, definiti e contabilizzati applicando definizioni e criteri di calcolo fissati dalla Direttiva 2009/28/CE. A differenza dell'obiettivo nazionale, per il calcolo degli indicatori-obiettivo regionali non si tiene conto dei consumi di energia da FER nel settore trasporti, essendo essi prevalentemente dipendenti da politiche stabilite a livello centrale (in primis l'obbligo di immissione in consumo dei biocarburanti).

Il GSE con il proprio rapporto del 30 giugno 2016 ha confermato la tendenza evidente negli anni pregressi, ovvero che l'obiettivo assegnato per la scadenza al 2020 è stato già raggiunto, , a livello nazionale, con molte regioni, tra cui la Campania, in linea con la tendenza nazionale.

I motivi di questa accelerazione vanno rintracciati anche nel successo delle politiche di incentivazione della produzione di FER oltre che nelle politiche di efficientamento energetico che hanno consentito, con una migliore collazione dei dati a livello locale, di calcolare con maggiore precisione il livello di adeguamento agli obiettivi assegnati.

Proprio dai dati elaborati dal GSE, emerge con chiarezza un generale andamento positivo delle politiche nazionali e regionali rispetto agli obiettivi assegnati.

|                       | Dato rilevato |               |               | Previsioni D.M. 15/3/2012 |               |               |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|
|                       | 2012          | 2013          | 2014          | 2012                      | 2014          | 2020          |
| Piemonte              | 1.653         | 1.844         | 1.825         | 1.258                     | 1.307         | 1.723         |
| Valle d'Aosta         | 307           | 321           | 320           | 284                       | 280           | 287           |
| Lombardia             | 2.826         | 3.113         | 3.102         | 1.784                     | 1.963         | 2.905         |
| Liguria               | 195           | 220           | 188           | 198                       | 232           | 412           |
| Provincia di Trento   | 539           | 564           | 566           | 423                       | 430           | 490           |
| Provincia di Bolzano  | 759           | 786           | 822           | 444                       | 446           | 482           |
| Veneto                | 1.772         | 1.904         | 1.878         | 691                       | 794           | 1.274         |
| Friuli Venezia Giulia | 564           | 590           | 594           | 263                       | 295           | 442           |
| Emilia Romagna        | 1.231         | 1.360         | 1.367         | 578                       | 698           | 1.229         |
| Toscana               | 1.229         | 1.263         | 1.222         | 894                       | 1.017         | 1.555         |
| Umbria                | 446           | 461           | 443           | 223                       | 246           | 355           |
| Marche                | 443           | 456           | 437           | 234                       | 290           | 540           |
| Lazio                 | 953           | 971           | 902           | 648                       | 731           | 1.193         |
| Abruzzo               | 625           | 619           | 614           | 276                       | 320           | 528           |
| Molise                | 196           | 191           | 188           | 116                       | 136           | 220           |
| Campania              | 1.047         | 1.068         | 996           | 543                       | 647           | 1.111         |
| Puglia                | 1.046         | 1.139         | 1.125         | 633                       | 784           | 1.357         |
| Basilicata            | 301           | 315           | 312           | 179                       | 219           | 372           |
| Calabria              | 846           | 942           | 917           | 357                       | 416           | 666           |
| Sicilia               | 637           | 684           | 726           | 523                       | 659           | 1.202         |
| Sardegna              | 635           | 677           | 639           | 311                       | 385           | 667           |
| <b>ITALIA</b>         | <b>18.252</b> | <b>19.487</b> | <b>19.182</b> | <b>10.862</b>             | <b>12.297</b> | <b>19.010</b> |

Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso in settore trasporti) – ktep – Fonte Tabella : GSE

Come dimostra la tabella che segue, nella quasi totalità delle regioni e nelle province autonome le quote dei consumi complessivi soddisfatte mediante le energie rinnovabili nel 2013 sono superiori a quelle del 2012.

La Campania aveva già nel 2013 raggiunto una quota del 15,3% dei consumi finali lordi di Energia coperti da fonti rinnovabili, rispetto all'obiettivo fissato per il 2020 del 16,7%, il che rende il risultato ancora più significativo se raffrontato al punto di traiettoria assegnato a medio termine, che nel 2014 prevedeva una percentuale del 9,4%.

In sostanza, già nel 2014 la quota percentuale regionale era prossima alla soglia assegnata alla Regione Campania per il 2020.

|                       | Dato rilevato |              | Previsioni D.M. 15/3/2012 "burden sharing" |             |              |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------------------------------------|-------------|--------------|
|                       | 2012          | 2013         | 2012                                       | 2014        | 2020         |
| Piemonte              | 16,0%         | 17,5%        | 11,1%                                      | 11,5%       | 15,1%        |
| Valle d'Aosta         | 62,5%         | 55,9%        | 51,8%                                      | 51,0%       | 52,1%        |
| Lombardia             | 11,2%         | 12,5%        | 7,0%                                       | 7,7%        | 11,3%        |
| Liguria               | 8,4%          | 9,4%         | 6,8%                                       | 8,0%        | 14,1%        |
| Provincia di Trento   | 40,5%         | 41,7%        | 30,9%                                      | 31,4%       | 35,5%        |
| Provincia di Bolzano  | 59,3%         | 60,9%        | 33,8%                                      | 33,9%       | 36,5%        |
| Veneto                | 15,0%         | 16,6%        | 5,6%                                       | 6,5%        | 10,3%        |
| Friuli Venezia Giulia | 16,7%         | 17,5%        | 7,6%                                       | 8,5%        | 12,7%        |
| Emilia Romagna        | 8,8%          | 9,8%         | 4,2%                                       | 5,1%        | 8,9%         |
| Toscana               | 14,4%         | 15,4%        | 9,6%                                       | 10,9%       | 16,5%        |
| Umbria                | 19,7%         | 20,9%        | 8,7%                                       | 9,5%        | 13,7%        |
| Marche                | 15,9%         | 16,4%        | 6,7%                                       | 8,3%        | 15,4%        |
| Lazio                 | 8,3%          | 9,4%         | 6,5%                                       | 7,4%        | 11,9%        |
| Abruzzo               | 22,5%         | 23,0%        | 10,1%                                      | 11,7%       | 19,1%        |
| Molise                | 33,6%         | 33,4%        | 18,7%                                      | 21,9%       | 35,0%        |
| Campania              | 15,3%         | 15,3%        | 8,3%                                       | 9,8%        | 16,7%        |
| Puglia                | 12,2%         | 15,0%        | 6,7%                                       | 8,3%        | 14,2%        |
| Basilicata            | 31,3%         | 33,2%        | 16,1%                                      | 19,6%       | 33,1%        |
| Calabria              | 33,0%         | 38,5%        | 14,7%                                      | 17,1%       | 27,1%        |
| Sicilia               | 9,6%          | 10,3%        | 7,0%                                       | 8,8%        | 15,9%        |
| Sardegna              | 22,7%         | 25,4%        | 8,4%                                       | 10,4%       | 17,8%        |
| <b>ITALIA</b>         | <b>14,4%</b>  | <b>15,7%</b> | <b>8,2%</b>                                | <b>9,3%</b> | <b>14,3%</b> |

Quota dei consumi finali lordi di Energia coperti da fonti rinnovabili espressi in percentuale. Fonte Tabella: GSE

Da detto contesto appare evidente che il paese ha reagito con prontezza alla sfida del passaggio ad una struttura di Green Economy più moderna ed efficiente per quel che riguarda l'utilizzo di FER e che la Campania ha fornito il proprio contributo in maniera sostanziale.

## **La Campania e l'Energia. Patrimonio Energetico e gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi.**

### **Eolico**

Appare evidente che lo sfruttamento della fonte eolica, così come descritto, ha prodotto la necessità di una riflessione sulle dinamiche di sviluppo che hanno generato i risultati descritti. Positivi in termini di obiettivi ma oggettivamente impattanti sulle comunità.

In primo luogo, per questo settore, appare utile dotare gli investitori e le istituzioni di un efficace strumento regolatorio che definisca in quali condizioni sono ammissibili nuovi impianti e con quali attenzioni per i territori che li ospitano, inducendo così a sfruttare aree che non hanno al momento avuto adeguata attenzione.

Ciò sempre che sia disponibile la progettualità degli operatori del sistema del trasporto energetico (Terna ed Enel) in modo da garantire che le nuove aree, se individuate, possano anche essere utilizzabili sul piano infrastrutturale.

Per altro verso, si potrà di certo immaginare anche un meccanismo di revamping degli impianti esistenti spingendo su di un compromesso che tenda a sfoltire quel che è installato pur consentendo un ampliamento della potenza installata grazie ai miglioramenti tecnologici e progettuali oggi disponibili. Solo in questo modo potremo avere anche uno sviluppo compatibile con le comunità che dovranno ospitare questi interventi.

In tale senso la delibera Regionale assunta dalla Giunta, con il contributo del Tavolo, rappresenta un esempio di pianificazione dello sfruttamento dei giacimenti energetici rinnovabili, in modo da contemperare le esigenze della comunità locali con gli obiettivi produttivi.

### **Solare**

#### **Energia solare**

##### **1. Fotovoltaico e solare termodinamico**

---

###### **1.1. Introduzione**

Entro il 2050, secondo due recenti rapporti dell'IEA (International Energy Agency)<sup>4</sup>, il sole potrebbe essere la principale fonte per la produzione di energia sia termica che elettrica. In particolare, le due roadmap tecnologiche dell'IEA mostrano come i sistemi solari fotovoltaici (PV) potrebbero generare, entro metà

---

<sup>4</sup> Technology Roadmap: Solar Photovoltaic (2014); Technology Roadmap: Solar Thermal Electricity (2014), [www.iea.org](http://www.iea.org)

secolo, fino al 16% dell'energia elettrica mondiale, mentre la produzione da solare termodinamico (STE) mediante sistemi a concentrazione (CSP) potrebbe fornire un ulteriore 11%. Insieme, queste tecnologie solari potrebbero evitare, entro il 2050, l'emissione di oltre 6 miliardi di tonnellate di anidride carbonica all'anno – cioè, ad esempio, più di tutte le attuali emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia negli USA, o quelle dovute al settore dei trasporti a livello mondiale.

In particolare, nel settore fotovoltaico la rapida diminuzione del costo di moduli e sistemi negli ultimi anni (v. Fig. 1 e Fig. 2) ha aperto nuove prospettive per l'utilizzo dell'energia solare come fonte principale di energia elettrica nei prossimi anni e decenni; per quanto invece riguarda il solare termodinamico, sebbene la tecnologia non possa ancora considerarsi del tutto matura dal punto di vista commerciale, le prospettive a breve termine sono generalmente considerate molto promettenti, soprattutto per quanto riguarda applicazioni di media e grande taglia (potenza di picco > 1 MW) con accumulo di energia termica e conseguente possibilità di rendere programmabile la produzione di energia elettrica; da questo punto di vista, le due tecnologie si presentano come perfettamente complementari, sebbene negli ultimi anni si stia assistendo anche nel campo del fotovoltaico allo sviluppo di sistemi con accumulo (tipicamente mediante batterie al piombo o a ioni di litio; altre tecnologie, come sistemi di pompaggio, CAES-Compressed Air Energy Storage, volani, risultano più idonee in applicazioni su larga scala, mentre l'accumulo di energia sotto forma di idrogeno per il successivo utilizzo in Fuel Cell è un'opzione ancora non del tutto matura sul piano tecnico e commerciale, sebbene di sicuro interesse nel medio e lungo termine, così come gli accumuli di tipo elettrochimico e quelli mediante magneti superconduttori); nell'ultimo decennio, l'enorme sviluppo degli impianti fotovoltaici (Fig. 3) e in generale della produzione distribuita da fonti non programmabili ha infatti reso indispensabile lo sviluppo di soluzioni in grado di assicurare un parziale disaccoppiamento temporale tra offerta e domanda di energia elettrica, per assicurare il corretto bilanciamento delle reti di trasporto e distribuzione, ottimizzare l'uso del parco di generazione e garantire la qualità e la continuità delle forniture elettriche (v. Fig. 4).

Dal punto di vista strettamente tecnologico, i sistemi fotovoltaici commerciali sono in larga maggioranza basati su celle al silicio (mono, policristallino e, più raramente, amorfo). Recentemente, anche i sistemi multi-giunzione, che combinano in un unico modulo strati di semiconduttori diversi (tipicamente elementi appartenenti al III-V gruppo della tavola periodica come l'Arseniuro di Gallio, GaAs, il Fosfuro di Indio, InP o l'Antimoniuro di Gallio, GaSb), per massimizzare lo sfruttamento dello spettro solare, e che costituiscono lo standard in applicazioni aerospaziali, hanno raggiunto una sostanziale maturità commerciale, soprattutto in combinazione con sistemi a concentrazione, e sono attualmente in costruzione o già in esercizio diversi impianti di grande taglia (fino a 50 MW ciascuno). Le ulteriori, principali tecnologie alternative,

includono: sistemi a film sottile (CdTe, CIGS, a-Si), relativamente prossimi alla maturità tecnica e commerciale, e altri ancora in fase di ricerca e sviluppo, quali DSSC (Dye-Sensitized Solar Cells), celle organiche e celle quantiche. I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- il raggiungimento di nuovi target di efficienza nominale (40 % per sistemi al Si ad alta concentrazione, 30% in celle a doppia giunzione, almeno il 10% per a-Si, DSSC, celle organiche, intorno al 20% per CdTe e CIGS);
- la riduzione della presenza di Si al di sotto dei 2-3 g/W;
- la riduzione della degradazione nel tempo delle prestazioni;
- lo sviluppo di nuove soluzioni per favorire l'integrazione negli edifici.

Dal punto di vista economico, in base all'andamento storico dei prezzi e alle previsioni sugli sviluppi tecnologici, è possibile prevedere entro il 2030 un sostanziale dimezzamento del costo dei sistemi fotovoltaici rispetto ai valori attuali (costo complessivo compreso tipicamente tra 1.500 e 3.000 €/kW), come evidenziato in Fig. 5.

| USD/MWh          |            | 2013-15    | 2020       | 2030       | 2040      | 2050      |
|------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Utility-scale PV | Mini       | 119        | 96         | 56         | 45        | 42        |
|                  | <b>Avg</b> | <b>177</b> | <b>133</b> | <b>81</b>  | <b>68</b> | <b>54</b> |
|                  | Maxi       | 318        | 250        | 139        | 109       | 97        |
| Rooftop PV       | Mini       | 135        | 108        | 63         | 51        | 45        |
|                  | <b>Avg</b> | <b>201</b> | <b>157</b> | <b>102</b> | <b>91</b> | <b>78</b> |
|                  | Maxi       | 539        | 422        | 231        | 180       | 159       |
| STE              | Mini       | 146        | 116        | 86         | 69        | 64        |
|                  | <b>Avg</b> | <b>168</b> | <b>130</b> | <b>98</b>  | <b>77</b> | <b>71</b> |
|                  | Maxi       | 213        | 169        | 112        | 101       | 94        |

|                                                   |  |    |     |     |     |
|---------------------------------------------------|--|----|-----|-----|-----|
| <i>CO<sub>2</sub> price (USD/tCO<sub>2</sub>)</i> |  | 46 | 115 | 152 | 160 |
|---------------------------------------------------|--|----|-----|-----|-----|

*Note: all costs are calculated with 8% weighted average capital costs for new-built plants/systems*

Fig. 1 Costi di produzione attuali e futuri per sistemi fotovoltaici e solari termodinamici (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).

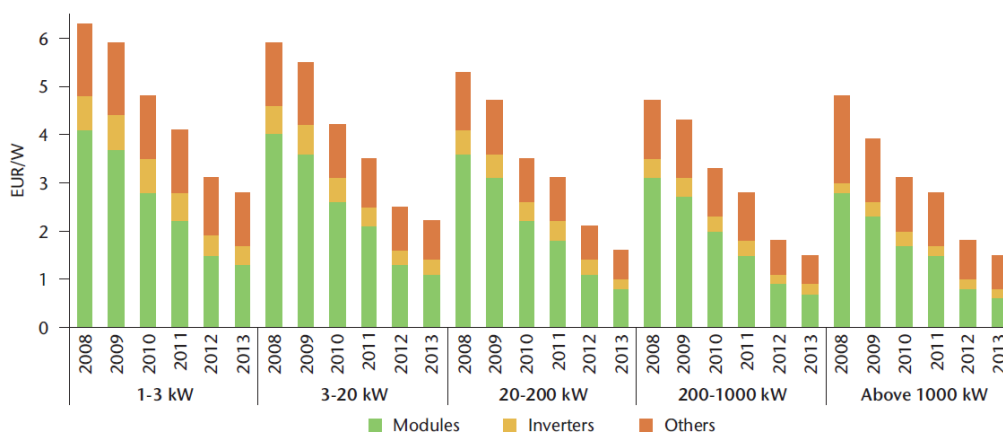


Fig. 2. Costo di installazione di sistemi fotovoltaici in Italia (fonte: GSE, Il fotovoltaico in Italia, 2014, [www.gse.it](http://www.gse.it)).

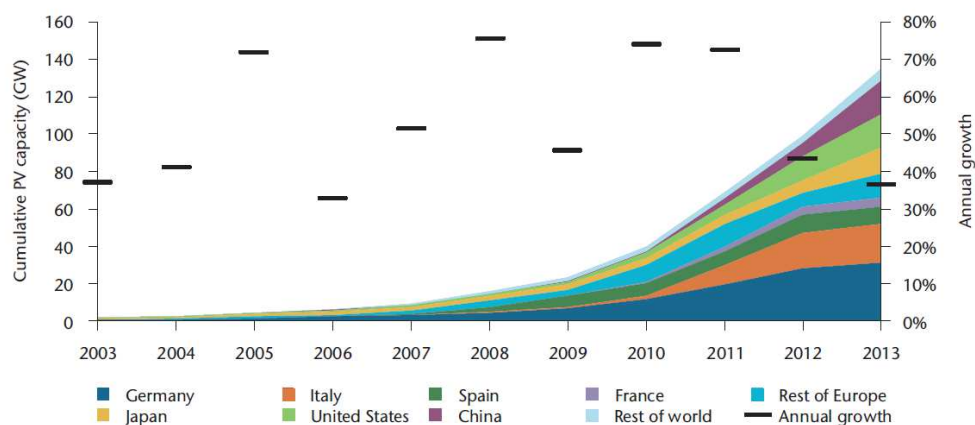
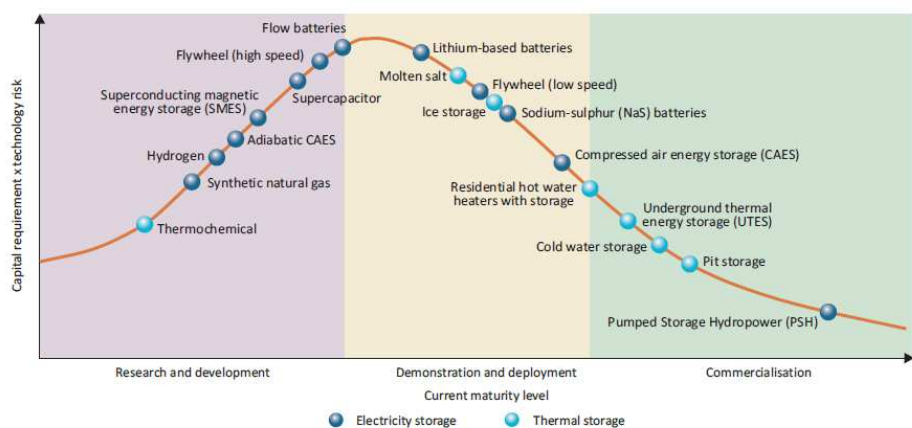
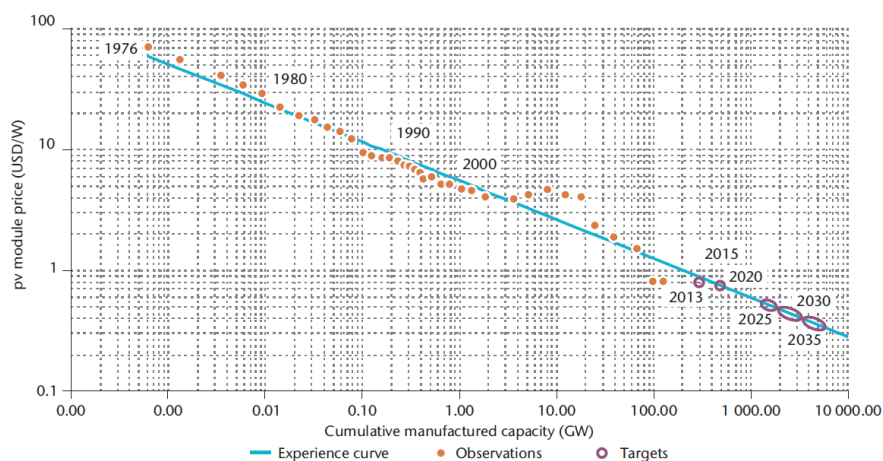


Fig. 3. Sistemi fotovoltaici, crescita della potenza installata a livello mondiale (fonte: IEA Solar PV Roadmap, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).



Source: Decourt, B. and R. Debarre (2013), "Electricity storage", *Factbook*, Schlumberger Business Consulting Energy Institute, Paris, France and Paksoy, H. (2013), "Thermal Energy Storage Today" presented at the IEA Energy Storage Technology Roadmap Stakeholder Engagement Workshop, Paris, France, 14 February.

Fig. 4. Maturità dei sistemi di accumulo.



Notes: Orange dots indicate past module prices; purple dots are expectations. The oval dots correspond to the deployment starting in 2025, comparing the 2DS (left end of oval) and 2DS hi-Ren (right end).

Fig. 5. Andamento del costo dei moduli PF e proiezioni al 2035 (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).

Per quanto concerne il solare termodinamico (o CSP, Concentrated Solar Power, v. Fig. 6), questa tecnologia, sebbene negli ultimi anni risulti in crescita, a livello mondiale, in termini di potenza installata e produzione, è ancora piuttosto lontana da una piena maturità tecnica e soprattutto commerciale: attualmente la potenza complessivamente installata si aggira intorno ai 4 GW, a fronte degli oltre 150 GW del fotovoltaico, e si deve ritenere che il contributo dei sistemi CSP rimarrà marginale almeno fino al 2020-2025 (Fig. 7).

Tuttavia, grazie ai miglioramenti tecnologici già in parte conseguiti o in via di conseguimento in questi anni e allo sviluppo di nuovi componenti a basso costo, nonché ai vantaggi in termini di programmabilità e quindi di dispacciabilità dell'energia prodotta, in virtù delle possibilità di accumulo intrinseche ai sistemi CSP (v. Fig. 8), si può prevedere per gli stessi un forte sviluppo nel medio e lungo termine, fino a superare, entro il 2050, la soglia del 10% in termini di contributo alla produzione elettrica mondiale.

I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- la conferma delle potenzialità di utilizzo di sali fusi come fluido termovettore in sistemi a sviluppo lineare e/o lo sviluppo di nuovi e più efficienti fluidi termovettori (ad esempio, nano-fluidi);
- lo sviluppo di specchi ad alta efficienza, leggeri, affidabili e a basso costo;
- il miglioramento dell'efficienza di conversione dell'energia termica in energia elettrica (turbine supercritiche, sistemi a Ciclo di Rankine Organico – ORC, turbine a gas a ciclo chiuso con rigenerazione e risurriscaldamenti multipli, etc.);
- lo studio, lo sviluppo e la realizzazione di prototipi pre-commerciali di impianti ibridi PV-STE.

Da non trascurare, nel medio-lungo termine, anche le applicazioni finalizzate alla produzione di “solar fuels”, ovvero l'impiego di energia solare ad alta temperatura da sistemi a concentrazione per la sintesi di combustibili (ad esempio attraverso la termolisi dell'acqua, la dissociazione termochimica di miscele di CO<sub>2</sub> e acqua per produrre syngas con idrogeno e CO, la gassificazione di biomasse o ancora per via fotobiologica, mediante l'uso di batteri o alghe). Dal punto di vista economico, è possibile prevedere entro il 2030 un sostanziale dimezzamento dei costi, e il successivo raggiungimento di una sostanziale grid-parity entro il 2040-2050 (Fig. 9).

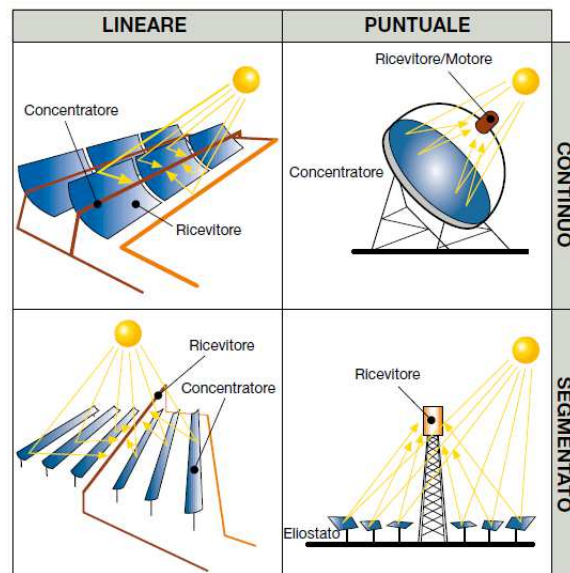


Fig. 6. Tipologie di sistemi solari termodinamici (fonte: ABB, Quaderni di Applicazioni Tecniche, N. 10).

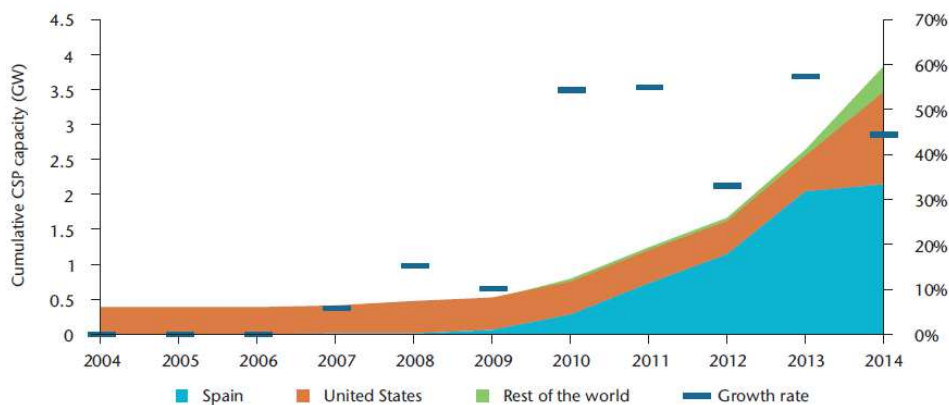


Fig. 7. Sistemi solari termodinamici, crescita della potenza installata a livello mondiale (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).

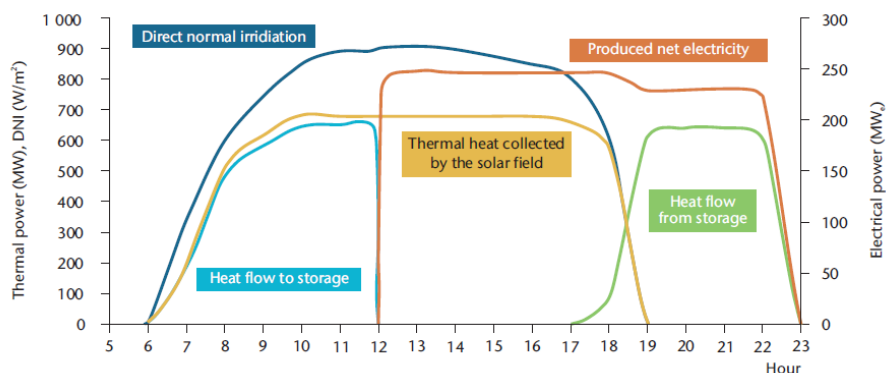
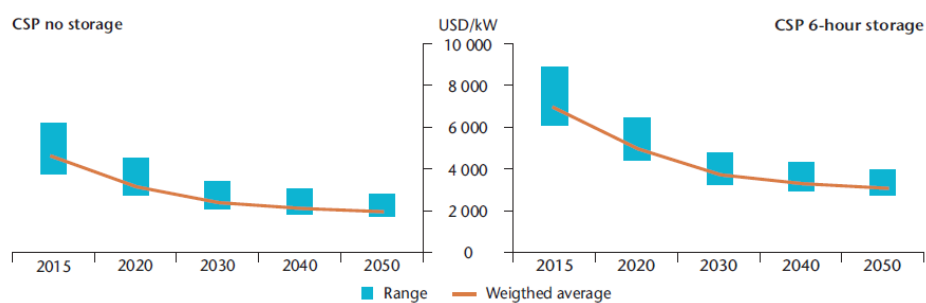


Fig. 8. Sistemi solari termodinamici, utilizzo dell'accumulo termico per spostare la produzione elettrica verso le ore di maggior richiesta sulla rete (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).



| USD/MWh | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Minimum | 146  | 116  | 96   | 86   | 72   | 69   | 66   | 64   |
| Average | 168  | 130  | 109  | 98   | 80   | 77   | 72   | 71   |
| Maximum | 213  | 169  | 124  | 112  | 105  | 101  | 96   | 94   |

Fig. 9. Sistemi solari termodinamici, previsioni sui costi di investimento e di produzione (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, [www.iea.org](http://www.iea.org)).

## 1.2. Il contesto regionale

Come evidenziato anche in Fig. 10, relativa ai soli impianti fotovoltaici (non risultano impianti solari termodinamici in esercizio in regione al 2014), la potenza complessiva installata in regione è aumentata enormemente a partire dal 2006, in particolare tra il 2008 e il 2012; la crescita è rallentata nel 2013 e si è pressoché arrestata nel 2014; questo andamento risulta perfettamente coerente, in termini di tendenza, con quello registrato a livello nazionale e con l'evoluzione temporale del quadro delle incentivazioni.

Ciò nondimeno, la Campania occupa appena l'11° posto tra le regioni Italiane in termini di potenza complessiva installata, seguita, tra le regioni del Mezzogiorno, solo da Calabria e Basilicata, peraltro caratterizzate da un territorio meno esteso e da una popolazione decisamente inferiore.

La produzione nel 2014 è stata pari a 860,5 GWh, corrispondente a un numero di ore equivalenti di esercizio pari a circa 1.208 h/anno, sostanzialmente in linea con la media nazionale (considerate, ovviamente, le diverse condizioni di disponibilità della fonte al variare della latitudine e delle condizioni climatiche). Il dato colloca la fonte solare al secondo posto tra le rinnovabili, per energia prodotta, dopo quella eolica. In particolare, la produzione fotovoltaica nel 2014 è risultata pari al 19% dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili in regione; per il 2013 (ultimo anno per il quale esistono dati consolidati anche in merito ai consumi), l'energia elettrica da fonte solare ha coperto circa l'1% del consumo finale lordo di energia della regione, a fronte di un contributo complessivo delle rinnovabili elettriche del 5% e di un contributo complessivo di tutte le energie rinnovabili superiore al 15%.

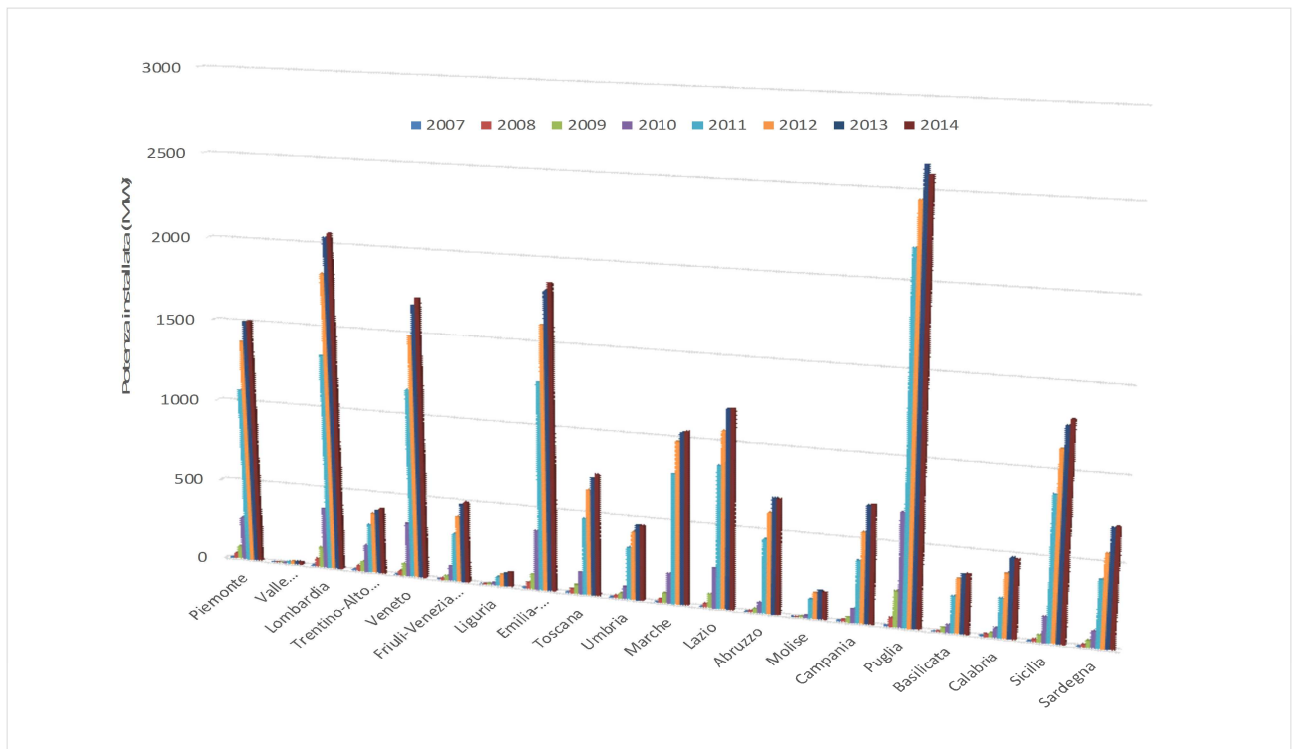
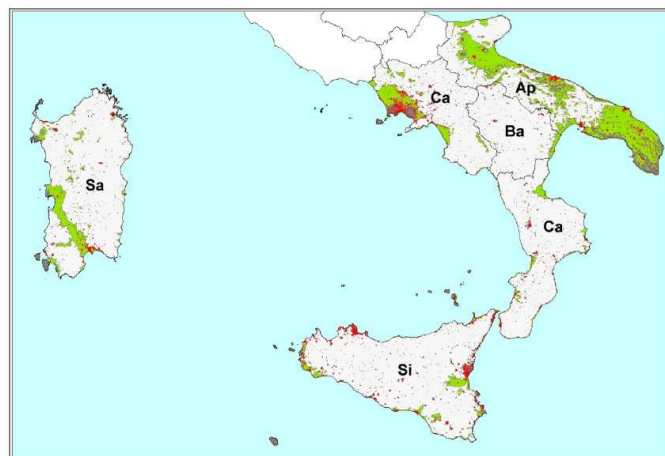


Fig. 10. Impianti fotovoltaici, potenza installata in Italia per regione (fonte: GSE, [www.gse.it](http://www.gse.it)).

Per quanto riguarda il solare termodinamico, non si ha notizia, al momento di impianti in esercizio in Campania.

Il Piano d'Azione Nazionale prevede al 2020 l'installazione di 600 MW di potenza complessiva, corrispondente a una superficie richiesta dell'ordine di circa 30 km<sup>2</sup>. In uno studio RSE del 2012, si ipotizza una ripartizione della potenza installata tra le regioni del centro-sud (la tecnologia del solare termodinamico è economicamente fattibile solo in presenza di condizioni di irraggiamento favorevoli in termini di radiazione diretta media su base annuale) basata su criteri di disponibilità di aree non urbanizzate, secondo la quale in Campania la capacità produttiva potenziale risulta pari a quasi 900 MW (Fig. 11).



| Estimated Distribution of Solar Thermal Power in Italy |                                  |                                        |                       |                                       |                                           |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Region                                                 | suitable zones                   | suitable rough land<br>km <sup>2</sup> | availability fraction | solar radiation<br>probability factor | suitable ideal surface<br>km <sup>2</sup> | Energy Distribution<br>according Action Plan<br>GWh/a | Capacity Distribution<br>according Action Plan<br>MWe | land required<br>km <sup>2</sup> | Full Energy Potential<br>GWh/a | Full Capacity Potential<br>MW |
| Campania                                               | Casert - Napoli - Volturno Plain | 729,8                                  | 0,05                  | 0,5                                   | 18                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Battipaglia - River Sele Plain   | 186,0                                  | 0,20                  | 0,6                                   | 22                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | total regional                   | 916                                    |                       |                                       | 41                                        | 45                                                    | 16                                                    | 0,78                             | 2529                           | 892                           |
| Apulia                                                 | Foggia - Manfredonia Tavoliere   | 1875,9                                 | 0,70                  | 0,6                                   | 788                                       |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Taranto surroundings             | 589,5                                  | 0,05                  | 0,7                                   | 21                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Bari surroundings                | 584,8                                  | 0,05                  | 0,7                                   | 20                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Brindisi surroundings            | 1097,1                                 | 0,02                  | 0,7                                   | 15                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Lecco - Salento surround.        | 1926,0                                 | 0,02                  | 0,8                                   | 31                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
| total regional                                         | 6073                             |                                        |                       | 875                                   | 968                                       | 342                                                   | 17,24                                                 | 54550                            | 19253                          |                               |
| Basilicata                                             | Metaponto - Policoro Plain       | 100                                    | 0,10                  | 0,7                                   | 7                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | total regional                   | 100                                    |                       |                                       | 7                                         | 8                                                     | 3                                                     | 0,14                             | 436                            | 154                           |
| Calabria                                               | Fasana surroundings              | 27,9                                   | 0,05                  | 0,7                                   | 1                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Catanzaro Lido surroundings      | 27,8                                   | 0,05                  | 0,7                                   | 1                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Sibari Plain                     | 145,9                                  | 0,05                  | 0,7                                   | 5                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Lamezia surroundings             | 29,5                                   | 0,10                  | 0,8                                   | 2                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | total regional                   | 231                                    |                       |                                       | 9                                         | 10                                                    | 4                                                     | 0,18                             | 587                            | 207                           |
| Sicily                                                 | Catania Plain                    | 224,7                                  | 0,50                  | 0,9                                   | 101                                       |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Lentini Plain                    | 48,7                                   | 0,05                  | 1,0                                   | 2                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Mouth of Simeto River            | 18,9                                   | 0,20                  | 1,0                                   | 4                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Pachino Plain                    | 12,9                                   | 0,30                  | 1,0                                   | 4                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Gela Plain                       | 36,2                                   | 0,30                  | 1,0                                   | 11                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Mazara Plain                     | 40,6                                   | 0,50                  | 0,9                                   | 18                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Petrosino Plain                  | 59,8                                   | 0,07                  | 0,9                                   | 4                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Trapani surroundings             | 10,7                                   | 0,10                  | 0,9                                   | 1                                         |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
| total regional                                         | 453                              |                                        |                       | 145                                   | 160                                       | 57                                                    | 2,85                                                  | 9042                             | 3191                           |                               |
| Sardinia                                               | Campidano Plain                  | 1124,5                                 | 0,50                  | 0,8                                   | 450                                       |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | Porto Torres surroundings        | 50,0                                   | 0,30                  | 0,7                                   | 11                                        |                                                       |                                                       |                                  |                                |                               |
|                                                        | total regional                   | 1175                                   |                       |                                       | 460                                       | 509                                                   | 180                                                   | 9,07                             | 28693                          | 10127                         |
| South Italy                                            | total general                    | 8947                                   |                       |                                       | 1537                                      | 1700                                                  | 600                                                   | 30,26                            | 95837                          | 33825                         |

Fig. 11. Aree idonee all'installazione di impianti solari termodinamici (in verde; le aree in rosso sono quelle potenzialmente idonee ma urbanizzate o con forte presenza industriale) e relativa potenzialità (fonte: RSE, Brignoli V., Solar PACES, Marrakesh, 2012).

## 2. Solare termico

### 2.1.Introduzione

Nel settore termico, l'energia solare è normalmente e prevalentemente impiegata per la produzione di acqua calda sanitaria, prevalentemente in applicazioni residenziali o equivalenti (alberghi, ospedali e case di cura, centri sportivi), e, in misura minore, per il riscaldamento ambientale, settore nel quale tuttavia si assiste in questi anni a un significativo incremento delle applicazioni, favorito da un lato dalla crescente disponibilità di collettori ad alto grado di isolamento (sistemi a tubi evacuati), in grado di mantenere un'efficienza accettabile anche nella produzione di calore alle temperature comunemente richieste per il riscaldamento (tipicamente superiori a quelle necessarie per la produzione di acqua calda sanitaria), e dall'altro dalla sempre maggiore diffusione di sistemi di distribuzione dell'energia termica a media o bassa temperatura, quali pavimenti radianti e fan-coil (v. Fig. 12 e Fig. 13, Fig. 14). A differenza di quanto accaduto nel settore del fotovoltaico, i costi di installazione negli ultimi anni non si sono ridotti in modo particolarmente significativo, e si aggirano tipicamente, per applicazioni di piccola e media taglia, tra i 600 e i 1.200 €/m<sup>2</sup>, al variare della tipologia di collettori utilizzati, della capacità di accumulo installata e ovviamente della taglia.

L'energia solare può essere però utilizzata anche per la produzione di energia termica di processo, in applicazioni industriali (incluse quelle di dissalazione, per

le quali si prevede una notevole crescita nel medio-lungo termine), e finanche per il raffrescamento, il condizionamento estivo dell'aria e la refrigerazione (sistemi per il Solar Cooling, SC), previo accoppiamento dei collettori solari con macchine frigorifere ad attivazione termica (chiller ad assorbimento o adsorbimento) o altre tipologie di sistemi, come il "desiccant cooling", v. Fig. 15; tuttavia, queste applicazioni non tradizionali, e in particolar modo quelle per il Solar Cooling, sono relativamente rare, richiedendo temperature medie di funzionamento dei collettori solari più elevate, con conseguente degradamento delle prestazioni, in termini di efficienza e resa, e/o la necessità di ricorrere a collettori più costosi, ad elevato grado di isolamento termico (come ad esempio quelli a tubi evacuati) ed eventualmente muniti di sistemi di concentrazione. Tuttavia, le tecnologie per il Solar Cooling, benché non ancora concorrenziali con quelle tradizionali sotto il profilo economico, sono estremamente interessanti e promettenti, grazie a una serie di loro caratteristiche:

- massima resa in corrispondenza delle condizioni climatiche più severe (elevate temperature e alto irraggiamento solare), laddove l'efficacia di quelle basate su frigoriferi elettrici tradizionali si riduce proprio all'aumentare delle temperature esterne;
- possibilità di installare sistemi di riscaldamento e raffrescamento a energia solare con utilizzo pressoché costante, nell'arco dell'anno, dei collettori solari (Fig. 16);
- utilizzo di fluidi di lavoro altamente ecocompatibili;
- utilizzo dell'energia solare invece che di quella elettrica, con conseguente possibilità di venire incontro alle crescenti esigenze di climatizzazione estiva senza necessità di aumentare la capacità delle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

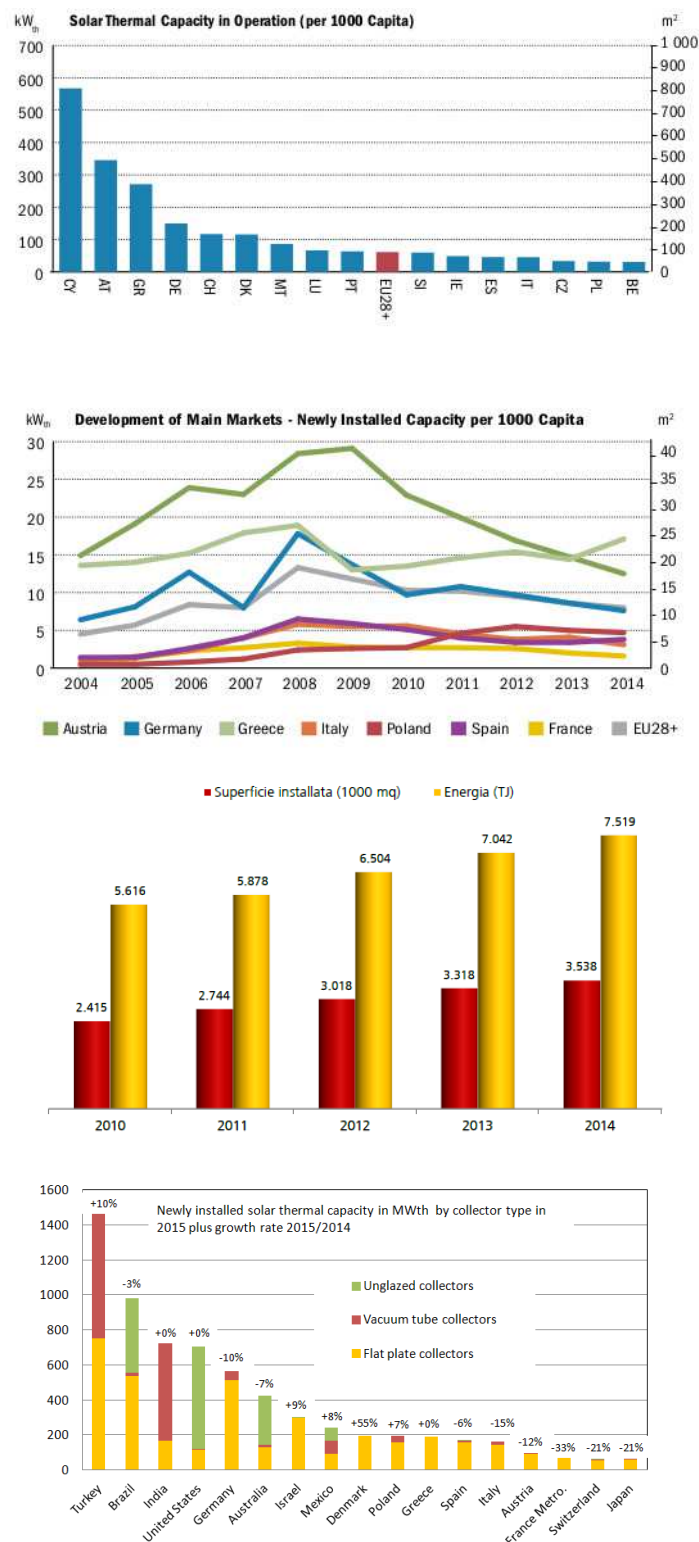


Fig. 12. Il mercato del solare termico in Italia e confronto con i principali Paesi per capacità installata (fonte: <http://www.sunwindenergy.com>, fig. a; [www.gse.it](http://www.gse.it), fig. b; <http://www.solarthermalworld.org>, fig. c).

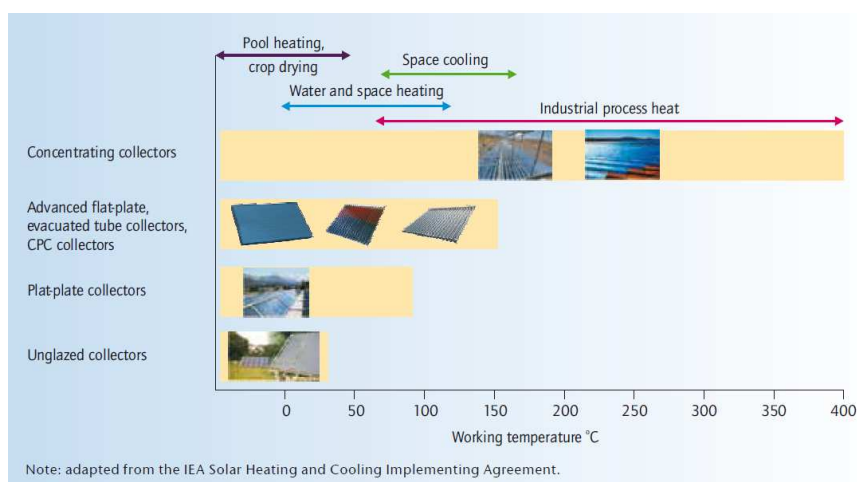


Fig. 13. Principali tipologie di collettori e relativi campi di applicazione (fonte: [www.iea.org](http://www.iea.org)).

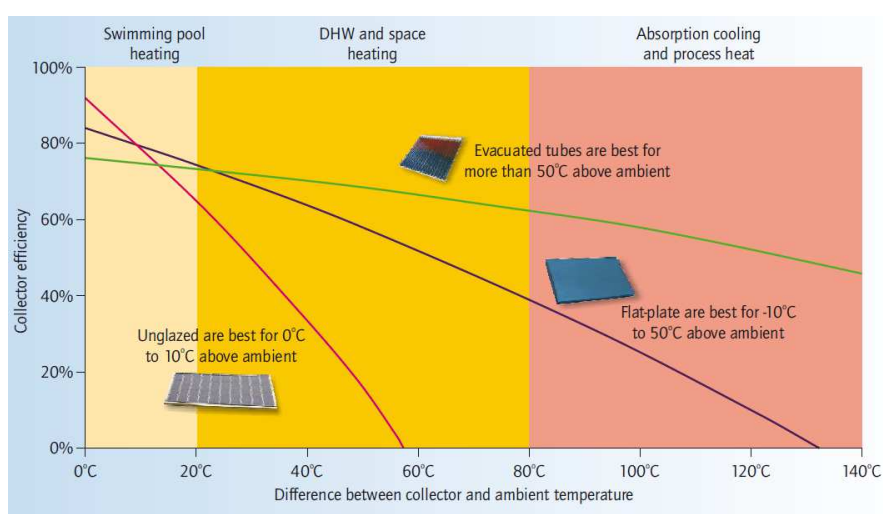


Fig. 14. Efficienza delle principali tipologie di collettori solari (fonte: [www.iea.org](http://www.iea.org)).

A livello mondiale, secondo l'IEA, entro il 2050, l'energia solare potrebbe fornire più del 16% del consumo finale di energia termica a bassa temperatura, e coprire quasi il 17% del consumo finale di energia per il raffrescamento, a condizione che il mondo della ricerca, quello dell'industria, governi, istituzioni finanziarie e pubblico collaborino attivamente e sinergicamente per il raggiungimento di questo obiettivo (Fig. 17).

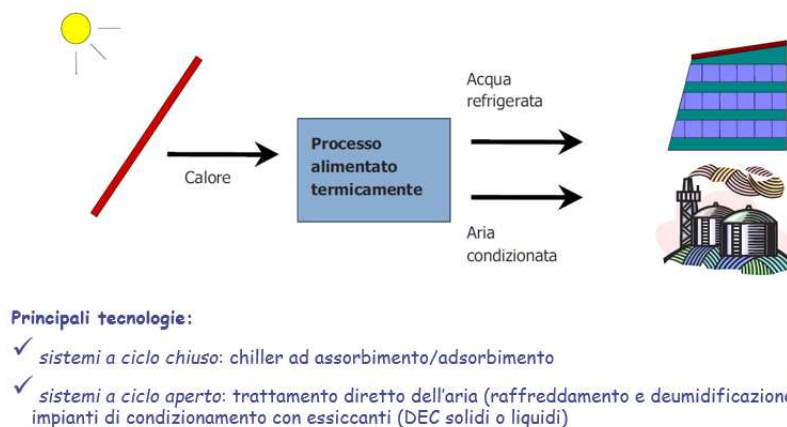
Per quanto riguarda le applicazioni di semplice Solar Heating, i principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- lo sviluppo di nuovi materiali ad alte prestazioni, anche in termini di durata, in particolare per i rivestimenti delle piastre assorbenti e per le coperture vetrate, e di nuove tecniche costruttive per ridurre i costi di fabbricazione dei collettori, in particolare di quelli ad alta efficienza e con ottiche a concentrazione;

- lo sviluppo, anche attraverso quanto riportato al punto precedente, di sistemi a costo contenuto in grado di colmare l'attuale gap tecnologico per applicazioni a media temperatura, tra i 100 °C e i 250 °C;
- lo sviluppo di soluzioni standardizzate e pre-ingegnerizzate per applicazioni di media e grande taglia, per favorirne l'implementazione a costi contenuti;
- lo sviluppo di sistemi di accumulo compatti, efficienti e a basso costo (v. anche Fig. 4);
- lo sviluppo di nuove soluzioni per favorire l'integrazione dei collettori negli involucri edilizi.

Per quanto riguarda invece il Solar Cooling, le principali sfide tecnologiche, con orizzonte 2020-2030, sono le seguenti:

- migliorare le prestazioni delle macchine frigorifere ad attivazione termica e dei sistemi di deumidificazione “desiccant cooling” e quindi dell'intero sistema (COP elettrici > 10-12);
- lo sviluppo di soluzioni standardizzate e pre-ingegnerizzate, per favorire l'implementazione degli interventi a costi contenuti;
- lo sviluppo di sistemi di accumulo compatti, efficienti e a basso costo (v. anche Fig. 4);
- lo studio delle opportunità di integrazione e ibridazione delle tecnologie per il Solar Cooling con quelle convenzionali e con i sistemi fotovoltaici (ad esempio: utilizzo del calore fornito da collettori ibridi termico-fotovoltaici a concentrazione per l'alimentazione di macchine frigorifere ad adsorbimento, etc.).



| <b>Macchina frigorifera o processo ad azionamento termico</b> | <b>Temperatura minima del fluido in uscita dal collettore solare (°C)</b> | <b>Superficie indicativa del campo solare per unità di potenza frigorifera installata (m<sup>2</sup>/kW)</b> | <b>Coefficiente di Effetto Utile (COP) della macchina</b> | <b>Costi indicativi dell'impianto (€/kW)</b> |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Adsorbimento                                                  | 55                                                                        | 2,5                                                                                                          | 0,50                                                      | 5000                                         |
| Essiccante liquido                                            | 65                                                                        | 4,5                                                                                                          | 0,70                                                      | 4000                                         |
| Essiccante solido                                             | 80                                                                        | 0,5                                                                                                          | 0,50                                                      | 3000                                         |
| Assorbitore H <sub>2</sub> O-LiBr a singolo effetto           | 80                                                                        | 4,0                                                                                                          | 0,70                                                      | 3000                                         |
| Assorbitore H <sub>2</sub> O-LiBr a doppio effetto            | 130                                                                       | 2,0                                                                                                          | 1,30                                                      | 3000                                         |

Fig. 15. Principio di funzionamento dei sistemi di Solar Cooling e parametri tipici di prestazione e costo.

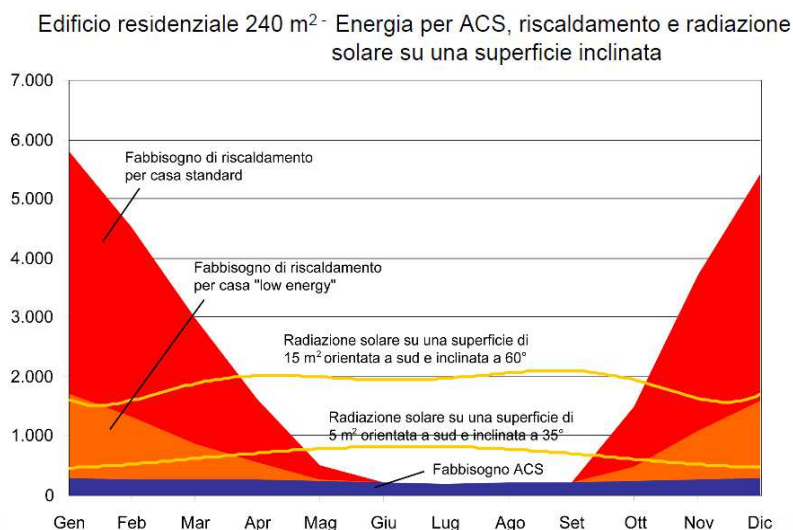


Fig. 16. Esempio di utilizzo di sistemi di Solar Heating and Cooling su base annuale (fonte: [www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)).

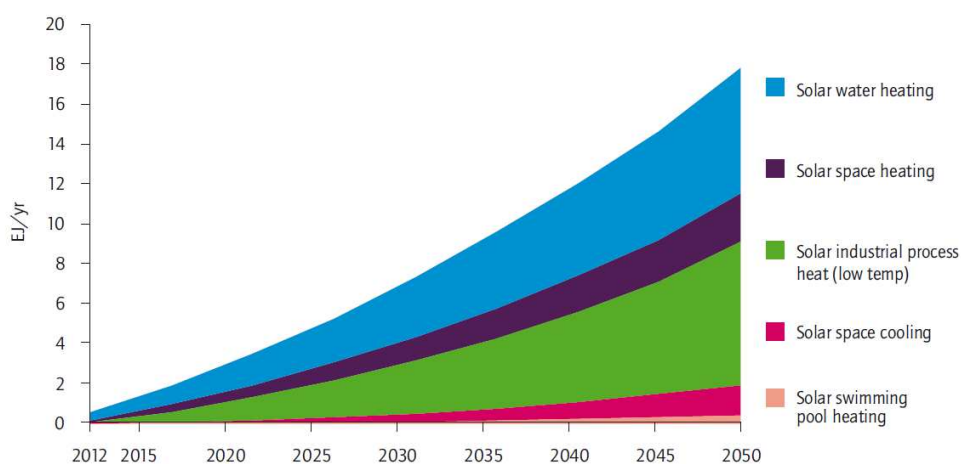


Fig. 17. Previsioni di crescita del solare termico a livello mondiale (fonte: [www.iea.org](http://www.iea.org)).

## 2.2. Il contesto regionale

La superficie complessivamente installata in Campania è stimabile pari a circa 170.000 m<sup>2</sup>, valore consistente con i dati di produzione di energia termica da fonte solare disponibili nelle statistiche del GSE (per il 2014, circa 4 ktep, valore in flessione, evidentemente per motivi soprattutto climatici, rispetto ai dati 2013, 5 ktep, e 2012, 7 ktep). La produzione corrisponde a meno dell'1% dei consumi finali termici da fonte rinnovabile, coperti principalmente da biomasse (83%), fonte aerotermica mediante pompe di calore (13%) e geotermia (2%).

La Campania occupa appena il 13° posto tra le regioni Italiane in termini di produzione di energia termica da fonte solare, con un contributo pari al 2,2% del valore nazionale.

## **Le Direttive UE, Il PEAR e i piani locali per l'energia sostenibile.**

I processi di gestione di patrimoni immobiliari pubblici (ma anche privati) devono sempre di più confrontarsi con le stringenti esigenze di sostenibilità energetico-ambientale dettate dalle direttive europee (es. Direttive 2010/31/UE e 2012/27/UE), che impongono, tra le altre cose, la riqualificazione energetica degli edifici allo scopo di raggiungere, in tempi stabiliti, specifici target di abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

In particolare la Commissione Europea, allo scopo di raggiungere gli ambiziosi obiettivi previsti dal noto “Pacchetto clima-energia” o “Strategia 20-20-20”, ha lanciato nel 2008 il “Patto dei Sindaci” (Covenant of Mayor), un modello di governance multilivello che coinvolge attivamente gli enti locali e regionali e ne sostiene gli sforzi di attuazione delle politiche nel campo della sostenibilità energetica ed ambientale. I governi locali, infatti, svolgono un ruolo fondamentale nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, soprattutto se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> è associato alle attività urbane.

I comuni che hanno sottoscritto il Patto dei Sindaci si sono impegnati a inviare alla Commissione Europea, entro un anno dalla adesione, il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato dal Consiglio Comunale, ossia lo strumento contenente le misure concrete che l'amministrazione intende adottare per raggiungere gli obiettivi prefissati in tema di riduzione delle emissioni di anidride carbonica sul proprio territorio. Il Patto, al quale hanno aderito sinora circa 7.000 Comuni in tutta Europa, di cui oltre 3.000 italiani (e la quasi totalità dei Comuni della Campania – a tal proposito la Regione Campania ha essa stessa finanziato nell'ambito del POR FESR 2007-2013 la realizzazione dei PAES), è stato visto, dalle amministrazioni locali, come una opportunità per dotarsi di uno strumento di pianificazione energetica – ambientale, nel quale si sono indicate le esigenze delle comunità territoriali ed è divenuto indicatore dell'impegno concreto nella lotta al cambiamento climatico attraverso interventi quali la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia, progetti e infrastrutture che favoriscano la mobilità sostenibile, la sensibilizzazione dei cittadini in tema di consumi energetici. Tali interventi, presenti in tutti i PAES presentati alla Unione Europea (fonte Rapporto Joint Research Center - Unione Europea, 2016), rappresentano i principali settori sui quali si concentrano le azioni delle città firmatarie del Patto e diventano, per i Comuni, una occasione di crescita per l'economia locale, favorendo la creazione di nuovi posti di lavoro ed agendo da traino per lo sviluppo della Green Economy sul territorio.

In tale scenario si ritiene che si possano inserire azioni specifiche con beneficiari prioritari i Comuni che hanno approvato il PAES ed inoltre hanno avuto l'assenso al PAES da parte della Unione Europea, con particolare attenzione ai comuni che

si sono aggregati nel fare tale pianificazione, dando così forma al cosiddetto “JOINT PAES “ (raggruppamento riconosciuto dalla Unione Europea).

In tal modo si favorirebbero, come d'altronde sembra molto logico nel contesto energetico, politiche coerenti ed omogenee su ambiti territoriali e così si incentivano strategie di sviluppo di tali aree, preservando le specificità e le tipicità di ogni singolo territorio.

### **Il patrimonio edilizio pubblico**

Nel contesto della riduzione dei consumi energetici in ambito comunale, l'edilizia pubblica rappresenta uno dei settori su cui intervenire, non solo perché diventa l'esempio e la buona pratica da dare alle comunità intere e ai singoli cittadini, ma anche perché il patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione è un settore energivoro a causa della vetustà edilizia ed impiantistica nonché dei molteplici servizi e funzioni che ogni edificio deve garantire con continuità.

Da diversi studi realizzati per desumere la conoscenza del contesto energetico del patrimonio edilizio pubblico, viene in evidenza che, in ordine di priorità, i settori di intervento in cui è necessario realizzare una riduzione dei consumi energetici, mediante interventi di riqualificazione energetica, sono:

- a. interventi di ammodernamento e manutenzione della rete di pubblica illuminazione;
- b. interventi su impianti di gestione del calore e dei consumi termici degli edifici pubblici;
- c. interventi su involucro degli edifici pubblici;
- d. interventi su impianti elettrici degli edifici pubblici;

mentre sul fronte della produzione mediante l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, si ritiene sia indispensabile intervenire su :

- a. progetti per l'implementazione, su ambito locale vasto, di impianti basati su produzione di energia da biomassa di origine agro-forestale, ed in particolare da scarti agricoli, di allevamento e forestali;
- b. installazione di impianti solari termici su impianti sportivi ed edifici pubblici (es. palestre di scuole);
- c. utilizzo su ambito territoriale locale di condizioni orografiche che consentano la produzione di energia con impianti micro-idroelettrici o geotermici;
- d. installazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici per auto consumo.

Si ritiene che uno dei meccanismi da utilizzabile per conseguire gli obbiettivi sia quello dell'utilizzo da parte delle città di contratti di tipo Energy Performance Contract (EPC) stipulati mediante il ricorso alle ESCo ai fini della razionalizzazione della spesa delle utenze energivore del patrimonio pubblico. Tale strategia è in stretta coerenza con quanto previsto in ambito di politica nazionale ed in particolare con quanto prevede la istituzione del Fondo (rotativo) nazionale per l'efficienza energetica (D.Lgs. 102/14 – art.15E', infine, da ricordare come il Dlgs 102/2014 prevede che siano realizzati, tra il 2014 e il 2020, obbligatoriamente interventi di efficientamento energetica sugli immobili della PA ed inoltre che per la costruzione di nuovi edifici siano a consumo energetico quasi zero (NZEB) ed eco sostenibili.

### **Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione**

Oltre alla riqualificazione energetica del proprio patrimonio edilizio, gli Enti Locali possono essere aiutati ad avviare politiche di sostenibilità energetico-ambientale anche in altri settori di propria competenza. In particolare nel presente documento si segnalano:

- riduzione del consumo energetico degli impianti di trattamento e sollevamento delle acque o di impianti di depurazione (in collaborazione con le società pubbliche di gestione delle risorse idriche);
- progetti pilota per la costruzione di nuovi edifici che siano a consumo energetico quasi zero (NZEB) ed eco sostenibili (in collaborazione con gli Istituti Autonomi Case Popolari)
- progetti pilota per la ristrutturazione di edifici storici esistenti che possano tener conto della tutela paesaggistica/architettonica e della esigenza di riduzione dei consumi energetici;
- gestione/ottimizzazione dei contratti dei servizi energetici, degli acquisti (green) di attrezzature a basso impatto, e valorizzazione degli interventi realizzati sul proprio patrimonio per ottenimento dei titoli di efficienza energetica.
- realizzazione di interventi di mobilità sostenibile sovra comunali;
- politiche di incentivazione veicoli a basso impatto ambientale, quale ad esempio progetto di rete di mobilità elettrica con stazioni di ricarica presso i siti comunali e sistemi di utilizzo e gestione degli stessi mediante ICT.
- interventi di ammodernamento del parco auto comunale.
- progetti per l'acquisizione di crediti CO2

## **L'innovazione tecnologica e il settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione**

Nell'ambito di una corretta politica energetica da parte degli Enti Locali, si ritiene indispensabile l'avvio di un diffuso progetto di Energy Management, supportato da tecnologie ICT e di tipo Building Management System (BMS) che consenta la rivelazione, la gestione, il controllo e il monitoraggio dei consumi energetici e la conseguente promozione di interventi di razionalizzazione dei consumi e delle spesa pubblica nel settore energia. A tal proposito sembra indispensabile l'avvio di progetti che consentano di analizzare i consumi e i costi di approvvigionamento dei vettori energetici degli edifici pubblici effettuando monitoraggi e (pre)diagnosi energetiche utili ad individuare (in fase preliminare e operativa) sprechi significativi nei consumi energetici elettrici e termici. In questo contesto gli strumenti ICT consentono di fare dettagliate analisi sugli edifici e sul loro comportamento energetico. In particolare si può pensare alla istituzione presso comuni (o aggregazioni di essi) di un sistema di Building Information Modelling (BIM) che raccoglie tutte le informazioni (dati, caratteristiche tecniche, di costo, manutenzione, etc.) lungo il periodo di vita della costruzione e renderla disponibile a tutti coloro che la necessitano (committenti, progettisti, imprese, etc.) Questo strumento, utile a collezionare, manipolare, archiviare, confrontare e gestire dati, permetterà alle singole (o aggregazioni di) amministrazioni di poter meglio sfruttare le opportunità offerte dai numerosi finanziamenti previsti per la PA in materia di efficientamento energetico e sviluppo di fonti rinnovabili (es. Conto Termico, Fondi di Rotazione, POR, PON, etc.). Il software si interfacerà con data base strutturati su dati quantitativi relativi agli ambiti amministrativo, finanziario, tecnico ed energetico-ambientale, direttamente riferibili agli indicatori previsti per il monitoraggio delle azioni.

Si potrebbero poi aggiungere ulteriori misure di agevolazione per quei progetti che usano le più innovative tecnologie e soddisfino i nuovi requisiti minimi per gli edifici previsti dal DM 26 giugno 2015. In altri termini si può immaginare, a partire dai nuovi edifici ad uso non residenziale, di premiare chi usa un Building Automation and Control Systems (norme EN ISO 16484 e norma UNI EN 15232), cioè un sistema che consente un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti (termici ed elettrici).

**Interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione: disseminazione, coinvolgimento, informazione, diffusione, partenariati, progetti per cittadini.**

La PA può stimolare interventi per la razionalizzazione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti da parte dei cittadini e delle imprese che operano sul loro territorio.

Nel dettaglio si ritiene che debba essere agevolata la creazione su base territoriale ampia (es. aggregazione di comuni di popolazione superiore a 30.000 abitanti) di agenzie che hanno il compito di diffondere la cultura dello sviluppo sostenibile raggiungendo gli obiettivi di

- informare il cittadino sulle azioni e le attività che può intraprendere direttamente per ridurre i suoi consumi energetici, anche utilizzando strumenti ICT e nuove tecnologie;
- diffondere informazioni su bandi, finanziamenti ed incentivi attivi;
- gestire per conto dei comuni i sistemi informatizzati di Building Management (vedi sopra);
- stimolare aggregazioni di cittadini per la acquisizione e gestione cooperativa di FER;
- dare consulenza di audit energetici e supporto alla ridefinizione di strumenti edilizi e urbanistici;
- sviluppare azioni di diffusione delle informazioni in campo energetico ambientale e interventi formativi e informativi con scuole, enti, camera di commercio ed associazioni di categoria;
- proporre e gestire un Comitato tecnico operativo al quale devono partecipare tutti gli attori che sono interessati ai processi di autorizzazione (enti locali, enti parco, soprintendenza, enti locali sovra comunali, genio civile, enti d'ambito, etc.). per la velocizzazione delle pratiche relative ad interventi nel settore energetico. Questa azione intende dare una risposta alle difficoltà di realizzare interventi nel settore energetico a causa delle difficoltà previste dall'iter autorizzativo e della difficoltà di comunicazione fra i vari enti coinvolti in tali processi. Si potrebbe obbligare ad avere nel proprio Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale delle linee guida tecniche in materia energetica nei quali vengano imposte condizioni operative per i differenti interventi e successivamente modificarle in funzione degli eventuali cambiamenti della normativa e del monitoraggio delle attività effettuate sul territorio.

Si ritiene inoltre importante agevolare la realizzazione di progetti di che abbiano l'obiettivo di creare un mercato di riqualificazione energetica di edifici condominiali, senza costi "ulteriori" per i condomini, così da aumentare la consapevolezza dei cittadini sulle opportunità ambientali ed economiche offerte dal settore dell'efficienza energetica. In particolare, l'obiettivo specifico è quello di riqualificare i condomini realizzando interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica negli edifici, con il rischio dell'iniziativa a carico di una società di servizi energetici (ESCo), liberando così il cliente finale da ogni onere

organizzativo e di investimento. Inoltre la iniziativa si potrà estendere ad altre categorie di rischio ambientale (es. amianto) o sismico.

Ulteriore attenzione andrà dedicata ai borghi storici con un progetto che preveda la riqualificazione energetica sia degli edifici pubblici (compresa illuminazione) che di quelli privati presenti nel contesto di un borgo storico. Tali aree cittadine esprimono la storia “dell’architettura spontanea locale” e sono ricchi di esempi di adattamento al clima locale che è costellato da situazioni diverse e talvolta estreme. Con questa azione si potrebbe avviare un progetto sugli edifici e sulla illuminazione pubblica dei centri storici e di coinvolgere i privati anche mediante delle incentivazioni alla ristrutturazione energetico/ambientale di edifici di pregio storico, allo scopo di far divenire queste zone anche delle città poli di attrazione per attività di artigiani e dei servizi.

Per gli ultimi due progetti si potrebbe pensare per la parte pubblica a finanziamenti regionali per la fattibilità tecnica ed economica dell’iniziativa, pensando poi al coinvolgimento di capitali privati (ESCo, Banche, Imprese); per la parte priva ad incentivi parziali che possono essere cumulati con quanto previsto dalla normativa nazionale (detrazioni, conto termico, etc.)

## **Biomasse**

La Campania ha giacimenti di biomasse rilevanti che possono dare sia un contributo importante al progressivo aumento della quota di energia prodotta da FER sia alla diffusione delle Smart Grid, favorendo la produzione distribuita di energia proveniente dalle molteplici fonti di biomassa.

Su questo tema, seppur nella specificità delle tecnologie utilizzabili (dalla valorizzazione energetica tramite pirogassificazione, al biogas) la linea strategica da proporre è quella di favorire l’insediamento di impianti di piccola e media taglia, privilegiando la filiera corta che porta il produttore o aggregatore di biomasse ad essere il primo soggetto che tende ad un utilizzo delle stesse con finalità di produzione energetica, senza lasciare spazi eccessivi a progetti di speculazione produttiva con impianti che si pongono limiti dimensionali e di rientro meramente speculativi.

Per quel che attiene le biomasse derivanti dal trattamento dei rifiuti, ci si affida a quanto già oggetto di programmazione regionale con il Piano Rifiuti, strumento già adottato dall’Ente. La prospettiva assunta è la valorizzazione delle biomasse di origine agricola o silvestre.

## **Ipotesi Linee di indirizzo per le agroenergie in Campania**

L’agro-energia può essere definita come la potenzialità energetica che si può ricavare dai processi agricoli e agroalimentari ai fini della produzione di biocarburante (biodiesel, bioetanolo), e biocombustibili (biomasse solide, liquide

e biogas) da utilizzare per i trasporti o per la generazione di elettricità, di calore e di raffrescamento.

## **Il contesto settoriale**

La Superficie Agricola Territoriale (SAT) campana è di 722.378 ettari che rappresenta circa il 53% della superficie regionale (-13,8% rispetto al 2000). Nel periodo intercensuario 2000-2010 in Campania si è registrato un processo di contrazione delle aziende agricole associato ad una riduzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU): il numero di aziende agricole e zootecniche è risultato pari a 136.872 con una contrazione rispetto al censimento del 2000 del 41,6%, mentre la SAU, con 549.270,5 ettari, ha registrato una flessione intercensuaria del 6,3%

L'effetto combinato di questi cambiamenti, si traduce in un aumento della dimensione media delle aziende agricole che passa da 2,5 a 4,0 ettari di SAU che resta comunque molto bassa rispetto al dato medio nazionale (7,9 ettari). Oltre il 60% delle aziende detiene meno di 2 ettari, e solo lo 0,6% ha oltre 50 ettari. La frammentazione interessa principalmente le aree più urbanizzate.

L'offerta produttiva regionale è piuttosto ampia: i seminativi sono il gruppo di coltivazioni preminente ed occupano il 48,8% della SAU; seguono le colture permanenti con il 28,7% e i prati permanenti e pascoli con il 21,9%

La superficie forestale (IFNC, 2005), è di 445.274 ettari ripartita in 384.395 ettari classificati come bosco e 60.879 ettari come altre terre boscate. La superficie boscata è inferiore alla media nazionale e pari al 28,3% della superficie territoriale regionale. La macrocategoria Bosco è costituita da 380.002 ettari di boschi alti (98,9%), mentre la parte residua (1,1%) è rappresentata da impianti di arboricoltura da legno e da aree temporaneamente prive di soprassuolo. La macrocategoria Altre terre boscate comprende 5.156 ettari di boschi bassi, 5.892 ettari di boschi radi, 1.473 ettari di boscaglie, 28.348 ettari di arbusteti, 20.010 ettari di aree boscate inaccessibili o non classificate.

Le aziende con allevamenti sono 14.324 pari al 10,5% del totale delle aziende agricole, e fanno registrare una diminuzione del 62% rispetto al 2000, ma la flessione in termini di capi allevati è meno evidente e si registrano incrementi nel comparto bufalino. Per quanto riguarda le Unità Bestiame Adulto (UBA), si registra un valore pari a 448.980. In particolare si allevano 182.630 (-14,0% rispetto al 2000) capi bovini, pari al 3,3% di quelli censiti in Italia. La dimensione media della stalla è piuttosto ridotta (19,6 capi/azienda). I capi bufalini allevati sono 261.506 (+100% rispetto al 2000) ripartiti in 1.409 allevamenti bufalini (+8,6% rispetto al 2000). Per il comparto bufalino, a livello nazionale, la Campania conta il 72,6% dei capi e il 57,9% delle aziende.

Nel 2011 il valore della produzione agricola della Regione Campania è stato di circa 3,5 miliardi di euro: in termini percentuali nello stesso anno il contributo del settore primario alla formazione del valore aggiunto regionale è stato pari al 2,7%; nel 2000 era del 3,3%. La performance è fortemente condizionata dai consumi intermedi, il cui peso è di poco inferiore ai 2 miliardi di euro.

La dimensione economica per azienda in Campania è circa la metà del dato nazionale e poco più della metà delle aziende appartiene alle classi di dimensione economica fino a 4.000 euro. La percentuale degli investimenti fissi lordi sul valore aggiunto dell'agricoltura è circa la metà del dato nazionale (27,84 contro il 40,70%); in particolare, nell'ultimo decennio sono calati del 3,7 %. Nell'industria agroalimentare la riduzione è ancora più marcata facendo registrare un calo del 42% (7% a livello nazionale).

Differenti sono invece le dinamiche che interessano la silvicoltura: al 2012, la produzione silvicola vale circa 69 MLN Euro, in lieve aumento rispetto al 2005; i consumi intermedi si riducono di circa un quinto ma il comparto non ne trae profitto a causa di una produzione tendenzialmente stagnante.

In Campania 4.790 aziende agricole (3,5% del totale) diversificano il proprio reddito svolgendo una o più attività connesse. La prevalenza è rappresentata dall'integrazione verticale a valle e servizi, seguita da altre attività agricole e dal turismo rurale e l'accoglienza.

In Campania il settore agricolo ed agroalimentare mostra caratteri distintivi soprattutto in termini di qualità delle produzioni: 4 DOCG; 15 DOC; 10 IGT; 13 DOP (prodotti lattiero-caseari, prodotti orticoli e frutticoli); 9 IGP (prodotti Orticoli e frutticoli, produzioni zootecniche), con un comparto vitivinicolo che presenta più di 20 vini a denominazione di origine.

Le aziende agricole campane producono circa 11.000 tonnellate di rifiuti speciali (rifiuti derivanti da attività agricole e agro-industriali), di cui circa il 36% è costituito da materie plastiche, imballaggi, compresi i contenitori di prodotti fitosanitari. In particolare utilizzando i dati ISTAT sulle superfici di colture orticole in serra è stato stimato in 2.751 t/anno il quantitativo di teli pacciamanti utilizzati in Campania nel 2012. In Campania la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti agricoli, rispetto a quanto avviene già da tempo nella maggioranza delle Regioni del Nord e del Centro Italia, non è realizzata attraverso accordi di programma. Gli agricoltori si rivolgono quindi a ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti speciali, per le varie tipologie di rifiuti presenti in azienda.

L'agricoltura inoltre rappresenta l'1,6% dei consumi totali, mentre l'industria alimentare il 4,5%. In particolare il consumo energetico del settore agroforestale della Campania per unità di superficie (145,76 kg di petrolio equivalente/ha) risulta superiore a quello dell'Italia e dell'Europa (rispettivamente 133 e 124 kg di petrolio equivalente/ha). Anche per il settore alimentare il consumo energetico

regionale (4,46%) è più elevato rispetto al livello nazionale ed europeo (rispettivamente 2,6% e 2,5%).

### **Considerazioni preliminari**

Questo scenario induce a valutare gli interventi di sviluppo delle agroenergie nelle aree rurali con estrema cautela a causa dell'impatto che questi potrebbero avere sul territorio, soprattutto con riferimento allo sfruttamento economico di terreni fertili per la produzione di biomasse e bioliquidi, dovendo interessare grandi superfici dedicate in colture estensive e con basso impiego di manodopera per raggiungere livelli economici competitivi, cosa difficilmente ipotizzabile, considerate le caratteristiche strutturali dell'agricoltura campana. Inoltre, l'ottica di sottrarre aree agricole alle coltivazioni, soprattutto quelle con marchi collettivi, per produzioni dedicate alle agroenergie non è una strategia perseguibile, per gli effetti che avrebbe nel breve periodo sul territorio e nel lungo sul valore economico della PLV campana.

Le valutazioni da effettuare sono molteplici e rispondono non solo a criteri di fattibilità e convenienza economica ma soprattutto a criteri di sostenibilità ed effettiva riduzione delle emissioni gassose in atmosfera, oltre che al mantenimento di un armonioso sviluppo del territorio in tema di paesaggio, biodiversità e produzioni agricole. È inoltre da considerare il livello di accettazione della popolazione residente rispetto alla installazione di impianti per la produzione di energia seppure di piccola taglia.

L'utilizzo sostenibile della combinazione di più fonti energetiche rinnovabili, solare, eolico e biomasse, può ben adattarsi alla realtà del territorio campano, ricco di queste risorse: elevato numero di ore annue di insolazione, valori anemometrici elevati per alcune zone e disponibilità di biomassa.

Il primo approccio al problema è la quantificazione del potenziale di biomasse realmente utilizzabile nel breve periodo, secondo le tecnologie attualmente disponibili, e le tipologie di biomasse che la legislazione attuale consente di utilizzare, come ad esempio la biomassa derivate dai residui inutilizzati dall'agricoltura (biomasse generate da scarti e/o sottoprodotti di origine agricola, agroindustriale ed agroforestale, ecc.). A questo si unisce anche l'esigenza di valorizzare le aree dove non sussistono attualmente le condizioni agro-ambientali per le coltivazioni (aree interessate dal cuneo salino o con status ambientale alterato) e le aree a rischio di marginalità (aree a rischio idrogeologico, abbandono colturale) per essere dedicate temporaneamente a colture energetiche.

Questa scelta consente di focalizzare l'attenzione su filiere con concreta possibilità di sviluppo ed anche correttamente inserite nei contesti locali, ma anche di conseguire un ulteriore risultato: l'utilizzo energetico di materiali che, se non correttamente smaltiti, avrebbero conseguenze negative per l'ambiente (come le deiezioni animali) oltre alla salvaguardia di aree boscate da fenomeni di

dissesto ed abbandono (recupero della biomassa ligno-cellulosica attraverso la corretta gestione forestale).

Il reale serbatoio di materia prima utilizzabile per la produzione di bioenergia non è facilmente quantificabile: da un lato c'è il potenziale produttivo agricolo e forestale: boschi demaniali e privati, scarti e sottoprodotti di aziende agricole; aziende zootecniche che possono contribuire con la raccolta e lo sfruttamento delle deiezioni animali alla formazione di materia prima per la produzione di biogas a fini energetici; aziende per le quali è necessaria e/o conveniente una riconversione produttiva, che possono, attraverso colture dedicate, originare materia prima per i biocarburanti. Dall'altro ci sono gli scarti delle industrie agroalimentari e di lavorazione delle industrie e dell'artigianato della carta e del legno.

I fattori critici già individuati come freno all'avvio di un processo di sviluppo sono:

- l'assenza di una filiera strutturata sul territorio regionale;
- la complessità dell'iter burocratico-amministrativo e la molteplicità di norme a cui questo fa riferimento;
- la diffidenza che attualmente hanno le comunità, gli enti locali, le utenze ad accettare progetti riguardanti l'utilizzo di biomasse molto spesso identificate con il rifiuto indifferenziato.

Di contro, fattori di sviluppo potrebbero essere il bisogno di sicurezza nell'approvvigionamento energetico, e l'opportunità di sviluppo economico ed occupazionale che la creazione di una nuova filiera genera sul territorio.

Sulla scorta degli indirizzi comunitari e nazionali, la strategia regionale dovrebbe muoversi in questa direzione attenendosi alle seguenti priorità:

- favorire la creazione di filiere locali per la produzione di energia da biomassa di origine agro-forestale, ottenuta soprattutto da scarti agricoli, di allevamento e forestali, laddove i territori sono maggiormente vocati a questo tipo di produzione ed in aree interne svantaggiate dove la creazione di una filiera della biomassa possa creare occupazione conseguendo al tempo stesso l'autosufficienza energetica di piccole comunità;
- creare le condizioni per l'ulteriore sviluppo delle agroenergie all'interno delle imprese agricole in un'ottica di filiera locale;
- favorire l'integrazione degli impianti a biomassa con altre fonti rinnovabili.

Al fine di utilizzare in maniera sostenibile risorse endogene dei territori rurali, priorità deve essere attribuita alla cogenerazione da biomasse di provenienza regionale e allo sviluppo della generazione distribuita, mediante impianti di

medio-piccola taglia ad alta efficienza energetica, che attraverso l'integrazione tra diverse fonti di energia rinnovabile, possano ridurre le emissioni di gas ad effetto serra.

Al pari andrebbe incentivato:

- l'utilizzo di energia rinnovabile da biomasse agro-forestali all'interno della azienda agroforestale, in raggruppamenti di aziende e piccole comunità rurali;
- la possibilità di affidare agli enti locali in maniera diretta a cooperative e loro consorzi lavori e/o servizi riguardanti la realizzazione e la gestione di impianti di produzione di calore alimentati da fonti rinnovabili di origine agro-forestale in armonia con le caratteristiche peculiari, le risorse e le vocazioni specifiche dei territori.

L'assenza di una filiera agro-energetica, fa sì che diventi indispensabile la presenza di un sistema locale pronto a cogliere le opportunità di sviluppo partendo dal basso. Il ruolo degli enti locali in questo senso può diventare essenziale nel favorire l'aggregazione volontaria dei diversi attori, integrando nella filiera non solo i fornitori, i produttori ed i trasformatori, ma anche il sistema amministrativo, il sistema creditizio e il terziario e creando la massa critica necessaria alla sostenibilità di un progetto di investimento in energia da fonti rinnovabili. Tra i soggetti indispensabili per la formazione del partenariato:

- enti locali;
- operatori del settore energetico;
- aziende agricole, forestali, agroindustriali anche in forma associativa (Organizzazioni di produttori, Cooperative, Consorzi di bonifica);
- istituti di credito.

Fondamentale è la costruzione di una politica di governance su scala locale, che si radichi sul territorio sviluppando un sistema competitivo mediante l'incentivazione della filiera corta, le cui ricadute sul territorio produrranno effetti positivi in termini di sviluppo economico e occupazionale. La nascita di siffatti partenariati comporta un riassetto procedurale che definisca nuovi modelli di governo locale delle esperienze di filiera e dei sistemi energetici territoriali, di politica economica e di sostenibilità ambientale, attraverso il giusto mix di politiche pubbliche tese a creare le condizioni tecniche ed economiche per la fattibilità del progetto e per il soddisfacimento delle diverse aspettative dei singoli operatori (quali interventi tesi ad aumentare la propensione ad investimenti indirizzati alla produzione energetica, alle reti energetiche e allo sviluppo/ricerca di comparti per la produzione tecnologica di settore).

Obiettivi specifici per l'area delle agroenergie in Campania quindi sono:

- l'individuazione di bacini agro-energetici in coerenza con la tutela di biodiversità, delle produzioni tipiche e della preservazione dei suoli agricoli ad elevata fertilità;
- l'incentivazione per le imprese agro-forestali singole o associate alla realizzazione di impianti di cogenerazione di piccola taglia che utilizzino biomassa da residui agricoli e/o forestali generati in prevalenza all'interno dell'azienda stessa;
- l'incentivazione per aziende che forniscono reflui zootecnici ed agroindustriali nell'ambito di accordi di filiera per la produzione di biogas ad uso energetico, utilizzando sistemi di tracciabilità compatibili con la normativa comunitaria e nazionale;
- l'incentivazione alla predisposizione di piani di gestione delle aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico certificabili secondo gli standard di certificazione forestale accreditata a livello europeo o internazionale;
- le forme di premialità per progetti di filiera agro-energetica che nascano da partenariati locali (pubblici, privati o misti) negli areali individuati dal PEAR, oltre quelli già individuati dal Programma di Sviluppo Rurale della Campania 2014-2020;
- il supporto alla progettazione di impianti cogenerativi/trigenerativi di piccola taglia alimentati a biogas o biomassa ligneo-cellulosica, i cui futuri fornitori della materia prima siano imprese agricole locali, nell'ambito di accordi di filiera già individuati;
- gli studi e ricerche finalizzate alla valorizzazione e recupero a fini energetici di aree sensibili quali: le aree interessate dal cuneo salino; le aree con alterazioni significative dello status agro-ambientale; le aree a rischio di marginalità;
- l'incentivazione di governance locali in aree rurali, che adottino politiche integrate di efficienza/risparmio energetico, sostenibilità ambientale ed utilizzo di energie rinnovabili in un'ottica di filiera;
- la formazione specifica indirizzata agli imprenditori, sulle possibilità offerte dallo sfruttamento a fini energetici di prodotti residuali delle attività agricole ed agroindustriali in un'ottica di filiera e valorizzazione economica del mix "risparmio energetico/efficienza nei consumi/ produzione da fonti alternative".

### **Territorializzazione della disponibilità potenziale di biomasse ad uso energetico - Valutazione del potenziale da biomasse in Campania**

Il “serbatoio” regionale di materia prima utilizzabile per la produzione di bioenergia non è facilmente quantificabile. La valutazione del potenziale di biomassa presente sul territorio campano si focalizza sulla disponibilità della biomassa residuale, vale a dire quella derivante da scarti e/o sottoprodotti di origine agricola, agroindustriale ed agroforestale che, se non correttamente smaltiti, avrebbero conseguenze negative per l’ambiente.

Lo sfruttamento di terreni fertili per la produzione di biocombustibili, dovendo interessare grandi superfici dedicate a colture estensive e con basso impiego di manodopera per raggiungere livelli economici competitivi, non è stato considerato, per le caratteristiche strutturali dell’agricoltura campana. Tale discorso potrebbe essere, invece, applicato in aree con condizioni agricole svantaggiose.

Secondo questo approccio, il comparto agricolo rappresenta il primo passo per un concreto start-up della filiera basato sulla determinazione del quantitativo di biomassa potenzialmente disponibile sia per favorire il versante dell’autoconsumo per le imprese del settore agricolo, e sia per la creazione di filiere agro-energetiche nelle aree rurali con l’obiettivo di creare un sistema economico integrato con la produzione di energia pulita.

Pertanto, deve essere condotta un’analisi del sistema agricolo, forestale ed agroindustriale al fine dell’individuazione dei settori che maggiormente possono contribuire all’attivazione della filiera agro energetica sul territorio mediante recupero dei residui utilizzabili a fini agro energetici.

In questo primo screening sono individuate le seguenti categorie di sottoprodotti quali rispondenti ai requisiti imposti:

- deiezioni animali provenienti da allevamenti zootecnici;
- residui di lavorazione del settore lattiero caseario;
- scarti agroindustriali del settore conserviero;
- residui di lavorazione dei frantoi;
- scarti inutilizzati dei foraggi insilati;
- scarti ortofrutticoli;
- residui colturali ligneocellulosici da industrie agroalimentari;
- scarti di lavorazione del legno vergine;
- scarti di potatura di vigneti, oliveti e frutteti;
- scarti derivanti dalla manutenzione del verde pubblico;

- ramaglia di cedui e fustaie proveniente dal settore forestale.

Ciò permette la possibilità di individuare due differenti filiere agroenergetiche, corrispondenti a due diverse soluzioni impiantistiche: quella della biomassa destinata alla produzione di biogas attraverso digestione anaerobica e quella della biomassa lignocellulosica finalizzata alla combustione.

Sia la filiera amidaceo zuccherina (prevalentemente per la produzione di bioetanolo) che la filiera oleaginosa (prevalentemente per la produzione di biodiesel), non viene valutata.

Sostanzialmente, le biomasse individuate, per via delle loro caratteristiche chimico-fisiche, possono essere impiegate per la conversione energetica attraverso differenti tecnologie. In particolare, per la produzione di energia elettrica e termica, alcuni di questi residui si prestano maggiormente ad essere trasformati in energia mediante il processo di digestione anaerobica, altri mediante combustione diretta, altri, a seconda dello stato in cui si presentano e delle proprietà (contenuto di umidità, rapporto C/N, etc.), possono essere trasformati in energia mediante entrambi i processi menzionati. In quest'ultimo caso, la scelta del processo di conversione dipenderà da valutazione dei costi e dei rendimenti complessivi di trasformazione.

Si sottolinea che l'individuazione dei due processi di conversione energetica è scaturita a seguito di valutazioni concernenti:

- la maturità tecnologica delle soluzioni impiantistiche;
- analisi di fattibilità tecnico-economiche;
- massimizzazione delle rese energetiche;
- possibilità di implementazione della filiera.

Sulle due specifiche filiere individuate va detto che esse differiscono, oltre che per gli schemi di processo, anche per le modalità gestione logistica della materia prima (approvvigionamento, trasporto, pretrattamento, etc.).

### **Le due filiere agroenergetiche**

Una prima filiera, definita in questa sede filiera del biogas, è quella relativa all'impiego della digestione anaerobica, processo ampiamente diffuso nel Nord Europa ed anche nel Nord Italia, che comporta la produzione di un prodotto intermedio, appunto il biogas, la cui combustione in motori alternativi consente oggi di raggiungere a pieno carico rendimenti sia elettrici che termici superiori al 40%, dunque con rendimenti globali superiori all'80%

In essa possono confluire tutte quelle biomasse che presentano specifiche caratteristiche (matrice organica con elevata attitudine a fermentare in condizioni di anaerobiosi, rapporto Carbonio/Azoto inferiore a 30, etc.); esempi di biomasse tipicamente impiegate in questi processi sono: reflui zootecnici, frazione organica dei rifiuti solidi urbani, sottoprodotti di alcune colture quali patata, barbabietola da zucchero, etc.

La seconda filiera individuata, definita filiera lignocellulosica, relativa all'impiego del processo di combustione abbinato ad impianti di tipo cogenerativo, consente il raggiungimento di rendimenti elettrici più modesti (intorno al 20% per la piccola taglia) ma maggiori rendimenti termici (quasi dell'ordine dell'80%), anche se il processo di trasformazione della biomassa è meno complesso è oneroso rispetto all'altra filiera.

Nella successiva tabella si elencano quali, tra le biomasse individuate nell'ambito di questo studio, possono alimentare una filiera o l'altra.

Filiera del biogas   Filiera lignocellulosica

- deiezioni animali
- residui lattiero-caseari
- scarti industria conserviera
- residui dei frantoi
- scarti ortofrutticoli
- scarti di insilati   • residui agroindustriali ligneocellulosici
- scarti di lavorazione del legno vergine
- scarti di potatura
- scarti della manutenzione del verde pubblico
- ramaglia forestale

In realtà, per alcune biomasse elencate sarebbe possibile l'impiego in entrambe le filiere (ad esempio, le sanse vergini risultano un buon substrato per la fermentazione anaerobica ma, previa essiccazione, potrebbero essere impiegate anche per la combustione) ma ai fini della stima si è preferito considerare ogni biomassa impiegata nella filiera per la quale è possibile diminuire il numero di pretrattamenti.

Pertanto, a seguito dell'individuazione di queste due particolari filiere che presentano interessanti caratteristiche sia se valutate sotto il profilo tecnico economico che dal punto di vista agroambientale, si è proceduto alla

quantificazione dei residui che maggiormente si prestano ad alimentare filiere agro energetiche.

L'individuazione di tali biomasse residuali è scaturita a valle di numerose considerazioni, tra le quali:

- sostenibilità ambientale dei processi;
- potenziale energetico complessivo ricavabile;
- resa energetica della biomassa;
- contesto normativo;
- analisi di mercato dei sottoprodotti individuati;
- possibilità di recupero di quantitativi sufficienti ad alimentare delle filiere;
- stagionalità della disponibilità dei residui;
- aspetti logistici legati al trasporto ed alla distribuzione della biomassa.

Pertanto, sono stati quantificati quei residui che presentano sia un interesse reale dal punto di vista del recupero a fini energetici, sia dal punto di vista della disponibilità di dati relativi alla loro produzione (con il maggior dettaglio possibile). Questa fase ha comportato lo studio dei processi produttivi presenti a monte della trasformazione della materia prima in sottoprodotto, al fine di valutare la convenienza tecnica, economica ed ambientale ad effettuare un recupero degli scarti a scopo energetico.

### **Smart grid nelle aree rurali della Campania**

Un paragrafo specifico deve essere redatto valutare le possibili politiche volte a favorire le infrastrutture smart grid nelle aree rurali, al fine di ammodernare e innovare le reti di distribuzione dell'energia elettrica nelle aree rurali della Campania, integrando i sistemi di generazione tradizionali con le fonti energetiche rinnovabili.

Una smart grid é una rete che attraverso l'uso di sensori, sistemi di misura, di comunicazione e di controllo consente di aumentare la funzionalità e l'efficienza del sistema elettrico. É sostanzialmente l'affiancamento di una rete di informazione alla rete di distribuzione elettrica per gestirla in modo intelligente (Smart), ottimizzando la distribuzione dell'energia ed evitando sprechi.

Le aree rurali si prestano fortemente a distribuire su tutto il territorio piccoli impianti di produzione vicini ai consumatori che possono essere sistemi di micro-generazione basati su fonti rinnovabili.

### **Politiche agricole per lo sviluppo delle agroenergie**

Il settore primario dispone del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (abbreviato FEASR), fondo strutturale dell'Unione Europea relativo al sostegno allo sviluppo rurale, con cui essa si propone di realizzare obiettivi importanti per le nostre campagne e per coloro che vi abitano e vi lavorano. Le zone rurali sono un elemento essenziale della geografia e dell'identità dell'UE. Secondo la definizione comune del termine, più del 91% del territorio dell'UE, dove vive oltre il 56% della sua popolazione, può essere definito “rurale”. I Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) attingono al fondo FEASR e sono programmi settennali importante fonte di contributi e di sostegno per gli imprenditori agricoli e forestali con i quali realizzare progetti e investimenti per il miglioramento delle proprie aziende e del settore agro-forestale.

Nel periodo di programmazione 2007-2013 il PSR della Campania ha avuto a disposizione una dotazione finanziaria di 1,8 Miliardi di Euro, così come nella programmazione in corso 2014-2020.

Nel PSR 2007-2013 della Campania cinque Misure presentavano la possibilità di finanziare interventi diretti volti alla produzione di energia rinnovabile (121, 122, 123, 311 e 312). Tuttavia solo lo 0,45% della dotazione finanziaria del PSR 2007-2013 è stato erogato ad aziende agricole per la creazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile, generalmente per autoconsumo. In prevalenza si è trattato di fotovoltaico, mini-eolico o caldaie per la sola produzione termica da biomasse solide. In una Misura (124), finalizzata alla cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo, alimentare e forestale, sono stati finanziati due progetti per le biomasse forestali e tre progetti per le bioenergie per una spesa ammontata di circa 2,45 milioni di euro e un contributo concesso di circa 1,85 milioni di euro.

Il programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, approvato dalla Commissione europea con “Decisione C(2015) 8315 finale” del 20 novembre 2015, concentra il suo sostegno sul raggiungimento degli obiettivi della strategia Europa 2020: promuovere una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva. I fabbisogni emersi in Campania sono stati declinati nelle sei priorità d'intervento dello sviluppo rurale individuate dall'Unione Europea con Regolamento (UE) n. 1305/2013:

- Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali
- Potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura, promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste
- Promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare, il benessere degli animali e la gestione dei rischi nel settore agricolo

- Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura
- Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale
- Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Ciascuna priorità prevede più focus area, che rappresentano i pilastri su cui poggia la strategia del PSR. A ciascun focus area, infatti, è assegnato un obiettivo specifico (target) che dovrà essere realizzato.

Le sei priorità d'intervento del PSR Campania 2014-2020 si collocano nell'ambito di una strategia unitaria che mira a perseguire 3 obiettivi strategici: Campania Regione Innovativa; Campania Regione Verde; Campania Regione Solidale.

L'analisi SWOT presente all'interno del programma ha identificato le Forze, le Debolezze le Opportunità e le Minacce del contesto rurale campano. Tra i punti individuati di seguito vengono riportati solo quelli che possono definirsi utili ai fini della diagnosi territoriale e della valutazione della strategia regionale nel campo delle agroenergie.

## **Geotermia**

Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte geotermica sono presenti esclusivamente nella Regione Toscana - Province di Pisa (nella quale si concentra il 52,7% della produzione totale), Siena (25,8%) e Grosseto (21,5%) - dove oltre 100 anni fa grazie al Conte Ginori fu "inventata" la produzione di energia elettrica da fonte geotermica.

A fine 2014 sono presenti 34 centrali di produzione per una potenza installata di 821 MW tutte di medio grandi dimensioni (superiori a 20 MW). Nel 2014 la produzione da impianti geotermoelettrici è stata pari a 5.916 GWh, 4,9% dell'energia rinnovabile complessivamente prodotta.

La fonte geotermica è caratterizzata da una disponibilità pressoché costante nel corso dell'anno; di conseguenza, in confronto agli altri impianti alimentati da fonti rinnovabili, le prestazioni degli impianti geotermoelettrici risultano le migliori in termini di producibilità.

La Campania ha un bacino geotermico imponente rappresentato dalle zone comprese o a ridosso dei complessi vulcanici attivi.

Lo sfruttamento di questa fonte deve essere ponderato sia sul piano scientifico sia sul piano del rapporto con l'opinione pubblica onde evitare approcci demagogici che rischiano di produrre un effetto inibente e di *metus* del tutto incompatibile con uno sviluppo vero del settore.

In questo contesto si dovrà tenere in conto di tutte le risultanze scientifiche e sociali per dare ad un potenziale piano di sviluppo territoriale delle concrete *chances* di realizzazione ed evitare che i progetti restino inattuabili per l'opposizione, anche strumentale, delle comunità locali. Anche in questo caso la soluzione potrebbe essere quella di favorire una produzione diffusa e ridotta per potenza degli impianti agevolando la creazione di micro impianti diffusi (anche sperimentali) in modo da ottenere una rapida diffusione delle tecnologie e dei benefici superando l'ostracismo che progetti affetti da gigantismo possono ingenerare.

In sostanza, congiungendo tecnologia e pratica, la Campania potrà andare nella direzione di agevolare queste forme di produzione spingendo, anche con questo settore, per le politiche di smart Grid.

## **Le grandi Infrastrutture per il Trasporto, la Distribuzione e l'Utilizzazione dell'Energia. Ruolo e prospettive per la Regione Campania**

### **Introduzione**

L'Energia oggi rappresenta uno dei temi strategici più importanti della geopolitica su scala globale. Gli aspetti più sensibili e caratterizzanti sono certamente quelli legati al contenimento delle emissioni climalteranti e all'approvvigionamento sicuro ed economico, a cui concorrono con determinazione e forte preoccupazione i diversi Paesi.

L'Europa riflette pienamente tali preoccupazioni e si adopera attivamente nel concorrere al raggiungimento di obiettivi interni, strategici per il proprio futuro e compatibili con impegni assunti a livello internazionale, come l'abbattimento delle emissioni climalteranti in linea con la propria low carbon roadmap, che prevede una riduzione dell'80% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990, entro il 2050.

Importante segnale attuativo della strategia europea è certamente l'istituzione della nascente Energy Union per il perseguimento dei fondamentali obiettivi della politica europea, quali: la Sicurezza di approvvigionamento; la Creazione di un Mercato Pan-europeo dell'Energia; un aumento dell'efficienza energetica; la decarbonizzazione delle economie nazionali; un significativo e mirato rafforzamento degli investimenti in Ricerca e Innovazione per il mantenimento del primato tecnologico nelle tecnologie delle fonti pulite.

Tali Politiche stanno già concretizzando importanti obiettivi, quali la strategia 20.20.20 per l'attuazione della quale, nella corrente programmazione dei fondi SIE, l'Europa ha stanziato somme rilevanti e fissato livelli minimi di spesa in relazione ai diversi livelli di crescita dei Territori; in prospettiva ha poi varato la strategia, al 2030, sotto la Presidenza Italiana del Consiglio Europeo, destinata a dare un nuovo impulso agli interventi attuativi e alla legislazione preesistente. Sarà, infatti, richiesta urgente attuazione del terzo pacchetto energetico, adottato nel 2009, ma ancora in gran parte insoddisfatta da parte dei governi nazionali e a tal fine ha già vincolato la spesa di ingenti risorse economiche nella corrente

programmazione dei fondi SIE proprio al settore dell'energia e definito i relativi impegni minimi di spesa al variare del livello di sviluppo economico delle Aree.

Considerevole rilievo in tale prospettiva assume il Progetto della Super-Grid Pan-Europea, la nuova e innovativa Smart Grid Europea, propedeutica al raggiungimento degli obiettivi perseguiti dall'Energy Union. Si tratta del progetto destinato a creare una infrastruttura sovranazionale che si protende dall'Europa ed ingloba nel suo sviluppo funzionale tutti i Paesi dell'Area Mediterranea. Essa consentirà la creazione del mercato unico europeo dell'energia elettrica ed il suo necessario allargamento a tutta l'area mediterranea. Con un investimento stimato tra i 100b€ e i 400b€ rappresenta l'iniziativa di più grande portata che l'UE mette in campo nel settore dell'energia, con riflessi positivi non soltanto in tema di riduzione delle emissioni climalteranti, di sicurezza degli approvvigionamenti, di riduzione dei costi dell'energia, dell'integrazione vera e propria dei sistemi energetici "Elettric&Gas" presenti nell'Area del Mediterraneo e quindi dell'efficientamento, ma anche e soprattutto quale contributo al miglioramento continuo della qualità della vita per i Popoli Mediterranei, obiettivi di forte attualità che travalicano i sistemi politici, economici e sociali locali e coinvolgono sempre più direttamente contesti geopolitici più ampi, come quello Europeo e dell'intero Mondo Arabo.

Le tendenze demografiche in atto nei paesi del Sud del Mediterraneo (SUD-MED) e le aspettative di crescita economica fanno prevedere per i prossimi anni una espansione senza precedenti della domanda di energia interna a tale area. Si stima che entro il 2050 l'area SUD-MED avrà bisogno di una quantità di energia quasi equivalente alle richieste attuali dell'Europa. Questa tendenza è solo in apparente contrasto con il crescente fabbisogno energetico dei paesi mediterranei dell'Ue (Ue-MED). Entrambe le aree hanno, infatti, forti motivazioni per intraprendere la strada della cooperazione e dell'integrazione energetica. Le politiche nei paesi della sponda Sud del Mediterraneo, sia pure con importanti differenze a livello nazionale, mostrano un crescente interesse anche per lo sviluppo delle energie rinnovabili e la liberalizzazione dei mercati energetici nazionali. Sono in campo proposte avanzate di collegamenti elettrici che interessano l'Europa, e l'Italia ed il Mezzogiorno come punto di arrivo, in grado di scambiare energia con l'Europa cogliendo condizioni di mercato e fattori naturali come le stagionalità.

Massimizzare le ricadute derivanti dalle azioni indotte da queste politiche è, però, cosa complessa e di non immediata realizzazione; richiede, infatti, una elevata capacità analitica e di coordinamento in tutti i settori da porre in essere sin dalle prime fasi di pianificazione e di programmazione dei singoli interventi.

Se per un verso il conseguimento di tali obiettivi impone uno sforzo considerevole e sinergico da parte di tutti i Paesi, al contempo rappresenta per

ciascuno di essi una importante opportunità per migliorare l'ambiente e la salute pubblica, la crescita economica e quella culturale.

L'Italia e l'intero Mezzogiorno rivestono un ruolo strategico e di grandi prospettive nello sviluppo dell'integrazione energetica mediterranea, potendo fare leva sulla loro naturale posizione di «ponte» nel bacino del Mediterraneo tra Africa ed Europa.

A tale riguardo, con riferimento alle infrastrutture per collegare le due sponde del bacino del Mediterraneo, va posto in evidenza, con riferimento al richiamato possibile ruolo centrale del nostro Mezzogiorno, che, dei sette “corridoi energetici prioritari” per l'elettricità (inclusa quella generata da fonti rinnovabili, gas e petrolio) individuati dalla Commissione europea nel 2010, due in particolare interessano proprio l'Italia e il Mezzogiorno quale zona di transito e, in particolare, la Regione Campania che in futuro potrebbe assumere il ruolo di HUB energetico nello scambio di energia elettrica tra i Paesi dell'Area Nord-Africana con il Nord Italia/Europa, così come nello scambio tra la fascia adriatica e quella tirrenica del paese con il Nord-Italia/Europa. Si tratta del *corridoio sud-occidentale*, per le interconnessioni di energia elettrica tra Marocco, Algeria e Tunisia, su una sponda, e Italia, Portogallo, Spagna e Francia, sull'altra; e del *corridoio sud del gas naturale*, destinato ad attutire la dipendenza Ue dalle forniture del Medio Oriente e a spingere verso una maggiore diversificazione delle forniture.

In un tale quadro di riferimento internazionale il settore dell'energia rappresenta per la Regione Campania una grande occasione di sviluppo, con un significativo potenziale applicativo, ed altrettanto evidente che il ruolo della regione, in un ottica di interesse nazionale, deve essere quello di affrontare la sfida e contribuire costruttivamente per ottimizzare soluzioni in grado di sviluppare al meglio questo scenario, senza però abdicare ad un ruolo di pianificazione dei propri interessi e delle proprie prerogative. In sostanza il territorio Campano non può essere un territorio inerte che deve proporsi quale mera piattaforma di passaggio ma deve ottenere da detti interventi un effettivo e concreto beneficio.

In primo luogo un ammodernamento strutturale della rete ed una sua razionalizzazione finalizzato alla eliminazione delle criticità ed alla crescita economica e sociale, nonché alla riqualificazione ambientale.

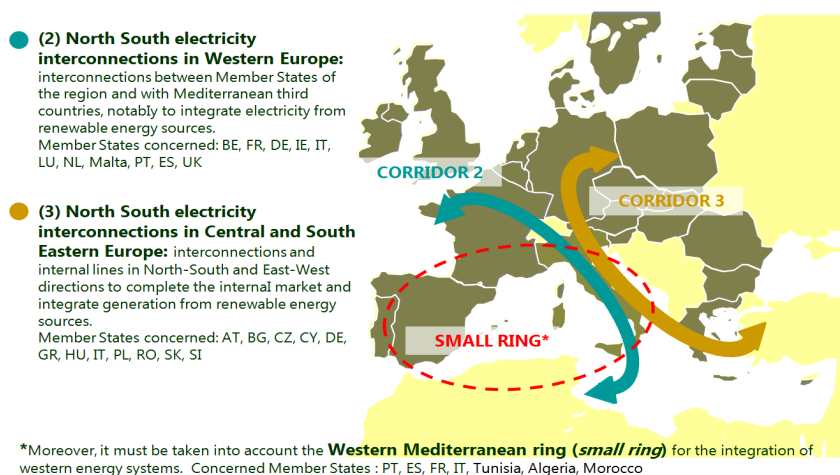


Figura 18 Corridoi per progetti di interesse comunitario EIP

La Campania presenta molteplici criticità connesse alle infrastrutture elettriche presenti sul proprio territorio: una elevata densità di linee elettriche aeree di AAT ed AT presenti sul territorio (raggiunge i 101 m/kmq, rispetto ad una media nazionale di 73 m/kmq - quinto posto in Italia e prima delle regioni del centro del sud e delle isole) ed una percentuale di linee di trasmissione e di sub-trasmissione penalizzante rispetto ad altre regioni; inadeguatezza della rete di sub-trasmissione e delle linee elettriche in relazione a molteplici conglomerati urbani spesso cresciuti a dismisura e fuori controllo nei decenni per fenomeni di abusivismo edilizio; elevata eterogeneità nei livelli di tensioni delle reti di AT e MT, concentrati soprattutto nella rete di sub-trasmissione a ridosso dell'area napoletana, ma spesso anche a ridosso della fascia più urbanizzata, che richiede un necessario aggiornamento ed adeguamento; crescita esponenziale della produzione da FER, sia da eolico che da fotovoltaico, senza un adeguato e contestuale potenziamento della rete elettrica che conseguentemente non consente ancora un adeguato prelievo di tutta l'energia prodotta, generando quindi oneri di sistema che ripercuotono a carico di tutta la collettività per l'energia non immessa in rete.

La Regione Campania, seppur rivela delle criticità significative, al contempo, manifesta anche significative potenzialità che consentono di ipotizzare un'appropriata riorganizzazione territoriale sotto il profilo energetico. Tale condizione è suffragata da numerose realtà, tra le quali: il bacino idrico di Campolattaro, sfruttabile con la realizzazione di un adeguato impianto di produzione e pompaggio per la regolazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili sulle reti dell'Italia meridionale che, oltre a dare forte impulso economico al territorio nella fase di realizzazione dell'impianto stesso, ridurrebbe i costi sostenuti dall'intera collettività per la regolazione in rete dell'energia prodotta dalle fonti rinnovabili; il corridoio Alta Velocità/Alta Capacità, relativo alla direttrice Napoli-Bari-Lecce-Taranto, compreso nel Corridoio TEN-T Scandinavia-Mediterraneo, il cui tracciato interessa in maniera significativa il territorio regionale e che rappresenta una grande opportunità di riqualificazione ambientale, potendo pianificare la creazione di un corridoio ibrido, strategico anche per il passaggio di energia elettrica; elevata potenzialità offerta da programmi di rigenerazione urbana e di efficientamento energetico delle strutture sia pubbliche che private; elevata qualificazione della Ricerca e dell'Alta Formazione delle Università Campane in campo energetico.

### **Le Reti di Trasmissione e Sub-Trasmissione dell'Energia Elettrica**

## Le Criticità<sup>5</sup>

La rete di altissima tensione a 380 kV (AAT) tra Campania e Puglia risulta essere interessata da consistenti fenomeni di trasporto di energia che dalle aree di produzione della Puglia viene convogliata verso le aree di carico della Campania e del Centro Italia. Di significativa importanza sono, inoltre, i sovraccarichi sulla rete a 380 kV e a 220 kV a causa dell'alimentazione dei centri di carico di Salerno, Napoli e Caserta.

Tali problemi si concentrano principalmente nell'area compresa tra Montecorvino (SA) e S.Sofia (CE), la cui rete a 380 e 220 kV è chiamata a trasportare gli elevati flussi di potenza dalle aree di produzione della Calabria e della Puglia verso le aree di carico di Napoli e Caserta. In tal senso, si evidenziano, ove si registrano, sovraccarichi di alcune trasformazioni relative agli impianti della medesima area. Sulla porzione di rete primaria tra Calabria e Campania i possibili sovraccarichi riguardano la rete 220 kV tra Laino e Montecorvino, chiamata a trasportare la produzione delle centrali dell'area, in caso di perdita di una delle linee a 380 kV "Laino–Montecorvino".

Nell'intero Sud Italia, inoltre, il sistema elettrico è caratterizzato da uno scarso livello di magliatura della rete a 150 kV, formata da lunghe arterie di sub-trasmissione che determinano perdite lungo la rete di alta tensione (AT) e scarsi livelli di qualità del servizio di fornitura dell'energia elettrica. In particolare la rete elettrica compresa nell'area tra le stazioni 380/150 kV di Foggia e Benevento II evidenzia una notevole congestione della rete ad alta tensione locale, caratterizzata da direttrici con ridotta capacità di trasporto. Allo stesso modo sono presenti numerosi impianti da fonti rinnovabile, in particolare centrali eoliche, che iniettano la potenza prodotta sulla rete 150 kV; la maggior parte di questi impianti di generazione si concentra nell'area compresa tra Foggia e Benevento e la consistente produzione dei numerosi impianti eolici previsti, sommandosi a quella degli impianti già in servizio, concorrono a saturare la capacità di trasporto delle dorsali locali a 150 kV. La risoluzione di dette congestioni richiederebbe l'apertura delle direttrici 150 kV interessate da elevati flussi di potenza, determinando così una conseguente riduzione degli standard di sicurezza.

L'ingente produzione da fonte rinnovabile concentrata nell'area compresa tra Foggia, Benevento e Avellino, nonché la rilevante quantità di generazione convenzionale installata in alcune aree della Puglia e della Calabria, determinano elevati transiti in direzione Sud – Centro Sud che interessano le principali arterie della rete di trasmissione primaria meridionale. In tal senso, particolari criticità si registrano sui collegamenti 400 kV della dorsale Adriatica e lungo le linee 400 kV che dalla Calabria si diramano verso nord.

---

<sup>5</sup>(5) Da documentazione TERNA

Le criticità riguardano anche le trasformazioni 400/150 kV e 220/150 kV delle maggiori stazioni elettriche.

I valori misurati sui nodi principali della rete riportano i valori di tensione che rispettano i valori limite imposti dal Codice di Rete; tuttavia, eventi di esercizio caratterizzati in alcune condizioni da elevati livelli di energia rinnovabile immessa in rete e da valori elevati di tensione hanno evidenziato la limitata disponibilità di risorse per la regolazione della tensione e la conseguente necessità di prevedere l'installazione di ulteriori dispositivi di compensazione di energia reattiva, in particolare nell'area campana e nell'area urbana della città di Napoli.

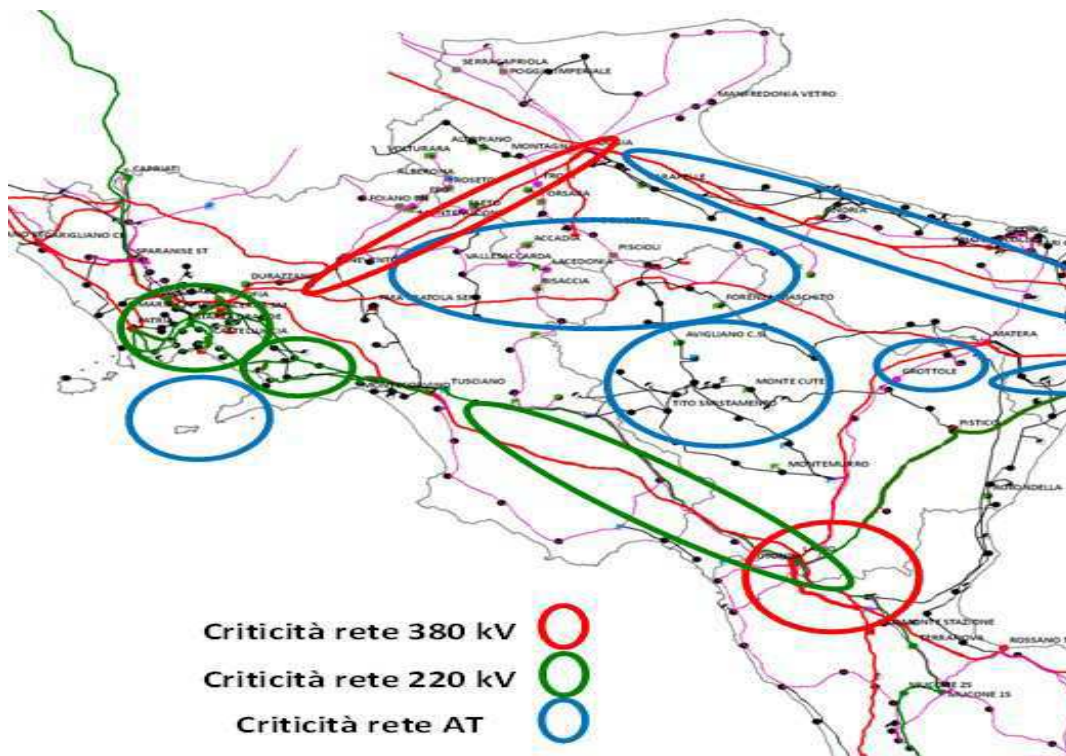


Figura 19  
Principali  
criticità  
della RTN  
in  
Campania

Alle citate criticità si aggiungono le congestioni sulla rete di sub-trasmissione presenti in particolare nel sistema 150 kV tra le stazioni di Foggia, Benevento e Montecorvino, dovute all'elevata penetrazione della produzione eolica.

Restano critiche le alimentazioni nella provincia di Caserta, a causa della carente magliatura della rete 150 kV nonché della limitata portata di alcuni collegamenti. Nell'area compresa tra Napoli e Salerno si presenta molto critica la direttrice 150 kV "Fratta – S. Giuseppe 2– Scafati – Lettere –Montecorvino", interessata da flussi ormai costantemente al limite della capacità di trasporto delle singole tratte. Per quanto concerne la penisola Sorrentina, si evidenzia che la vetustà della rete 60kV che alimenta l'area non garantisce livelli adeguati di sicurezza e qualità del servizio. Infine, sussistono criticità in termini di affidabilità e sicurezza del servizio anche sulle direttrici a 150 kV della Campania meridionale e della

Basilicata, in particolare nelle tratte “Montecorvino – Padula” e “Montecorvino – Rotonda”.

### **Prospettive di sviluppo ed azioni inerenti le reti di AAT ed AT**

Le principali problematiche della rete elettrica di AAT ed AT si traducono principalmente nella insufficiente capacità di vettoriamento dell'energia elettrica a livello nazionale e locale, in particolare di quella generata da impianti alimentati da FER non programmabili con conseguenti fermo-impianti e aumento degli oneri di sistemi per mancata produzione.

Tale insufficienza nelle reti comporta poi inevitabilmente l'impossibilità di connessione di nuovi impianti di produzione, in particolare di impianti eolici, che potrebbero compromettere la qualità dell'energia elettrica in rete

La soluzione tradizionale è sicuramente il potenziamento delle reti come programmato nei piani di sviluppo di Terna e di Enel Distribuzione, che a fronte di tali criticità hanno previsto l'ampliamento e il potenziamento di stazioni di trasformazione, l'ammodernamento delle linee più critiche e la realizzazione di nuove linee di collegamento allo scopo di aumentare la magliatura della rete, fino al rifacimento e al riassetto delle reti esistenti.

In tale contesto i piani di sviluppo dovranno presentare delle concrete iniziative di miglioramento, sia in termini qualitativi della rete che in termini meramente paesistici, andando verso un progressivo smantellamento o interrimento delle strutture ormai decontestualizzate che lambiscono zone urbane o evitando la realizzazione di nuovi tracciati senza che siano prima esplorate soluzioni progettuali e sistemiche di minor impatto.

In sostanza, a fianco degli interventi strutturali che gli operatori propongono a corollario del piano nazionale ed internazionale di sviluppo delle linee di trasmissione dell'energia è necessario procedere ad un complessivo piano di riordino e di razionalizzazione della rete sul territorio regionale.

### **Reti Elettriche Intelligenti - Individuazione e caratterizzazione di nuove risorse di flessibilità per la RTN**

Parallelamente ai tradizionali interventi sulle infrastrutture di rete e/o in alternativa ad alcuni di essi (realizzazione di nuove linee, sostituzione dei conduttori con conduttori di più elevate prestazioni) vi sarà la possibilità di contribuire all'ammodernamento e all'adeguamento del sistema elettrico anche attraverso l'adozione di una più adeguata e moderna logica di gestione e controllo della rete in grado di poter realizzare e sfruttare la flessibilizzazione dell'offerta e della domanda dell'energia elettrica in rete, attraverso il coinvolgimento anche degli utenti, sia quelli attivi che quelli passivi, e l'adozione di sistemi di accumulo, sia centralizzati che distribuiti

L'integrazione degli attuali impianti di produzione da fonte rinnovabile e di futuri sistemi di accumulo dell'energia con l'infrastruttura della rete elettrica esistente dovrà passare attraverso la necessità di poter mettere in comunicazione questi sistemi al fine di ottenere, da ognuno di essi, un'adeguata flessibilità e programmabilità, il massimo rendimento e un adeguato livello di affidabilità.

Altra misura finalizzata al miglioramento delle prestazioni delle attuali reti consisterà nell'impiego sistematico di tecniche "Dynamic Thermal Rating - DTR" attraverso l'impiego di avanzati sistemi di controllo e gestione che implementano logiche di controllo evolute, in grado di migliorare il livello di sfruttamento delle reali capacità di trasporto delle linee elettriche esistenti rispetto a quanto non consentano gli attuali sistemi di controllo e protezione.

Tutto ciò richiede l'adozione di reti elettriche definite intelligenti, progettate e realizzate secondo il paradigma "Smart-Grid".

La possibilità di adottare su tutta la rete tecnologie "intelligenti" consentirà, anche a parità di infrastrutture di trasporto dell'energia esistente di:

- migliorare l'integrazione della generazione distribuita (da impianti FER anche non programmabili);
- aumentare la capacità operativa di trasporto delle linee esistenti e di conseguenza il numero (e la capacità) degli impianti che si possono connettere; aumentare il livello di efficienza della rete di trasmissione attraverso un controllo integrato della gestione degli impianti di produzione connessi alle reti di distribuzione in MT e in BT.
- migliorare la qualità e la continuità del servizio elettrico.

La contemporanea presenza di un sistema di trasmissione dell'informazione con la tradizionale rete di trasporto e distribuzione dell'energia consentirà di elaborare dati a diversi livelli di gestione al fine di adattare il funzionamento della rete in modo automatico, attribuendole maggiore flessibilità e affidabilità, migliorando la qualità dell'energia.

### **Le Reti di Distribuzione e di Utilizzazione: "la digitalizzazione dell'energia elettrica e le Smart-Grids"**

Mai come oggi le reti elettriche di distribuzione e di utilizzazione sono al centro di cambiamenti che non abbiamo dubbi a definire epocali. Le politiche europee sull'ambiente richiedono, infatti, un cambiamento significativo ed inderogabile nel modo in cui vengono gestite le reti elettriche. Nel 2014 il governo italiano ha approvato il decreto legislativo "Sblocca Italia" che ha fatto della digitalizzazione l'asse portante della strategia economica al 2020 e in tale prospettiva si svilupperanno ambiziosi programmi finalizzati alla digitalizzazione delle Città "Smart-Cities" per i quali le smart grids relative al settore elettrico costituiscono l'elemento portante ed insostituibile per la realizzazione della città intelligente, consentendo ai cittadini di essere sempre più connessi e coinvolti nella comunità

e di beneficiare di nuovi servizi. Infatti, grazie alla capillarità delle reti elettriche, significative sinergie possono essere sfruttate per offrire in modo integrato nuovi servizi che sfruttano la rete elettrica evitando duplicazioni (per esempio metering multi-servizio, servizi alle TelCos, etc.).

In una tale prospettiva le forti criticità della rete di distribuzione in Campania, concentrate specialmente nell'ambito delle aree fortemente antropizzate, quali quelle della Città Metropolitana, rappresentano una leva ed una opportunità per una decisa riorganizzazione ed ammodernamento. Questo consentirà di massimizzare non solo i vantaggi per il distributore, ma anche e soprattutto per gli utenti, sia industriali che residenziali.

Lo sviluppo di reti intelligenti, attraverso soluzioni digitali, assicurerà l'efficienza delle attività regolate, con chiari benefici per i consumatori. Uno dei primi è l'incremento dell'efficienza delle attività regolate svolte dai DSO, che si traduce in una riduzione dei costi per i consumatori, nella diminuzione delle perdite e nell'incremento della qualità del servizio.

Attraverso le smart grids, il DSO potrà giocare, poi, un ruolo chiave nell'abilitare l'integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico in quanto permetterà ai gestori delle reti di Distribuzione (Distribution System Operators, o DSO) di gestire in modo attivo ed efficiente tutti i flussi di energia e i relativi dati.

Con la digitalizzazione sarà inoltre permessa la partecipazione attiva del cliente nel sistema elettrico e la promozione dell'efficienza energetica, consentendo la partecipazione degli utenti al mercato elettrico attraverso modelli di gestione della domanda e dell'offerta, quali la gestione della domanda attiva (Demand Response) e di rendere autosufficienti interi distretti urbani o industriali tra loro interconnessi.

La normativa che consentiva solo la connessione degli impianti di produzione alla rete elettrica nazionale di distribuzione e di trasporto dell'energia elettrica è stata ampliata attraverso successive delibere (quali 675/2014/R/COM e 242/2015/R/EEL) dell'Autorità mirate a incentivarne la penetrazione e garantire condizioni agevolate nella contabilizzazione delle componenti di costo. Ciò ha portato all'introduzione dei cosiddetti Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC), cioè sistemi caratterizzati dall'insieme dei sistemi elettrici, connessi direttamente o indirettamente alla rete pubblica, all'interno dei quali il trasporto di energia elettrica per la consegna alle unità di consumo che li costituiscono non si configura come attività di trasmissione e/o di distribuzione, ma come attività di auto-approvvisionamento energetico. La recente normativa consente, quindi, l'interconnessione e il trasferimento di energia tra gli edifici che, dal punto di vista del sistema elettrico, sono al contempo dei generatori e dei consumatori di energia (prosumers).

In tale contesto, la gestione attiva della domanda elettrica o Demand Response (DR), pone l'accento sulla possibilità di modificare la domanda elettrica allo scopo di superare le problematiche connesse ai picchi di prelievo dalla rete elettrica nelle ore di punta. La gestione attiva della domanda elettrica si sposa molto bene con alcune esigenze delle reti elettriche di distribuzione, e non solo, esistenti in Campania, come possibile intervento non strutturale che consente di evitare o limitare le congestioni nelle ore di punta, appiattendolo la domanda e/o limitando i picchi di assorbimento e favorire l'integrazione delle energie rinnovabili, spostando la domanda nelle ore in cui c'è maggiore produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).

Le misure di gestione della domanda sono particolarmente interessanti per via dei benefici che portano ai consumatori in termini di risparmi (e di potenziali guadagni), al sistema in termini di maggiore sicurezza e affidabilità, ma anche per il loro contributo all'efficienza generale del sistema.

Diversi fattori possono favorire l'adozione di metodologie di gestione attiva della domanda nel sistema elettrico italiano e in particolare in quello campano. Tra questi sono significativi il superamento della fase di transizione strutturale descritta nel Piano Strategico Triennale 2012 – 2014 (rif AEEG), caratterizzata dal decentramento della produzione e, in particolare, dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili, anche destinati all'autoconsumo e la raggiunta maturità tecnologica che consentirà la partecipazione attiva dei consumatori al mercato dell'energia elettrica come pianificato nel Quadro Strategico 2015-2018 (rif AEEG).

L'AEEGSI ha già iniziato a tale scopo un processo di regolamentazione al fine di consentire l'integrazione nella rete intelligente degli utenti con la possibilità di partecipare alla variazione di carico sia per scopi economici sia di emergenza o affidabilità della rete con l'attuazione dell'Obiettivo Strategico OS1 il DCO 298/2016/R/EEL per la "Riforma del Mercato per il servizio di dispacciamento, apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione".

Saranno, quindi, da incentivare, nell'ambito di quanto consentito dalla normativa nazionale, politiche per la realizzazione di reti private, costituite da sistemi elettrici di produzione e consumo, quali i Sistemi Efficienti di Utenza (SEU), le Reti Interne di Utenza (RIU) e le reti in assetto di Sistemi di Distribuzione Chiusi (SDC) che possono rappresentare modelli di indipendenza dalla rete elettrica principale e garantire livelli di funzionamento anche in condizioni non ordinarie. La risposta in termini di stabilità della rete e continuità del servizio a fronte di "perturbazioni" esterne di origine climatica/ambientale può rappresentare un ulteriore elemento di competitività territoriale a cui la Regione Campania deve ambire.

Infine, la trasformazione delle reti elettriche tradizionali in smart grids, necessaria per il conseguimento dei nostri obiettivi energetici ed ambientali, presenta anche un enorme potenziale indotto per l'intera economia, in quanto gli ingenti investimenti richiesti sono in grado di aprire nuovi mercati, aumentare la produttività delle aziende, accelerare la crescita e creare nuovi posti di lavoro.

In definitiva, dovranno essere proposti interventi volti a favorire un ammodernamento del sistema elettrico di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica promuovendo la realizzazione di reti di distribuzione intelligenti (Smart Grids e Microgrids), prevedendo, contestualmente, indicatori oggettivi attraverso cui valutare i benefici (prezzo dell'energia elettrica, numero di congestioni sulla rete, miglioramento dell'affidabilità dell'alimentazione, qualità dell'alimentazione, il livello di efficientamento energetico, etc.).

Tutto ciò richiederà l'incentivazione e la diffusione di sistemi di gestione intelligente degli impianti residenziali e degli edifici, quindi di sistemi domotici, smart houses e building automation control systems, unitamente alla diffusione di elettrodomestici e carichi intelligenti che consentono la possibilità di modificare il profilo di utilizzo del carico elettrico.

### **Cold Ironing ed elettrificazione delle banchine portuali**

Le problematiche connesse alle emissioni inquinanti in ambito portuale sono state oggetto di interesse da parte del Parlamento Europeo che ha adottato una politica finalizzata alla riduzione delle emissioni atmosferiche prodotte dalle navi marittime, attraverso comunicazioni, direttive europee e programmi comunitari come il Clean Air For Europe (CAFE). Un aspetto del problema è stato identificato con le emissioni di particolari sostanze inquinanti (CO, SO, NOx) prodotte dalle navi ormeggiate nei porti.

In tale contesto, il panorama normativo nazionale e internazionale ha visto una serie di interventi, dalla Convenzione Marpol 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) e poi, con la pubblicazione del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 (attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa), i parametri qualitativi dell'aria fissati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con il D.M. n. 60/2002 sono stati modificati con il D.lgs. 112/2014 (attuativo della direttiva 2012/33/CE di modifica della precedente direttiva 1999/32/CE relativa ai tenori di zolfo dei combustibili per uso marino).

Le soglie fissate per le emissioni biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e biossido di azoto (NO<sub>x</sub>), i valori limite e critici e le soglie di allarme possono e devono essere monitorate secondo quanto stabilito dal Parlamento europeo e del consiglio europeo con il regolamento 2015/757 concernente il monitoraggio, la

comunicazione e la verifica delle emissioni di anidride carbonica generate dal trasporto marittimo e che modifica la direttiva 2009/16/CE.

Tra le azioni promosse per limitare le emissioni, in questo caso, vi è la possibilità di erogare energia elettrica da terra spegnendo i motori ausiliari che azionano i generatori di bordo.

Infatti, dal 2002 il Parlamento e il Consiglio Europeo con la COMM(2002)595 esortano le Autorità Portuali a promuovere e incentivare la riduzione delle emissioni atmosferiche delle navi marittime favorendo l'impiego di 'elettricità' erogata dalle reti elettriche terrestri per le navi ormeggiate nei porti. A tal fine l'art. 3-bis della direttiva 2012/33/CE consente alcune eccezione alle prescrizioni nel caso di: "navi all'ormeggio nei porti con i motori spenti e collegate a un sistema elettrico lungo la costa", riconoscendo i benefici che tale soluzione comporta.

A oggi l'elettificazione delle banchine portuali (Cold Ironing), consentendo di non utilizzare il diesel delle navi ma l'elettricità del porto per mantenere la nave funzionante quando sosta in banchina, rappresenta una soluzione in gran parte consolidata e in uso nei maggiori porti europei, mentre molte sono le Autorità Portuali che stanno programmando di adottare queste soluzioni.

Aspetti tecnici che consentono di adottare tale soluzione sono essenzialmente legati a un'infrastruttura interna all'area portuale per la trasformazione, distribuzione e consegna dell'energia elettrica alle navi e un'adeguata infrastruttura della rete elettrica nazionale cui connettersi.

In pratica è necessario garantire:

- il collegamento alla rete elettrica nazionale di trasmissione (TERNA) o di distribuzione (es. E-Distribuzione) da una stazione di trasformazione locale, dove l'energia elettrica è trasformata da 20-150 kV a 6-20 kV;
- l'eventuale conversione di frequenza da 50Hz a 60Hz in una o più sottostazioni per l'alimentazione delle navi;
- la distribuzione delle linee elettriche all'interno dell'area portuale fino alle banchine;
- l'installazione di appositi sistemi con gru e avvolgitore del cavo terminale (spina) idonei per il collegamento alla presa a bordo dell'imbarcazione.

L'elettificazione delle banchine è, quindi, un intervento da promuovere nelle aree portuali di Napoli e di Salerno, in particolare tenendo in considerazione i benefici ambientali derivanti dalla riduzione locale delle emissioni in termini di qualità dell'aria nel tessuto urbano immediatamente a ridosso dei porti.

Si è stimato che il beneficio in termini contenimento degli agenti inquinanti è quantificabile nella riduzione fino al:99% di CO; 97% di NOx; 94% di VOC (composti organici volatili); 89% di PM (polveri sottili); 50% di CO2; 50% di N2O.

Importanti realtà portuali italiane come Venezia e Livorno sono in prima linea per l'attuazione di tale soluzione, a seguire sono in fase di valutazione di altrettanti progetti realtà portuali quali Genova, Civitavecchia, Bari e Taranto.

La fattibilità di quest'intervento richiede il supporto della rete elettrica di distribuzione e di trasmissione, ma contestualmente può avvantaggiarsi del contributo derivante dalla generazione distribuita presente nella Smart Grid urbana. Poiché l'intervento può richiedere investimenti strutturali sulla rete elettrica portuale e del distributore è necessario contestualizzarlo con la riduzione dei consumi in ambito portuale attraverso l'efficientamento energetico negli edifici portuali, tecniche di re-lamping con l'utilizzo delle lampade a led e lampade ad alta efficienza, l'adozione di sistemi di produzione di energia elettrica locale da FER, da Biogas e Biomasse, e l'adozione di sistemi di accumulo elettrico.

In sintesi, gli interventi 'mirati' nell'ambito portuale di Napoli e Salerno saranno finalizzati alla realizzazione di banchine elettrificate (Cold Ironig); all'elettificazione del trasporto terrestre dell'area portuale; all'adozione di sistemi di illuminazione efficiente; all'efficientamento energetico degli edifici portuali.