

In generale, la scala di utilizzazione della risorsa geotermica determina in maniera proporzionale l'entità degli effetti sull'ambiente prodotti dallo sfruttamento (Lunis e Breckenridge, 1991). Occorre sempre una valutazione attenta di ogni cambiamento che si effettua nell'ambiente, in virtù del fatto che anche una modifica leggera dell'equilibrio preesistente può innescare una serie di meccanismi il cui effetto finale è scarsamente prevedibile e valutabile.

#### **4.4.5. Tecnologie per l' utilizzo dell'energia geotermica a media e bassa entalpia**

Le tecnologie utilizzabili per lo sfruttamento della risorsa geotermica sono molteplici e la loro applicabilità è funzione della temperatura della risorsa.

In questa sede si riporta una breve descrizione delle sole tecnologie volte allo sfruttamento di risorse geotermiche a media e bassa entalpia.

#### **Impianti a ciclo binario**

Gli impianti a ciclo binario possono essere installati quando la fonte energetica ha una temperatura minima di 80°C (fonte: Enea, Ricerca di Sistema Elettrico “Valutazione di cicli termodinamici innovativi per applicazioni con caldaie a sali fusi alimentate a biomassa legnosa” Report RdS/2013/178), ovviamente all'aumentare della temperatura i rendimenti degli impianti diventano sempre maggiori. Dal punto di vista termodinamico possono essere paragonati agli impianti convenzionali fossili e nucleari per il fatto che il fluido di lavoro viene utilizzato in un ciclo chiuso. Il fluido di lavoro, scelto sulla base delle caratteristiche termodinamiche, riceve calore dal fluido geotermico, evapora, espande attraverso un motore primo, condensa e ritorna all'evaporatore grazie ad una pompa di alimento.

Quando le temperature della sorgente calda sono elevate, il fluido di lavoro è l'acqua. L'acqua è impiegata prevalente negli impianti di grossa potenza e dedicati allo sfruttamento di sorgenti termiche ad alta temperatura. Nel caso di impianti di disponibilità di sorgenti a medio-basse temperature è preferibile scegliere come fluido di lavoro un fluido organico ad alto peso molecolare che consente di sfruttare anche piccoli salti entalpici. In tal caso si ottiene un impianto ORC. L'acronimo inglese ORC sta per Organic Rankine Cycle, ovvero un ciclo Rankine all'interno del quale evolve un fluido organico.

Questa tecnologia si è consolidata principalmente nel campo della geotermia, del solare termodinamico, dello sfruttamento delle biomasse e del recupero dei reflui termici dei processi industriali, tuttavia si annoverano anche impianti ORC cogenerativi per la produzione di acqua calda sanitaria o per processi di desalinizzazione, oltre ad impianti ibridi per lo sfruttamento di sorgenti termiche di natura diversa e cicli a cascata trigenerativi. Rispetto ad un tradizionale ciclo a vapore, la tecnologia ORC è interessante nel campo delle basse o medie potenze, intese come limite massimo di 25-30 MW (fonte: <http://exergy-orc.com/>) elettrici e presentano duplici vantaggi: dimensioni delle centrali ridotte e funzionamento garantito anche con portate dei fluidi geotermici esigue. Tali caratteristiche consentono l'inserimento di tali impianti anche in ambito urbano con bassi impatti ambientali (Figura 41).



Figura 41 Impianto ORC da 400 kW<sub>e</sub> (fonte: <http://www.ieabcc.nl/> )

### Reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento alimentate da fonte geotermica

Le reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento, note anche come sistemi di riscaldamento/raffrescamento distrettuali, sono costituite da una centrale termica, una rete nella quale evolve un fluido termovettore (generalmente acqua) e una sottostazione ubicata presso il singolo edificio o un gruppo di edifici ove installato uno scambiatore di calore per il prelievo di energia dalla rete. Le reti di teleriscaldamento /teleraffrescamento possono essere alimentate da fonti di tipo tradizionale oppure da un mix di fonti rinnovabili come quella geotermica, solare e da biomassa. Quando la fonte è quella geotermica, in generale nei pressi della centrale termica vi è un pozzo di ripresa dal quale viene emunto il fluido caldo. Lo stesso fluido è poi convogliato in uno scambiatore di calore e iniettato di nuovo nel sottosuolo; più rari sono i casi in cui il fluido geotermico è direttamente inviato in rete a causa della composizione chimica aggressiva. Tali applicazioni non sono rare nei paesi del nord Europa (Figura 42).

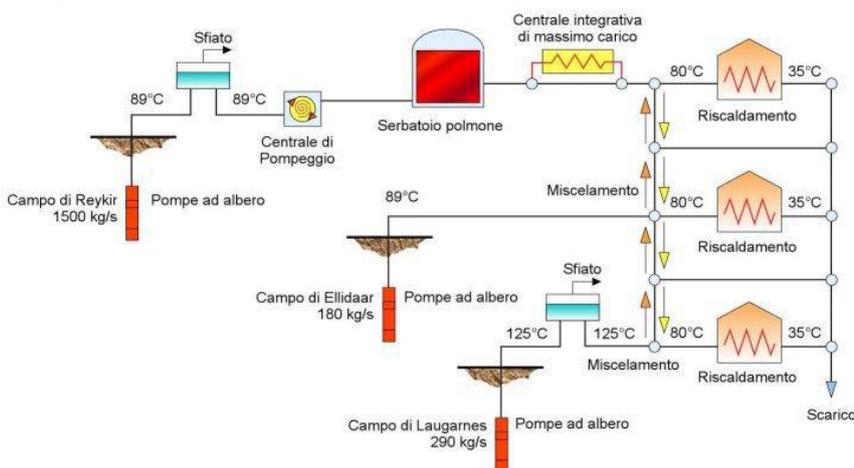


Figura 42 Schema semplificato del sistema di riscaldamento geotermico di un complesso di edifici a Reykjavik, Islanda (fonte: Unione Geotermica).

In Figura 43 a titolo di esempio è riportato uno schema d'impianto di una centrale termica che prevede l'utilizzo di uno scambiatore di calore tra fluido geotermico e fluido termovettore. Tale configurazione pur preservando la rete da problemi di corrosione (perché il fluido geotermico non è inviato direttamente

nelle condotte), allo stesso tempo comporta un decremento di efficienza dell'intero sistema. Inoltre, affinché il fluido di rete raggiunga le temperature desiderate, la risorsa geotermica deve essere caratterizzato da temperature comprese tra 80 e 125 °C. Nel caso in cui le temperature del fluido geotermico non siano sufficienti per riscaldare l'acqua di rete è possibile prevedere l'integrazione della fonte geotermica con altri sistemi, sia tradizionali che a fonte rinnovabile.

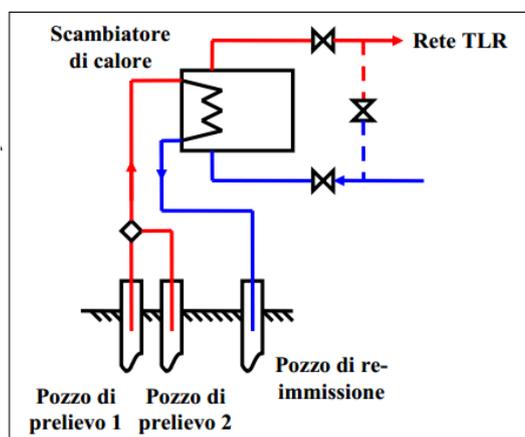


Figura 43 Schema d'impianto per il prelievo e l'utilizzo del calore geotermico per una rete TLR (fonte: Consorzio CRAVEB).

Negli ultimi anni, soprattutto nei paesi del nord Europa, si stanno diffondendo le reti di IV generazione ovvero reti caratterizzate da basse temperature del fluido vettore (55-70 °C). Tali reti, ovviamente, possono servire solo gli edifici dotati di terminali di erogazione a bassa temperatura. Considerando che le nuove direttive europee spingono sempre più verso la costruzione di Nearly Zero Energy Buildings, non è difficile pensare che presto i vecchi terminali saranno sostituiti da pannelli radianti e ventilconvettori.

Infine, quando le temperature del fluido geotermico, come già illustrato nel paragrafo 2, sono eccessivamente basse (< 20°C) si può ricorrere all'installazione in centrale termica di una pompa di calore che sfrutta il fluido geotermico come pozzo a temperatura inferiore. Una soluzione simile è stata adottata per la rete di teleriscaldamento Milano Canavese, ove una pompa di calore eroga una potenza di 15 MW termici sfruttando l'entalpia geotermica contenuta nell'acqua di falda.

Lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento è avvenuto per lo più nei paesi con climi rigidi dove il carico termico e la durata del periodo di riscaldamento sono significativi rispetto ai climi del mediterraneo consentendo un ritorno economico più rapido dell'investimento. Nelle zone climatiche con richieste di energia termica in regime invernale e frigorifera nel periodo estivo rispettivamente, è possibile considerare l'installazione di sistemi teleriscaldamento/raffrescamento. Infatti, il numero di ore equivalenti di funzionamento è mediamente più elevato rispetto a quelli con solo riscaldamento comportando un incremento del risparmio energetico rispetto ad un sistema tradizionale con una ricaduta positiva nei bilanci economici. Inoltre, come già sottolineato nel paragrafo 2, all'aumentare della densità del carico termico, ovvero la richiesta di energia termica rapportata alla superficie dell'area servita dal sistema, l'incidenza dei costi della rete di distribuzione diminuiscono rendendo il sistema economicamente vantaggioso.

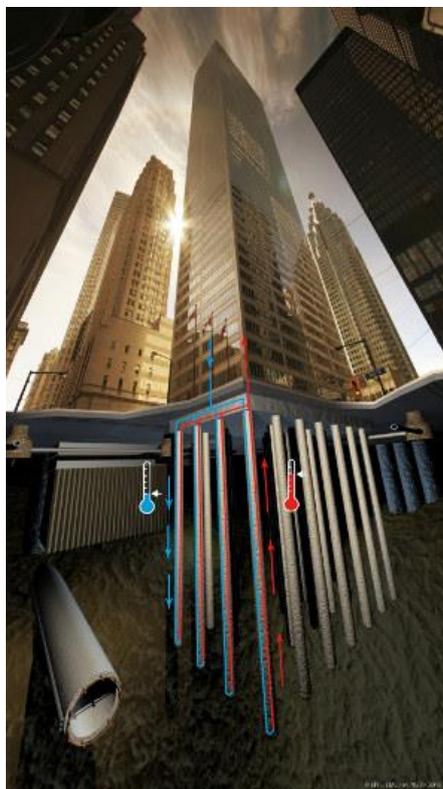
L'acqua refrigerata, necessaria alla rete nel periodo estivo, può essere prodotta in centrale attraverso lo sfruttamento della risorsa geotermica che può alimentare macchine ad assorbimento o ad adsorbimento in funzione della temperatura della stessa.

### **Pali energetici**

I pali di fondazione energetici hanno una duplice funzione: sostenere i carichi di una struttura e fungere da scambiatori di calore per pompe di calore accoppiate con il terreno. L'utilizzo di questi sistemi consente di risparmiare sui costi di perforazione rispetto alle sonde geotermiche tradizionali, perché già previsti per le opere di fondazione.

Il sistema è molto simile alle convenzionali sonde verticali, ad eccezione del fatto che le sonde sono collocate negli elementi di fondazione indiretta. Le sonde sono in genere realizzate in materiale plastico (HDPE – High Density Polyethylene) e agganciate all'armatura metallica del palo prima del getto di calcestruzzo. All'interno delle sonde scorre un fluido termovettore (acqua o acqua e glicole) che viene poi inviato alla pompa di calore. Lo scambio termico, tra il palo energetico ed il terreno circostante, può avvenire sia durante il periodo invernale che estivo (ciclo annuale), con estrazione del calore dal terreno nel periodo invernale ed iniezione nel periodo estivo (Figura 44). Le loro prestazioni dipendono da parametri operativi e di progetto, come il diametro della sonda e del palo, la conducibilità termica dei materiali impiegati, la velocità e la temperatura del fluido nelle sonde, e le configurazioni geometriche delle sonde (tubi ad U, doppi tubi a U, a triple U, a spirale).

La Figura 45 riporta, alcune foto relative all'installazione dei pali energetici presso la nuova stazione "Municipio" della metropolitana di Napoli. Il sistema realizzato consente di climatizzare, in accoppiamento ad una pompa di calore geotermica, il locale adibito a videosorveglianza. L'attività sperimentale è stata coordinata dai ricercatori del consorzio di ricerca CRAVEB.



*Figura 44 Funzionamento dei pali energetici in regime invernale e in regime estivo (École Polytechnique Fédérale de Lausanne (PFL) Laboratory of Soil Mechanics LMS)*



Figura 45 Installazione dei pali energetici presso la metropolitana di Napoli-stazione Municipio (fonte: Consorzio CRAVEB)

### Il condizionamento degli edifici da fonte geotermica

Il condizionamento degli ambienti tramite l'utilizzo della fonte geotermica si è diffuso notevolmente a partire dagli anni '80, a seguito dell'introduzione nel mercato delle pompe di calore. Le pompe di calore geotermiche sono collegate ad un sistema di sonde nel quale scorre un fluido che preleva o cede il calore dal/al terreno o acqua di falda. Il sistema può essere configurato con un "open loop" o un "closedloop". Nel primo caso, l'acqua di falda viene prelevata ed inviata allo scambiatore della pompa di calore e re-iniettata in falda. Nel secondo caso, invece, il fluido geotermico evolve in un circuito chiuso, scambiando energia termica con il terreno o la falda; per essere inviato allo scambiatore della pompa di calore ed in seguito al terreno per iniziare un nuovo ciclo.

La disposizione delle sonde nel terreno può essere del tipo:

- Verticale;
- Orizzontale;
- Elicoidale.

Le pompe di calore possono essere reversibili, ovvero il loro funzionamento può essere invertito, potendo operare alternativamente come unità riscaldanti o raffreddanti. Richiedono energia elettrica per funzionare, ma, quando accoppiate al terreno, consentono di ottenere elevati valori del COP (COefficiente di Prestazione) con conseguente riduzione dei consumi energetici. L'incremento dell'efficienza del sistema è dovuto alla temperatura del terreno la quale è maggiore/minore rispetto a quell'aria esterna.

La Figura 46 riporta un esempio di applicazione di pompa di calore geotermica nell'ambito del progetto SNECS (Social Network delle Entità dei Centri Storici) presso il sito dimostratore del Complesso di San Marcellino, Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento DiSTAR.



*Figura 46 Pompa di calore geotermica con sonde verticali installate presso il sito dimostratore di Largo San Marcellino-Napoli (fonte:Craveb)*

### **Applicazioni della geotermia in agricoltura**

Nel settore agricolo, il fluido geotermico è utilizzato in agricoltura principalmente per il riscaldamento di serre, dove può essere realizzata la coltivazione di verdure e fiori fuori stagione o in climi non idonei alla crescita delle piante. Le temperature dell'aria all'interno delle serre non devono essere eccessivamente elevate rendendo particolarmente compatibile l'utilizzo di fonti geotermiche a bassa temperatura.

Il riscaldamento delle serre può avvenire mediante: (a) tubi nei quali evolve acqua calda posti sopra o nel terreno o anche in condotte situate lungo le pareti o sotto i pancali; (b) aerotermini; e (c) con canali forati per la diffusione dell'aria calda; o, infine, (d) con una combinazione di questi sistemi (Figura 47).

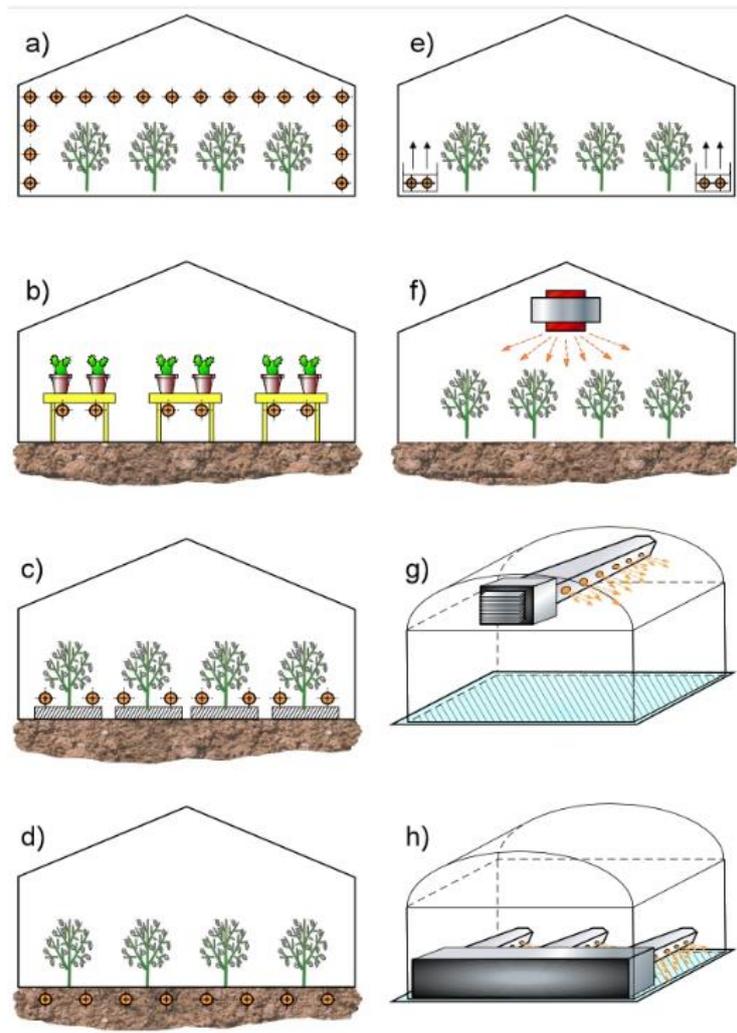


Figura 47 Sistemi di riscaldamento delle serre geotermiche. Riscaldamento a convezione naturale: (a) tubi sospesi, (b) paneli riscaldati, (c) tubi posizionati in basso. Riscaldamento del terreno (d). Riscaldamento ad aria forzata: (e) convettori laterali, (f) ventilatori sospesi, (g) convettori posizionati in alto, (h) convettori posizionati in basso (fonte: <http://www.unionegeotermica.it/> ).

In alcuni casi, il fluido geotermico è impiegato nell'agricoltura a cielo aperto (laddove la composizione chimica del fluido lo permetta) per irrigare e/o riscaldare il suolo. Tale tecnica è impiegata allo scopo di: (a) prevenire i danni derivanti dalle basse temperature ambientali, (b) di estendere la stagione di coltivazione, di aumentare la crescita delle piante ed incrementare la produzione, e (c) di sterilizzare il terreno. L'irrigazione a pioggia necessita di grosse quantità d'acqua e per tale ragione spesso questa tecnica è sostituita da un sistema di irrigazione sub-superficiale accoppiato con un sistema di tubi riscaldanti inseriti nel terreno.

### Impiego dei fluidi geotermici negli allevamenti

Gli allevamenti a temperatura controllata consentono di migliorare le condizioni sanitarie degli animali e di accelerare la crescita degli animali stessi. Negli allevamenti a terra in particolare, gli ambienti sono riscaldati principalmente mediante aerotermi o canali forati per l'immissione dell'aria; sono sconsigliati i tubi a terra sia per evitare che questi vengano danneggiati dagli animali sia perché i tubi possono essere di intralcio alla circolazione degli animali. I fluidi geotermici possono essere utilizzati sia per alimentare le batterie degli aerotermi sia per sterilizzare gli ambienti.

## Altri impieghi dei fluidi geotermici

Applicazioni meno comuni della fonte geotermica a bassa temperatura prevedono l'utilizzo dei fluidi geotermici per eliminare il ghiaccio dalle strade (Figura 48 e Figura 49) e/o per disperdere la nebbia da alcuni aeroporti.



Figura 48 Riscaldamento geotermico delle strade per eliminare il ghiaccio (fonte: <http://www.thinkgeoenergy.com>)



Figura 49 Riscaldamento geotermico dei marciapiedi per eliminare il ghiaccio (fonte: <https://wowair.us/magazine/energy-in-iceland/>)

### 4.4.6. Impatto ambientale impianti geotermici

L'impatto ambientale degli impianti geotermici è molto variabile, e dev'essere suddiviso essenzialmente in 4 categorie:

- 1) Impianti per l'utilizzo termico con scambiatori di calore
- 2) Impianti per l'utilizzo termico con prelievo di fluidi geotermici
- 3) Impianti geotermoelettrici senza re-iniezione totale
- 4) Impianti geotermoelettrici con re-iniezione totale (impianti 'Pilota' come definiti dalla Legge n.22 del 2010 ed estensione Marzo 2011)

Gli impianti con prelievo di energia termica con scambiatori di calore hanno impatto pressochè nullo, che in pratica si riduce al semplice utilizzo di territorio. Nel caso di impianti con scambiatori di calore 'verticali', anche l'estensione di territorio necessaria per il prelievo termico è assolutamente irrisorio e

quindi trascurabile. In questa categoria, ricadono gli impianti di condizionamento ‘a pompa di calore’ nonché i sistemi di ‘teleriscaldamento’ con scambiatori di calore in pozzo (senza prelievo di fluido). Queste tipologie di impianti vanno completamente esentati da procedure di VIA, in quanto non hanno alcun impatto apprezzabile, coerentemente con la normativa nazionale (Legge n.22 2010, art.10 comma 7). Si può d’altra parte imporre una profondità massima dei pozzi di prelievo termico, che comunque nel caso di sistemi a ‘pompa di calore’ raramente arrivano ad un centinaio di metri. La legislazione vigente (ad esempio Legge n.22 del 2010) consente, per estensione del ‘Regio Decreto’ risalente al 1933, il prelievo di acque nei fondi propri o di proprietari consenzienti, ‘per uso domestico’. Nel caso le zone di prelievo ricadano in ‘aree vincolate’, bisogna chiedere apposita autorizzazione al Genio Civile. Il prelievo di acque per ‘usi domestici’ include l’utilizzo termico, anche a scopo di produzione elettrica, e prevede pozzi di profondità massima pari a 400 metri con prelievo di potenza termica massima di 2000 kW (Legge n.22 2010, art. 10 ‘piccole utilizzazioni locali’). In linea con la legislazione nazionale, si suggerisce di porre come limite di profondità dei pozzi per opere di prelievo termico senza prelievo di fluidi, esentate dalla procedura di VIA, 400 metri. Bisogna sottolineare che la perforazione di pozzi, anche se per utilizzi esentati dalla VIA, deve essere comunque comunicata all’Ufficio Cave e Torbiere Regionale, anche per rendere possibili le verifiche di legge sull’ottemperanza alle misure di legge (prime fra tutte l’isolamento della falda superficiale, per impedire contaminazioni con la falda profonda).

Gli impianti per l’utilizzo termico con prelievo di fluidi geotermico, nel limite di profondità di 400 metri per i pozzi di prelievo, in base alle disposizioni di legge sulle ‘piccole utilizzazioni locali’ (Legge n.22, art. 10) sono comunque consentite in terreni di proprietà privata, nel limite di prelievo di 2000 kW termici, anche per la produzione elettrica. Il regime autorizzativo, con procedure specificate dalla Regione che devono comunque essere ‘semplificate’, deve prevedere, in ottemperanza con la normativa nazionale (legge n.22 2010, art.10, comma 7) che impianti di potenza inferiore a 1000 kW (anche elettrici) siano comunque esentati dalla procedura di VIA. Anche in questo caso, la perforazione dei pozzi deve essere comunicata all’Ufficio regionale competente, presso il quale si dovrà depositare il progetto di perforazione. Per impianti che prevedono il prelievo di fluidi geotermici, devono essere considerati due casi: il caso di prelievo senza re-iniezione, ed il caso con re-iniezione. Nel caso di prelievo senza re-iniezione bisogna stabilire una procedura semplificata di ‘autorizzazione ambientale’ in cui chi utilizza l’impianto specifica le modalità di smaltimento dei fluidi dopo il loro utilizzo. Tali modalità devono essere approvate dall’Ufficio regionale competente. Nel caso di prelievo con successiva re-iniezione (pratica che dovrebbe essere incoraggiata o addirittura imposta), lo schema autorizzativo dell’impianto deve specificare i tassi volumetrici dei fluidi prelevati e re-iniettati, i progetti e le localizzazioni dei pozzi di prelievo/re-iniezione, nonché le pressioni di re-iniezione, che devono essere mantenute sotto un determinato valore di soglia (che si suggerisce minore o uguale a 1,0 MPa). Devono pertanto essere specificate nella richiesta autorizzativa tutti i parametri, desunti da misure effettuate in località limitrofe o nello stesso luogo in pozzi di ‘prova’. Per tali impianti relativi a ‘piccole utilizzazioni locali’ si può imporre un tasso massimo di prelievo/reiniezione, che potrebbe essere fissato tra 15-20 l/sec. Un basso tasso di prelievo e soprattutto di re-iniezione, unito alla superficialità dei pozzi (al massimo 400 metri, come da normativa nazionale) fa sì che sia effettivamente trascurabile la problematica relativa a possibili effetti di ‘stimolazione sismica’. La re-iniezione va effettuata, in mancanza di specifici elementi idrogeologici che dimostrino situazioni di sito particolari, alla medesima profondità di prelievo.

Impianti geotermoelettrici, anche se di tipo co-generativo, che superino i limiti posti dalle ‘piccole utilizzazioni locali’, sono soggetti a ‘concessione’ che, in caso di impianti ‘pilota’ (Legge n.22 2010, integrazione 3/2011), viene concessa dal MISE mentre, nel caso di normali permessi di ricerca, va richiesta alla Regione. Questi impianti sono assoggettabili a Valutazione di Impatto Ambientale. Nel caso di impianti che non prevedono re-iniezione dei fluidi geotermici reflui, la Valutazione di Impatto Ambientale, oltre le normali procedure per tipologie standard di impianti di generazione elettrica, devono affrontare specificamente il problema delle emissioni, sia dei liquidi (smaltimento dei liquidi), sia delle emissioni gassose in atmosfera e del loro impatto sui centri abitati vicini. La procedura di VIA va inoltre integrata con le considerazioni sulla possibilità che il prelievo continuativo possa generare sismicità indotta (vedi descrizione seguente).

Nel caso di impianti a re-iniezione totale (che vanno incoraggiati, se non resi obbligatori, specialmente in prossimità di aree fortemente urbanizzate), la procedura di valutazione di impatto deve contenere la dimostrazione dell'effettivo ottenimento di emissioni nulle in atmosfera (con monitoraggio obbligatorio durante l'esercizio dell'impianto), e deve esserci un capitolo specifico sull'assenza di effetti 'sismogenici' significativi della re-iniezione. In particolare, bisogna presentare uno schema del sistema geotermico, dimostrando nel contempo il contenimento delle pressioni di re-iniezione al di sotto di una soglia prefissata (che generalmente viene posta ad 1,0 MPa in eccesso alla pressione litostatica alla profondità di re-iniezione). Alla procedura di VIA va allegata una relazione sulla sismicità storica della zona in cui deve sorgere l'impianto, inclusa la sismicità recente con i relativi parametri di localizzazione, magnitudo, momento sismico, nonché tutte le valutazioni riportate dalla letteratura, al livello dello 'stato dell'arte'. Inoltre, devono essere allegati alla procedura di VIA tutte le considerazioni tecnico/scientifiche rilevanti sulle pressioni effettive di re-iniezione. In aggiunta alle considerazioni teoriche, necessarie per ottenere un permesso 'preliminare' di perforazione per l'impianto, si può ottimizzare la procedura prevedendo l'effettuazione, nel primo pozzo (di test o di effettivo utilizzo), di appositi 'leak-off tests' (vedi ad esempio la pubblicazione Carlini et al., 2015 su Earth Plan. Science Letters) durante i quali viene misurata anche l'eventuale micro-sismicità generata dalla messa in pressione (a vari stadi di pressione) del pozzo. L'interpretazione dei risultati dei test di 'leak-off' può essere effettuata con l'ausilio dell'INGV, tramite apposita convenzione con la Regione. In ogni caso, poiché generalmente gli strati più superficiali sono 'asismici' in quanto non permettono l'accumulo di sforzi significativi, in ciascuna area si può prevedere una profondità massima di operazione (prelievo/reiniezione) entro la quale stabilire procedure semplificate di valutazione di impatto 'sismico'. Bisogna in ogni caso sottolineare che la re-immissione totale in serbatoio, oltre ad essere il miglior metodo per preservare totalmente le condizioni di falda, è anche la metodologia meno invasiva dal punto di vista 'sismogenico', ossia il metodo con minori possibilità di innescare di sismicità. Per questo motivo, oltre all'assenza di emissioni nocive in atmosfera, gli impianti a re-iniezione totale vanno assolutamente privilegiati, come del resto già prevede la normativa nazionale geotermica del 2010 ed integrazioni successive.

Per quanto riguarda le prospettive di sviluppo del settore in Campania, al momento non è possibile prevedere con certezza se e con quali tempi saranno realizzati interventi nel settore geotermoelettrico, finanche nel campo delle piccole potenze (< 1 MW); un'interessante opportunità potrebbe tuttavia essere rappresentata dal bando Horizon 2020 "Eranet Cofund GEOTHERMICA" (l'Italia aderisce tramite MIUR): il bando, dotato di un budget di 32,8 milioni di euro, di recente emanazione, è finalizzato al finanziamento di progetti innovativi nel campo dell'energia geotermica, che, per accedere al finanziamento, dovranno dimostrare di poter portare soluzioni innovative più vicine alla distribuzione commerciale, incoraggiando la partecipazione industriale al fine di utilizzare in modo vantaggioso gli investimenti del settore pubblico.

Per quanto riguarda gli usi termici, diretti o attraverso pompe di calore delle risorse a bassa entalpia, si deve invece ritenere che, anche a breve termine, il loro contributo all'aumento della quota dei consumi finali coperta da energia rinnovabile sarà significativo.

Nel 2014, secondo i dati GSE (v. cap. 1), gli usi diretti dell'energia geotermica in Campania hanno fornito 11 ktep (pari a circa il 5% del dato nazionale), cui si aggiungono quelli indiretti legati all'utilizzo di risorse a bassa temperatura da parte di impianti a pompa di calore (in questo caso, il dato GSE è disponibile solo per l'insieme delle risorse geotermica, aerotermica e idrottermica, e, per il 2015, corrisponde a 77 ktep; in base ai dati medi nazionali, in questo caso la quota relativa alle risorse geotermiche può stimarsi pari al 25% del totale, ovvero a circa 20 ktep).

Si ritiene che, mediante opportune politiche di stimolo e incentivazione, soprattutto nel settore pubblico, entro il 2020 questi valori possano almeno raddoppiare, superando, quindi, i 20 ktep per quanto riguarda gli usi diretti e i 40 ktep per quelli indiretti mediante pompe di calore.

#### **4.5. Linee di indirizzo per le agroenergie in Campania**

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.

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.

È necessario chiarire che quando si parla di agro energia si intende da un lato l'energia strettamente derivata da materia prima prodotta a partire dal comparto agricolo, dall'altro si fa riferimento all'energia prodotta da altre fonti rinnovabili che insistono su aree agricole. Si tratta nel primo caso di energia dall'agricoltura e nel secondo di energia "per" l'agricoltura, trattandosi il più delle volte di impianti posizionati in territori rurali, in cui almeno una parte dell'energia prodotta è destinata alle attività agricole.

##### **4.5.1. 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 della 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 Meuro, 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%).

#### **4.5.2. 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 lignocellulosica 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).

In tal senso, è possibile proporre, una struttura che accompagni il processo di *governance* su scala locale, con particolare attenzione agli Enti locali territoriali, individuando un "Osservatorio Regionale per le Agroenergie" della Direzione Generale Politiche Agricole Alimentari e Forestali della Regione Campania, che, con una visione unitaria, possa:

1. Coordinare le diverse iniziative regionali in materia di agroenergie;

2. Coordinare i diversi enti presenti sul territorio in tema di agroenergie;
3. Individuare i bacini agro-energetici della Campania sulla base della territorializzazione delle biomasse disponibili (come da paragrafo successivo), e in cui prioritariamente svolgere azioni di governo in tema di agroenergie);
4. Sviluppare le filiere agro-energetiche attraverso il confronto con i soggetti privati;
5. Promuovere Partenariati (tra imprenditori agricoli, investitori privati ed enti locali);
6. Assicurare al comparto agricolo i benefici economici correlati alla nascita delle filiere;
7. Supportare le scelte dei tipi di FER rispetto alla disponibilità dei « giacimenti» (tecnologie vs disponibilità; vettori energetici intermedi, ecc.), elaborando anche studi di fattibilità con analisi tecnico-economiche;
8. Promuovere la capacità progettuale (definizione del progetto esecutivo degli interventi da realizzare, con la redazione delle specifiche tecniche);
9. Massimizzare l'utilizzo dei finanziamenti comunitari in tema di FER, in primis del Programma di Sviluppo Rurale della Campania 2014-2020;
10. Promuovere normative regionali tese alla valorizzazione del conferimento ed alla partecipazione agli utili delle aziende agricole locali;
11. Controllare la filiera (Tracciabilità e verificabilità della biomassa utilizzata dal punto di vista qualitativo e dal punto di vista della filiera corta);
12. Promuovere studi di settore (anche attraverso utilizzo dei fondi comunitari disponibili);
13. Attivare “audit energetici” (diagnosi di efficienza energetica degli edifici pubblici ed elaborazione di progetti; studi di fattibilità e progettazione degli interventi; manutenzione e operatività degli interventi);
14. Promuovere l'acquisizione di TEE (Titoli di Efficienza Energetica) scambiabili sul mercato gestito dal GME;
15. Redigere, coerentemente con il PEAR, un Piano di azione per le Agroenergie;
16. Predisporre un Piano di Comunicazione finalizzato a rendere trasparenti i processi che governano lo sviluppo delle filiere energetiche e agro-energetiche in Campania, rendendo partecipi non solo gli attori della filiera ma l'intera filiera istituzionale e le comunità locali.

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".

#### **4.5.3. 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 (e non da colture dedicate). La corretta gestione della attività di recupero di tali biomasse, inoltre, può rappresentare un importante vantaggio per i produttori che intendano disfarsene. Si tratta infatti di materiali di scarto di attività produttive che data la loro concentrazione in aree limitate e la forte stagionalità che caratterizza le produzioni agricole ed agroindustriali possono rappresentare un vero e proprio problema per il produttore che ne ha la responsabilità, oltre che, se non correttamente smaltiti, avrebbero conseguenze negative per l'ambiente. La tipologia della biomassa residuale garantisce il rispetto dell'alto valore dell'agroalimentare regionale senza alterarne il sistema, offrendo i vantaggi della sostenibilità ambientale.

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.

L'utilizzo di tale materia prima deve necessariamente rispondere a tre requisiti. Deve essere disponibile in quantità significativa, di facile reperibilità e consentire l'economicità del recupero. Questi sono gli elementi che condizionano l'approvvigionamento degli impianti di trasformazione dai quali dipende l'efficacia della prima fase della filiera.

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, zootecnico, forestale e 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 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 ortofrutticoli;
- residui di potatura delle coltivazioni arboree agrarie (vigneti, oliveti e frutteti);
- ramaglia di cedui e fustaie proveniente dal settore forestale.

Le biomasse individuate, per via delle loro intrinseche caratteristiche, risultano idonee ad essere valorizzate mediante conversione energetica attraverso differenti tecnologie che consentono la produzione contemporanea di energia elettrica e termica. In particolare, alcuni dei residui citati si prestano maggiormente ad essere trasformati in energia mediante processi biochimici, altri mediante processi termochimici, altri ancora, a seconda dello stato in cui si presentano e delle proprietà chimico-fisiche, possono essere convertiti in energia mediante entrambi i processi menzionati. In quest'ultimo caso, la scelta del processo di trasformazione dipende dalla valutazione di aspetti ambientali ed economici, nonché dei rendimenti complessivi di conversione.

Ciò permette la possibilità di individuare due differenti filiere agro-energetiche, 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.

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.).

#### 4.5.4. Le due filiere agro-energetiche

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>● reflui zootecnici</li> <li>● residui lattiero-caseari</li> <li>● scarti industria conserviera</li> <li>● residui dei frantoi</li> <li>● scarti ortofrutticoli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● residui di potatura</li> <li>● ramaglia forestale</li> <li>● scarti di lavorazione del legno vergine</li> </ul>

In realtà, per alcune biomasse elencate sarebbe possibile l'impiego in entrambe le filiere (ad esempio, le sansse 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.

## **Filiera del biogas**

### Reflui zootecnici

Per il reperimento dei dati relativi alla distribuzione dei capi di bestiame in Campania, si è valutata la base dati del VI Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2010) quale la più soddisfacente per tre ordini di motivi: dati recenti e aggiornati; rilevazione dati completa su base comunale (possibilità del censimento di tutti i capi presenti sul territorio comunale); possibilità di rilevare i dati su tutti i comuni del territorio regionale. Le specie utilizzate ai fini della stima dei reflui zootecnici sono quelle maggiormente diffuse in regione e per le quali risulta maggiormente agevole e conveniente il recupero dei reflui a fini energetici: la specie bovina, bufalina e suina.

Per ognuna delle specie l'analisi dei dati elementari del VI Censimento ha consentito di individuare le tipologie di stabulazione più adatte al fine di applicare, nel modo più coerente possibile, i coefficienti riportati nell'allegato Decreto Ministeriale n. 5046 del 25 febbraio 2016.

Complessivamente in Campania sono disponibili circa 9 milioni di metri cubi all'anno di reflui zootecnici.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A1) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di metri cubi di refluo zootecnico potenzialmente disponibili, con indicazione dei coefficienti applicati.

### Residui di lavorazione del settore lattiero caseario e scarti agroindustriali

Un altro sottoprodotto di origine zootecnica che si presta per la valorizzazione energetica è il siero di latte, residuo proveniente dalla caseificazione del latte. Poiché la produzione di siero associata al latte di vacca è molto inferiore a quella relativa al latte di bufala (il latte di bufala è destinato quasi completamente alla caseificazione, mentre quello di vacca in gran parte alla produzione di latte da bere), sono stati

utilizzati dati relativi al trasformazione del latte messi a disposizione dal consorzio Mozzarella di Bufala Campana, l'organismo riconosciuto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali per la tutela, vigilanza, valorizzazione e promozione del formaggio Mozzarella di Bufala Campana. Dall'analisi dei suddetti dati su base comunale, è risultata una produzione annua in Campania di circa 328.000 metri cubi di siero di latte di bufala.

Anche il settore agroindustriale produce una grande quantità di scarti, sottoprodotti di lavorazione ed effluenti. Alcuni residui del comparto agroindustriale rappresentano un substrato idoneo all'avvio di filiere agro-energetiche. In funzione della disponibilità di tali scarti sul territorio campano, alla convenienza ambientale ed economica relativa al loro recupero e conversione in energia mediante digestione anaerobica, si è concentrata l'attenzione sui seguenti sottoprodotti:

- residui della trasformazione del pomodoro;
- residui dei frantoi (processo meccanico di estrazione dell'olio di oliva);
- scarti ortofrutticoli mercatali.

Infatti questi residui, per via delle proprie caratteristiche biochimiche e fisiche, risultano idonei ad alimentare impianti a biogas. Inoltre, appare molto conveniente il sistema di recupero e trasporto di suddetti scarti dato che, al momento della loro trasformazione, questi risultano localizzati in grandi quantità nei centri di trasformazione (es: aziende conserviere, frantoi) e/o distribuzione (mercati ortofrutticoli).

Per il comparto conserviero della trasformazione del pomodoro è stata valutata la possibilità di impiego degli scarti a fine energetico delle buccette di pomodoro, il cui attuale impiego è, sostanzialmente, legato all'alimentazione animale. Per la stima dei quantitativi sono stati impiegati dati dell'Associazione Nazionale degli Industriali delle Conserve Alimentari Vegetali (ANICAV) del 2007, dai quali risulta, a seguito della trasformazione, del pomodoro, la disponibilità annuale di circa 38.000 tonnellate di buccette impiegate.

Per il comparto dell'industria di trasformazione delle olive è stata valutata la possibilità di impiego degli scarti a fine energetico della sansa vergine che rappresenta il residuo del processo di estrazione dell'olio dalla pasta di olive nei frantoi mediante processo esclusivamente meccanico. Questa, per le proprie caratteristiche e proprietà chimico-fisiche, si presta ad essere impiegata per produrre biogas mediante digestione anaerobica (in percentuale non dominante nel substrato), ovviamente tenendo conto della stagionalità della disponibilità dei sottoprodotti dell'industria olearia. I dati si riferiscono ad AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), come riportati da ARPA Campania (progetto AGRISAFO 2012), che indicano una disponibilità di poco più di 53.000 tonnellate all'anno di sansa vergine.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A2) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di Mw potenziali per la valorizzazione energetica dei residui agroindustriali, con indicazione dei coefficienti applicati.

#### Scarti vegetali mercatali

Gli scarti vegetali presentano caratteristiche che li rendono idonei ad alimentare impianti di digestione anaerobica. Al fine di quantificare una parte degli scarti ortofrutticoli disponibili in regione, è stata focalizzata l'attenzione sui residui vegetali dei mercati ortofrutticoli; risulta, infatti, conveniente sia dal punto di vista economico che logistico ipotizzare un sistema di raccolta e trasporto degli scarti mercatali, oltre che dal punto di vista ambientale. Si riportano i risultati di un'indagine conoscitiva sui mercati all'ingrosso presenti in Campania condotta dall'Assessorato all'Agricoltura e alle Attività Produttive della Regione Campania nell'ambito dell'azione di recupero della frazione organica degli scarti mercatali finalizzata alla produzione di compost. La valutazione qualitativa e quantitativa degli scarti prodotti è stata svolta sui 30 mercati attivi in regione Campania e ha consentito di stimare annualmente la produzione di 5.465 t/anno di scarti ortofrutticoli che potrebbero consentire la valorizzazione energetica di 200.000 m<sup>3</sup> di biogas all'anno.

Nella tabella che segue sono riepilogati i valori complessivi regionali afferenti ai comparti in grado di alimentare la filiera del biogas:

Biomassa	Tonnellate anno	Metri cubi anno (in milioni)
reflui zootecnici bovini	-	4,803
reflui zootecnici bufalini	-	3,923
reflui zootecnici suini	-	0,253
siero	-	0,328
bucchette di pomodoro	37.972	-
sansa vergine	53.167	-
scarti vegetali mercatali	5.465	

## Filiera lignocellulosica

### Sottoprodotti forestali

È stata stimata la disponibilità annuale di sottoprodotti ricavabili mediante una corretta gestione del settore forestale. Inoltre, è stata condotta la stima delle quantità di sottoprodotti forestali (ramaglia e cimali) recuperabili nel rispetto degli ecosistemi boschivi, nell'ottica della sostenibilità ambientale e della corretta gestione forestale.

La superficie forestale della regione Campania, secondo dati Istat, risulta pari a 289.068 ettari, mentre, secondo l'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio risulta pari a 445.274 ettari. Si tratta di una differenza notevole, spiegata dalla diversa definizione di bosco presa in considerazione dalle due fonti. Pertanto, per evitare la propagazione dell'errore, si è preferito riportare informazioni con aggregazione regionale, utilizzando la Carta dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli (CUAS) e la Carta delle essenze forestali della Regione Campania per la localizzazione della distribuzione della biomassa forestale sul territorio regionale.

Ai fini del calcolo del potenziale energetico forestale, è stata considerata la categoria dei boschi alti e quella dell'arboricoltura da legno. Non sono stati presi in considerazione i boschi bassi perché questi costituiscono la parte in accrescimento che va lasciata tal quale nel rispetto del principio di uso sostenibile della risorsa. La distribuzione delle superfici dei boschi alti mostra un'estensione di 380.000 ettari circa.

È stata valutata la disponibilità annuale di sottoprodotti ricavabili mediante una corretta gestione del settore forestale, attraverso la stima delle quantità di sottoprodotti forestali (ramaglia e cimali) recuperabili nel rispetto degli ecosistemi boschivi, nell'ottica della sostenibilità ambientale e della corretta gestione forestale.

La quantificazione della biomassa lignocellulosica disponibile in Campania è stata effettuata considerando l'incremento della ramaglia sulla fitomassa (rilevata da dati INFC), tenendo conto della necessità di lasciare parte della massa legnosa sul terreno per evitare l'impoverimento del suolo e considerando i parametri di ritraibilità ed accessibilità dei siti.

Sul territorio regionale è stata dunque stimata una disponibilità potenziale annua di circa 375.000 tonnellate di biomassa lignocellulosica, la cui distribuzione territoriale su base comunale è riportata nell'allegato cartografico C (tavola A3).

Si è inoltre valutata la disponibilità della biomassa lignocellulosica all'interno dei boschi pubblici, attraverso la consultazione, laddove presenti, dei Piano di Assestamento Forestale (PAF) della Regione Campania, che rappresentano lo strumento per la gestione del territorio che disciplina le utilizzazioni boschive per un periodo di dieci anni individuando, inoltre, i boschi di "protezione", gli interventi di rimboschimento e di ricostituzione boschiva. Esso costituisce, per i Comuni e gli Enti pubblici, il requisito per procedere ad un piano di tagli.

La quantificazione della biomassa lignocellulosica dei boschi pubblici stata effettuata con la medesima metodologia applicate alle aree boscate.

Anche se i piani forestali scontano, in Campania, l'inadempienza di molti enti, e i dati pertanto non interessano l'intero territorio regionale, complessivamente si valutano che delle 375.000 tonnellate di biomassa lignocellulosica, circa 214.000 tonnellate (il 57%) annualmente possono provenire dalla gestione dei boschi pubblici, la cui distribuzione territoriale su base comunale è riportata nell'allegato cartografico C (tavola A4).

Nel medio-lungo periodo, potranno essere considerati ulteriori contributi di biomassa lignocellulosica (i residui della manutenzione del verde urbano, la biomassa dedicata proveniente da short rotation forestry) una volta strutturata la filiera sul territorio così che possono, più facilmente essere recuperati avvantaggiando, da un lato, la sostenibilità ambientale ed economica della filiera e, dall'altro, innescando un meccanismo virtuoso di partecipazione delle comunità locali.

#### Residui di potatura di coltivazioni arboree agrarie

È stata stimata la disponibilità annuale di residui legnosi provenienti dalla potatura delle coltivazioni arboree agrarie (oliveti, vigneti, agrumeti e fruttiferi) utilizzando come base dati il VI Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2010) per le medesime motivazioni descritte nella sezione "reflui zootecnici".

Alle superfici rilevate nel censimento, per ognuna delle categorie di coltivazione su indicate, sono stati applicati opportuni coefficienti medi di residui legnosi ottenibili ad ettaro all'anno. Complessivamente in Campania sono disponibili annualmente circa 862 milioni di tonnellate di legno provenienti dalla potatura delle coltivazioni arboree agrarie. Nella cartografia dell'allegato C (tavola A5) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di tonnellate di legno potenzialmente disponibile, con indicazione dei coefficienti applicati.

Complessivamente la filiera lignocellulosica può contare su una potenzialità di poco superiore a 1,2 milioni di tonnellate di legno, come indicato nella tabella successiva dove sono riepilogati i valori complessivi regionali afferenti ai comparti in grado di alimentare la filiera:

Biomassa	Tonnellate anno
ramaglia forestale (*)	374.937
(di cui ramaglia da tagli pubblici)	(214.182)
residui di potatura	861.780

(\*) non tenendo conto della parte della massa legnosa necessaria per conservare la fertilità del suolo e dei parametri di accessibilità dei siti.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A6) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di tonnellate di legno potenzialmente disponibile.

#### 4.5.5. I bacini agro-energetici della Campania

Dalle stime effettuate si determina che, complessivamente, la filiera del biogas può contare su una potenzialità totale di circa 10 milioni di metri cubi e la filiera lignocellulosica di circa 1,2 milioni di tonnellate di specifica biomassa.

Tuttavia, i valori quantitativi espressi potenzialmente a livello comunale sono ampiamente soggetti alle "condizioni al contorno" che ne determinano la reale disponibilità come, ad esempio, la struttura delle aziende agricole, zootecniche e agroforestali, l'orografia del territorio, la viabilità, la capacità imprenditoriale, la capacità locale di *governance*.

Pertanto al di là dei valori quantitativi determinati nelle stime presentate, si intende porre in evidenza che la quantificazione su base comunale permette di individuare le concentrazioni delle biomasse sul territorio regionale.

Già con la legge finanziaria regionale del 2008 (art. 54, Legge regionale n. 1 del 30 gennaio 2008) la Campania, in merito allo sviluppo delle agroenergie, aveva disposto la creazione dei "distretti energetici" in quei territori comuni su cui era presente una certa concentrazione di impianti di produzione di energia da fonte alternativa, prevedendo di norma, non più di un distretto per provincia e che avesse come rappresentante il comune nel cui territorio era presente il maggior numero di impianti.

In questa sede, avendo definito i giacimenti di biomasse distribuiti sul territorio, si sviluppa il correlato termine di "bacino agro-energetico" ovvero aggregazione di comuni per i quali è stata valutata una elevata presenza di concentrazioni di biomassa potenzialmente disponibili, potendo differenziare il bacino a secondo della filiera che è in grado di alimentare: del biogas, lignocellulosica o entrambe.

Tuttavia, l'individuazione di specifici bacini agro-energetico non viene realizzata nel presente Piano a causa della elevata complessità delle condizioni a contorno che renderebbero soggettive le delimitazioni, di certo non possibili come semplice somma delle biomasse disponibili nei vari comuni per i quali sono stimate elevate concentrazioni. Inoltre l'individuazione e lo sfruttamento dei bacini agro-energetici deve essere coerente, in campo agricolo e ambientale, con la programmazione regionale, con la tutela della biodiversità, delle produzioni tipiche e con la preservazione dei suoli agricoli e forestali.

Al citato “Centro di competenza per le agroenergie” della Direzione Generale Politiche Agricole Alimentari e Forestali della Regione Campania (all’interno di una ESCo pubblica regionale) si rimandano gli studi specifici di settore per individuare i “bacini agro-energetici” al fine di realizzare quelle azioni di *governance* già per esso esplicitate.

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

Un paragrafo specifico deve essere redatto per 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 è 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. È 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.

#### **4.5.7. 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 allo sviluppo delle energie da fonti energetiche rinnovabili (FER) hanno prevalentemente contribuito le Misure dell’Asse 1 (Misure 112,121 e 123) e dell’Asse 3 (Misure 311,313,313,321,322,323). Come suddetto, nell’intero periodo di attuazione del Programma ed entro il dicembre 2015 sono stati complessivamente realizzati 336 interventi, per un costo di investimento totale di circa 14 Milioni di Euro, in grado di produrre annualmente 9.499 MWh (circa 0,817kTEP) come meglio evidenziato nella seguente Tabella 1. La stima di quest’ultimo indicatore è stata effettuata aggregando l’insieme delle operazioni realizzate per tipologia di fonte rinnovabile utilizzata. Per ciascuna tecnologia, nota la potenza di ciascun intervento, attraverso la determinazione delle ore equivalenti di utilizzazione, è stato possibile stimare la quantità di energia da fonti energetiche rinnovabili potenzialmente prodotta in un anno (MWh/anno).

	Interventi finanziati	Costo investimento	Costo investimento unitario €/kW	Potenziale energetico annuo	N. ore equivalenti*	Energia prodotta	
Tipologia	n.	(€)	(€/kW)	(kW)	(h)	MWh/anno	ktep/anno**
<b>Solare fotovoltaico</b>	<b>220</b>	<b>10.652.270</b>		<b>2.886</b>	<b>1.400</b>	<b>4.040</b>	<b>0,35</b>
- 2008	5	326609	5.900	55	1.400	78	0,01
- 2009	127	4.773.897	5.600	852	1.400	1.193	0,10
- 2010	56	1.774.437	4.200	422	1.400	591	0,05
- 2011	14	1.009.390	3.500	288	1.400	404	0,03
- 2012	6	795.635	2.500	318	1.400	446	0,04
- 2013	5	823.096	2.200	374	1.400	524	0,05
- 2014	1	111.002	2.000	56	1.400	78	0,01
- 2015	6	1.038.204	2.000	519	1.400	727	0,06
<b>Biomasse</b>	<b>7</b>	<b>857.466</b>	<b>400</b>	<b>2.144</b>	<b>1.950</b>	<b>4.180</b>	<b>0,36</b>
<b>Eolico</b>	<b>7</b>	<b>1.340.603</b>	<b>5.000</b>	<b>268</b>	<b>1.405</b>	<b>377</b>	<b>0,032</b>
<b>Totale A</b>	<b>234</b>	<b>12.850.339</b>		<b>5.297</b>		<b>8.597</b>	<b>0,74</b>
Fonti Energetiche Rinnovabili	Interventi finanziati	Costo investimento	Costo investimento unitario €/kW	Potenziale energetico unitario	Sup. Installata	Energia prodotta	
Tipologia	n.	€	€/mq	kWh/mq	mq	MWh/anno	ktep/anno
<b>Solare termico</b>	<b>102</b>	<b>1.461.410</b>	<b>1.350</b>	<b>833,00</b>	<b>1.082</b>	<b>902</b>	<b>0,08</b>
<b>Totale B</b>	<b>102</b>	<b>1.461.410</b>				<b>902</b>	<b>0,08</b>
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>336</b>	<b>14.311.749</b>				<b>9.499</b>	<b>0,82</b>

Fonte: elaborazioni dati aggiornati al 2015 dal sistema regionale di monitoraggio Misure 112, 121, 123, 311, 313, 321, 322,323.

\* Ore equivalenti di utilizzazione: 1) Fotovoltaico, Eolico, dati medi GSE da Rapporti statistici annuali; 2) Biomasse, per gli impianti termici si è considerata la sola stagione termica in funzione alle prescrizioni Regionali.

\*\* Coefficiente di conversione (1tep=11,63MWh) Agenzia internazionale dell'energia (AIE)

Occorre evidenziare che €14,3 MLN rappresentano solo lo 0,8% della dotazione finanziaria complessiva del PSR 2007-2013 della Campania.

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.

### **Analisi SWOT del PSR 2014-2020 della Campania**

PUNTI DI FORZA
<p>S4 - Presenza di alcune filiere forti e di posizioni di leadership a livello nazionale. Nell'ambito della filiera lattiero casearia (bufalina), delle produzioni frutticole ed orticole, delle coltivazioni florovivaistiche (fiori recisi), nonché prodotti ad elevato contenuto di servizio (ad esempio la IV Gamma) la Campania assume un ruolo di leader. Anche altre coltivazioni, piuttosto diffuse in determinati areali (vite, agrumi, olivo...) caratterizzano l'offerta regionale rispetto ad altri contesti.</p>
<p>S5 - Presenza di Marchi a denominazione d'origine ed enogastronomia di qualità. 4 DOCG; 15 DOC; 10 IGT; 13 DOP (Olii; prodotti lattiero-caseari, prodotti orticoli e frutticoli); 9 IGP (prodotti Orticoli e frutticoli, produzioni zootecniche).</p>
<p>S7 - Presenza di aziende che operano nella filiera corta e nella vendita diretta. Le filiere corte e la vendita diretta sono fenomeni in forte crescita, verso cui si orientano, sempre più, le scelte imprenditoriali. In Campania la quota di aziende che attuano (anche marginalmente) la vendita diretta è pari al 39% valore superiore alla media nazionale che è pari 26,1%. La filiera corta, inoltre, contribuisce alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima-alteranti e polveri sottili.</p>
<p>S10 - Rilevante incidenza del patrimonio forestale. Il 32% circa del territorio regionale è caratterizzato da coperture forestali che costituiscono nel loro complesso un'infrastruttura ambientale multifunzionale essenziale al mantenimento degli equilibri ambientali (biodiversità, protezione idrogeologica, protezione della risorsa idrica ecc.).</p>

PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>W1 - Marginalità dell'azienda agricola nei sistemi di cooperazione. Gli imprenditori agricoli e forestali sono impreparati nel gestire attività di ricerca e sperimentazione, a causa del gravoso sforzo burocratico. Anche la ripartizione delle risorse economiche tra i partenariati risulta nettamente in favore di altre tipologie di attori.</p>
<p>W2 - Scarso coordinamento tra gli attori e strutture della ricerca, consulenza ed innovazione. Scarso coordinamento e mancanza di una visione strategica complessiva che accompagni i processi di innovazione con scarsa capacità di integrazione ricerca/azienda.</p>
<p>W4 - Insufficienza di servizi evoluti alle imprese. L'offerta di servizi si limita ad una generica risposta a fabbisogni ordinari e non stimola innovazioni su aspetti tecnici e tecnologici più "evoluti" (marketing e comunicazione; sviluppo nuovi prodotti/processi, ecc.).</p>
<p>W6 - Difficoltà di accesso al credito. La stretta creditizia è notevole e i tentativi dell'Amministrazione regionale di agevolare l'accesso al credito non hanno prodotto effetti positivi.</p>
<p>W7 - Ridotta propensione all'innovazione (in alcuni comparti/aree). Oltre al dato negativo sugli investimenti fissi lordi, la spesa regionale a favore del settore agricolo sostiene solo marginalmente la ricerca, l'innovazione e l'assistenza tecnica.</p>
<p>W8 - Ridotta diversificazione aziendale. La diffusione del processo di diversificazione del reddito è ancora molto blanda, soprattutto in alcune aree. Spesso la diversificazione è identificata unicamente con l'attività agrituristica.</p>
<p>W11 - Debolezza organizzativa e strutturale delle imprese. Le ridotte dimensioni, la struttura produttiva frammentata e la sottocapitalizzazione si traducono in condizioni oggettive di debolezza nei confronti di sistemi</p>

PUNTI DI FORZA
<p>S11 - Consistente patrimonio di biodiversità. La Campania è ricca di biodiversità animale, vegetale oltre ad avere un consistente e diversificato patrimonio di biodiversità legato alla varietà di habitat.. Significativo è anche l'elevato numero di razze animali autoctone iscritte ai relativi registri anagrafici e l'elevato numero di varietà vegetali locali.</p>
<p>S13 - Condizioni ambientali favorevoli alle filiere bioenergetiche. Le caratteristiche geografiche e climatiche e dei sistemi produttivi agricoli e forestali consentono di sperimentare lo sviluppo di filiere energetiche (risorsa forestale, allevamenti, risorse idriche, ecc). Tale sviluppo è testimoniato dalla diffusione (in altre aree regionali) di modelli di</p>

PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>locali meglio organizzati con conseguenti limiti sulla propensione all'innovazione, sul livello di competitività e sul raggio d'azione aziendale.</p>
<p>W12 - Indebolimento del settore zootecnico. In alcuni comparti, soprattutto nel comparto bovino da latte, è notevole la contrazione del numero di capi ed aziende, ma ciò non ha condotto ad un generale rafforzamento strutturale.</p>
<p>W22 - Aumento emissioni metanogene in agricoltura. I metodi di spandimento dei reflui negli allevamenti zootecnici sono in genere inefficienti.</p>
<p>W27 - Bassa efficienza organizzativa nel ciclo di gestione dei rifiuti prodotti dalle aziende agricole. In regione Campania non sono attivi accordi di programma per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti agricoli che si sono dimostrati in altre regioni un valido strumento per migliorare la gestione dei rifiuti prodotti dalle aziende agricole e per abbattere i costi di smaltimento.</p>
<p>W32 - Basso utilizzo di energia da fonti rinnovabili. La produzione di energia da fonti rinnovabili è in costante aumento, tuttavia non sufficiente ad equilibrare il bilancio energetico regionale con impatto anche sulla qualità dell'aria.</p>
<p>W33 - Bassa efficienza energetica negli edifici produttivi rurali. La bassa efficienza energetica nei fabbricati rurali determina elevati costi di gestione e aumento delle emissioni da attività di combustione .</p>
<p>W35 - Deficit infrastrutturale. La dotazione infrastrutturale, tecnologica e logistica, specie nelle aree interne ed in quelle a valenza mercatale, è molto carente (o difficilmente fruibile).</p>
<p>W36 - Scarsità dei servizi alla popolazione. L'offerta di servizi di interesse collettivo è</p>

### PUNTI DI FORZA

cooperazione tra aziende agricole e istituzioni territoriali per la gestione comune di impianti di produzione di energia rinnovabile da biomasse residuali. La filiera delle energie rinnovabili rappresenta, inoltre, una preziosa risorsa per l'incremento occupazionale.

### PUNTI DI DEBOLEZZA

limitata, e non riesce a soddisfare le esigenze delle popolazioni residenti in aree rurali provocando un incremento del processo di marginalizzazione.

W37 - Spopolamento delle aree marginali. Nelle aree prevalentemente rurali l'impovertimento socio-demografico incide negativamente sulla capacità di presidio del territorio, alimentando fenomeni di abbandono. Nelle aree interne della regione è più evidente la riduzione della popolazione attiva e dei giovani.

## Analisi SWOT del PSR 2014-2020 della Campania

### OPPORTUNITÀ

O2 - Modifiche normative e di mercato per la gestione sostenibile delle risorse. Vi è crescente attenzione della società agli aspetti legati alla gestione dei prodotti forestali, alla gestione ottimale delle risorse naturali e alla salvaguardia del territorio.

O3 - Quantitativi di biomassa residuali non ancora sfruttati. Disponibilità, da parte di una pluralità di aziende, della biomassa residuale di origine agricola e forestale potenzialmente sfruttabile per la produzione di energie rinnovabili anche in filiera corta.

O7 - Sviluppo di filiere alternative. Possibilità di sviluppo di nuove filiere alternative utili anche per la riduzione di emissioni in atmosfera (agroenergie, AFN-Alternative Food Networks: filiere corte, mercati locali, box scheme, pick your own, GAS, ecc.)

O14 - Sviluppo di piani di assestamento forestali. La vigenza dei piani di gestione consente di pensare ad una adeguata *governance* delle foreste.

O15 - Pagamenti servizi eco-sistemici. I PES indicano una transazione volontaria per l'attivazione di un servizio benefico per l'ambiente. Alcuni esempi sono:

### RISCHI

T6 - Intense dinamiche di urbanizzazione e competizione per l'uso dei suoli. La crescita urbana in molti ambiti sia di pianura che collinari della regione (non necessariamente collegata ad uno sviluppo demografico o economico produttivo), è ancora fuori controllo. La perdita di suoli agricoli pregiati è stimata in 2000 ettari l'anno, un tasso di consumo totalmente insostenibile, che interessa particolarmente le aree rurali intermedie e che rischia, se non frenato, di comprometterne l'equilibrio. Inoltre lo smodato processo di cementificazione ha comportato un'alterazione del rapporto città-campagna ed un'incontrollata frammentazione e riduzione degli spazi agricoli periurbani.

T7 - Rischio di ulteriori realizzazioni di impianti tecnologici ed infrastrutturali impattanti nel contesto rurale. Realizzazione di infrastrutture e impianti tecnologici localizzati in ambiti di interesse paesaggistico e per la biodiversità (elettrodotti MT/AT, impianti eolici, impianti di illuminazione, fotovoltaico su larga scala).

OPPORTUNITÀ	RISCHI
compravendita per crediti da verde urbano, compravendita per crediti di carbonio.	
O16 - Modifiche normative e di mercato tese alla diffusione dell'uso di energie rinnovabili. Le maggiori opportunità riguardano sia il sistema di incentivazione alla produzione sia, in generale, lo sviluppo di tecnologie tese al risparmio idrico/energetico	T11 - Effetto NIMBY (Not In My Back Yard, ovvero: Non nel mio cortile). Difficoltà e diffidenza della popolazione nell' accettare impianti per la produzione di energia da biogas per il timore di utilizzo di materiali non appropriati ed inquinanti. Dal rapporto del Nimby Forum si evince che in Campania risultano contestati 16 impianti di cui 4 per la produzione di energia e 2 termovalorizzatori.
O17 - Gestione dei reflui. Gli effluenti zootecnici rappresentano un'opportunità per la produzione di energia	T13 - Incertezza normativa nel campo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). La normativa che riguarda l'autorizzazione degli impianti, gli incentivi per l'energia prodotta e la fiscalità cambia repentinamente rendendo il quadro normativo troppo complesso e di ostacolo agli investimenti.
O19 - Sviluppo tecnico/tecnologico nell'ambito delle produzioni energetiche da fonti rinnovabili. Si vanno diffondendo tecniche per l'utilizzo della produzione di energia rinnovabile, che consentono di abbattere i costi a carico delle imprese agricole e ridurre l'inquinamento atmosferico di origine agricola.	
O23 - Vantaggi degli accordi di programma nella gestione dei rifiuti prodotti nell'attività agricola. Aderendo agli accordi di programma, gli agricoltori sono esentati da adempimenti quali: 1) registrazione carico/scarico dei rifiuti pericolosi; 2) dichiarazione annuale per i rifiuti pericolosi; 3) iscrizione all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto dei propri rifiuti; 4) tenuta del formulario di trasporto	

Per il perseguimento degli obiettivi strategici, il PSR della Campania 2014-2020 ha attivato una serie di misure (da 1 a 19), ciascuna suddivisa in una o più tipologie di intervento.

Ai fini del PEAR, sono individuabili cinque tipologie di intervento (all'interno di quattro misure: 4, 6, 7 e 16) in grado di finanziare progetti e investimenti per il settore delle agroenergie. Nell'allegato C vengono presentate in maniera sintetica, così come declinate dalle schede di misura presenti nel documento programmatico.

#### 4.5.8. Revisione di medio termine del PSR 2014-2020 per lo sviluppo delle agroenergie

L'analisi SWOT presente nel PSR Campania 2014-2020 e la valutazione dell'efficacia delle Misure proposte nel PSR in tema di agroenergie, mette in evidenza che è possibile cogliere le opportunità della revisione di medio termine del 2017 del PSR in prospettiva di sviluppo delle agroenergie e di fonti di energia rinnovabile all'interno del Programma, e quindi creare le condizioni per l'ulteriore sviluppo delle agro-energie all'interno delle imprese agricole zootecniche e agroindustriali, attraverso modifiche integrative e/o correttive. Ciò non solo con l'obiettivo concreto di aumentare la quota di investimenti e

finanziamenti (che nella precedente programmazione è stata al di sotto del punto percentuale) ma anche di sviluppare filiere, stimolando la raccolta e conferimento di biomasse ad elevato potenziale energetico. In tal senso le azioni da porre in essere devono essere orientate a:

- Integrare i risultati della territorializzazione delle biomasse del PEAR sulle misure del PSR connesse agli investimenti in tema di FER;
- Aumentare la capacità di finanziare le filiera agro-energetica in “mercati locali”;
- Aumentare la possibilità di realizzare investimenti FER per i soggetti pubblici anche rispetto a tecnologie più ampie rispetto alle tradizionali;
- Incentivare i contratti di rete agricola nel settore delle FER;
- Colmare l’assenza di azioni dirette ad aumentare l’efficienza energetica dei fabbricati rurali;
- Incentivare la gestione sostenibile delle aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico;
- Orientare i criteri di selezione, e i relativi punteggi, verso elementi più stringenti per le agroenergie: esempio: premialità per i beneficiari/partenariati ricadenti in «bacini agro-energetici»; premialità per le aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico;
- Aumentare le azioni della “Cooperazione” che potenzino la rete dei centri di ricerca e sviluppo, sia tecnologica che gestionale, in tema di agroenergie;
- Assicurare nel sistema della formazione iniziative in tema di agroenergie.

#### **4.6. Considerazioni sullo stato e sulle prospettive delle bioenergie nella Regione Campania.**

L’analisi dello stato dell’utilizzo delle bioenergie a livello nazionale e più specificamente nella Regione Campania è documentato dalle Figure 16-24 e dalle Tabelle 7-12.

In particolare si rileva che:

- L’apporto delle bioenergie alla produzione di energia nazionale si attesta su valori prossimi a 7 tep e 1,6 tep per i settori termico ed elettrico, rispettivamente. Circa 1,1 tep rappresentano il consumo dei biocarburanti.
- La produzione termoelettrica da bioenergia era pari a 1080 GWh al 2014, su circa 18000 GWh nazionali. Tuttavia ben 329 GWh derivano da RU biodegradabili (presumibilmente totalmente da ascrivere ad Acerra?) e 572 da bioliquidi (in massima parte da upgrade di oli vegetali da importazione in provincia di Napoli (apparentemente una realtà territorialmente molto concentrata: approfondire).
- Di fatto il potenziale di biomasse regionali diverso dalle RU bio e dagli oli vegetali di importazione è utilizzato in misura estremamente ridotta, quando rapportato ai valori di riferimento nazionali ed al potenziale disponibile in Regione Campania.
- La valorizzazione del consistente patrimonio di biomassa esistente in Regione Campania presenta consistenti prospettive di impatto economico ed occupazionale. Esso consente di stabilire importanti connessioni tra i comparti delle produzioni agroindustriali e dell’energia, contribuendo al rilancio dello sviluppo rurale e stimolando lo sviluppo della nascente filiera della Chimica Verde, già presente in Regione con alcuni importanti soggetti industriali (Novamont, .....

Nel complesso, alla luce delle considerazioni riportate sopra, si può sostenere che lo sviluppo delle bioenergie in Campania è largamente al di sotto delle potenzialità. In particolare è molto limitata la valorizzazione della filiera del biogas, che peraltro potrebbe godere di condizioni particolarmente favorevoli in termini di localizzazione territoriale della produzione delle biomasse appartenenti alla filiera del biogas. Lo stesso può dirsi rispetto alla possibilità di valorizzare scarti e sottoprodotti di talune lavorazioni agro-industriali nella produzione di biocarburanti per via fermentativa (ad es. i reflui lattiero caseari e gli scarti ricchi di zuccheri di lavorazioni industriali).

I meccanismi di incentivazione governativi hanno privilegiato e continuano a privilegiare, coerentemente con le premesse, l'utilizzo diretto delle biomasse nella generazione termoelettrica in impianti di scala medio piccola (<1 MW) in una visione che privilegia la filiera corta, così come definita dai provvedimenti ministeriali (la produzione elettrica avviene non oltre 70 km dal punto di produzione della biomassa).

Questa visione potrebbe essere almeno in parte riconsiderata alla luce degli approcci più recenti che a livello internazionale si stanno esplorando attraverso lo sviluppo di processi integrati di tipo decentralizzato/centralizzato e di allungamento della filiera basati sul bio-olio come intermedio di trasformazione. Questi approcci presentano sicuramente prospettive attraenti in termini di:

- accoppiamento della valorizzazione energetica con la chimica verde, attraverso il controllo del mix di biocombustibili prodotti e la produzione di chemicals;
- sviluppo di economie di scala attraverso una maggiore differenziazione tra stazioni di pretrattamento e punti di valorizzazione energetica (centrali termoelettriche) e chimica (bioraffinerie), possibilmente integrati.

Lo sviluppo di sistemi integrati basati sul bio-olio come intermedio di trasformazione potrebbe beneficiare dell'esistenza di una consistente attività di conversione energetica basata su bioliquidi, ancorché in prevalenza di importazione, già presente in Regione Campania.

In termini più quantitativi, si ritiene che obiettivi plausibili, a breve termine (2020), possano essere i seguenti:

- raddoppiare, rispetto ai dati 2014 (v. cap. 1, dati GSE), la produzione di energia elettrica da biogas (portandola da 7 a 14 ktep) e da bioliquidi (portandola da 49 a 98 ktep);
- incrementare almeno del 10% l'utilizzo di biomasse per la produzione di energia termica nel settore residenziale, portando il relativo contributo al bilancio energetico regionale dagli attuali 578 ktep (2015, dato GSE) a circa 640 ktep;
- incrementare fortemente la quota di biogas e biometano immessa in rete, insieme a quella di biocombustibili in generale, portandola dai 2 ktep del 2014 (v. cap. 1, dati GSE) ad almeno 10 ktep.

Si rammenta che la SEN 2017, così come al momento delineata nel documento di consultazione pubblicato nel maggio 2017, prevede, come principali interventi nel settore delle bioenergie:

- per i nuovi impianti, incentivi limitati solo ad impianti di piccolissima taglia (fino a 70 kW)
- l'incentivazione delle sole bio-energie da scarti, rifiuti agricoli o cittadini e da prodotti di secondo raccolto.

#### 4.7. Quadro di sintesi degli obiettivi FER.

Sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti, e ricordando quanto specificato in premessa in merito al fatto che il presente documento riguarda solo una parte dei settori potenzialmente di interesse nell'ambito della pianificazione energetico-ambientale regionale, si riassumono di seguito i principali obiettivi in merito allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Fonte	Incremento della potenza installata (MW)	Incremento dell'energia prodotta (GWh/anno)
Solare FV	75	100
Solare termico	14	19
Eolico	100	150
Idroelettrico	10	15
Geotermia (usi termici)	175	350
Biomasse (usi elettrici)	81	651
Biomasse (usi termici)	337	674
<b>TOTALE</b>	<b>792</b>	<b>1.959</b>

Il conseguimento di tali obiettivi permetterebbe di:

- aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di oltre 900 GWh/anno (+19% rispetto al 2015);
- aumentare la produzione di energia termica da fonti rinnovabili di oltre 1.000 GWh/anno (+13% rispetto al 2015);
- risparmiare emissioni di gas serra per oltre 0,5 milioni di tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> all'anno (-3,5% rispetto al 2015).

#### 4.7.1. Termovalorizzazione di rifiuti urbani

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da rifiuti urbani, si riportano di seguito i dati relativi al termovalorizzatore di Acerra, per gli anni 2013-2017.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania (PRGRS) approvato nel 2013 prevedeva come impianti di recupero energetico oltre l'impianto di Acerra, che recuperava oltre 600.000 tonnellate/annue, altri 3 impianti di termovalorizzazione (Salerno, Napoli Est, Caserta) per oltre 790.000 tonnellate/annue.

L'aggiornamento nel 2016 non ha previsto nuovi impianti di termovalorizzazione in Campania, oltre quello di Acerra, con la previsione di una raccolta differenziata al 65% al 2020, tenendo conto dei vari scenari ("A", "B", "C", "D") regionali con raccolta differenziata al 55%, 60% e 65% del PRGRS.

Si può pertanto ritenere che, al 2020 e al 2030, la quantità di rifiuti urbani avviati a termovalorizzazione rimanga sostanzialmente inalterata rispetto ai livelli attuali, così come la corrispondente produzione di energia elettrica.

Anno	Rifiuti trattati	Capacità	Potenza termica	Potenza Elettrica	Energia Elettrica
	(t/a)	(t/a)	(MW)	(MW)	(GWh/anno)
2013	668 574	750 000	340	108	647
2014	692 267	750 000	340	108	656
2015	714 811	750 000	340	108	615
2016	725 825	750 000	340	108	633
2017	713 929	750 000	340	108	686

#### 4.7.2. Recupero di energia dalla frazione organica dei rifiuti urbani

In base a quanto previsto dal PRGRS e dal PRGRU, adottato con DGR n. 685 del 6 dicembre 2016, nonché per effetto del successivo "Decreto Biometano" del 2 marzo 2018, si può prevedere che gli interventi più significativi in termini di impatto sui bilanci energetici e sulle emissioni climalteranti

regionali saranno concentrati nel settore della produzione di biometano, prevalentemente destinato all'utilizzo nei trasporti, mediante digestione anaerobica della FORSU.

Attualmente in regione Campania sono in esercizio solo 3 impianti di digestione anaerobica da FORSU, anche se uno dei tre (l'impianto di Salerno) ha avuto recentemente problemi con il concessionario. I principali dati di esercizio relativi a questi impianti sono riportati di seguito, in forma tabellare.

**Produzione di biogas da digestione anaerobica di FORSU in Campania.**

Anno	Localizzazioni e impianti	Rifiuti trattati	Capacità	Biogas prodotto	Potenza Elettrica	Energia Elettrica
		(t/a)	(t)	(Nm <sup>3</sup> )	(MW)	(GWh/a)
2014	Caivano	32 099	33 000	3 704 478	0,998	8,50
	Salerno	19 799	30 000	2 284 961	0,64	3,70
	<b>Sub Totale</b>	<b>51 898</b>	<b>63 000</b>	<b>5 989 439</b>	<b>1,64</b>	<b>12,20</b>
2015	Caivano	31 865	33 000	3 677 473	0,998	8,44
	Salerno	20 464	30 000	2 361 707	0,64	3,82
	<b>Sub Totale</b>	<b>52 329</b>	<b>63 000</b>	<b>6 039 180</b>	<b>1,64</b>	<b>12,27</b>
2016	Caivano	32 070	33 000	3 701 130	0,998	8,50
	Salerno	13 983	30 000	1 613 749	0,64	2,61
	<b>Sub Totale</b>	<b>46 053</b>	<b>63 000</b>	<b>5 314 879</b>	<b>1,64</b>	<b>11,11</b>
2017	Caivano	32 883	33 000	3 665 654	0,998	8,71
	Salerno	0	0	0	0	0,00
	Giugliano	25 848	30 000	1 956 816	0,998	7,53
	<b>Sub Totale</b>	<b>58 731</b>	<b>63 000</b>	<b>5 622 470</b>	<b>2,00</b>	<b>16,24</b>

Al momento, risultano ulteriori 9 impianti in corso di autorizzazione, per una capacità complessiva di circa 400.000 tonnellate.

**Procedure di autorizzazione di impianti per la produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania, in corso al 31/12/2018.**

Localizzazione impianti	Capacità	Biogas	Biometano	Potenza Elettrica	Energia Elettrica stimata	Energia primaria risparmiata	Emissioni di CO2 evitate
	(t)	(Nm3)	(Nm3)	(MW)	(GWh/anno)	(TEP)	(t)
Caivano	27 360	3 638 880		0,998	8,74	2 001	3 830
Giugliano in Campania	40 000	5 320 000		0,999	8,75	2 926	5 600
Santa Maria Capua Vetere	40 000	5 320 000		0,999	8,75	2 926	5 600
Calvi Risorta	60 000	7 980 000		0,601	5,26	4 389	8 400
Eboli	79 000	10 507 000		0,998	8,74	5 779	11 060
<b>Sub Totale Biogas</b>	<b>246 360</b>	<b>32 765 880</b>		<b>4,595</b>	<b>40,252</b>	<b>18 021</b>	<b>34 490</b>
Napoli Est	40 000		3 000 000			2 400	5 600
Benevento	26 583		1 500 000			1 063	3 722
Santa Maria La Fossa	33 000		1 980 000			1 320	4 620
Sant'Arsenio	60 000		7 300 000			2 400	8 400
<b>Sub Totale Biometano</b>	<b>159 583</b>		<b>13 780 000</b>			<b>7 183</b>	<b>22 342</b>
<b>Totale</b>	<b>405 943</b>	<b>32 765 880</b>	<b>13 780 000</b>	<b>4,595</b>	<b>40,252</b>	<b>25 205</b>	<b>56 832</b>

Per poter definire uno scenario a venire negli anni futuri, partiamo da due dati:

1. l'aggiornamento del PRGRU, adottato con DGR n. 685 del 6 dicembre 2016, ha stimato i fabbisogni di trattamento delle varie frazioni di rifiuti urbani tra cui la frazione organica, quantificata in circa 750.000 tonnellate/anno, ed è questo il valore che è stato preso a riferimento per programmare gli impianti che dovranno andare a realizzarsi, tenuto conto degli obiettivi di riciclo del 65% per i rifiuti urbani;
2. la situazione attuale mostra un quadro per cui la dotazione impiantistica autorizzata per gli impianti che trattano frazione umida è diversa rispetto alla frazione organica dei rifiuti solidi urbani che trattano.

#### **Produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania: quantità autorizzate al 31/12/2018.**

	Quantità autorizzata	Frazione organica da RSU trattata
	(t/a)	(t/a)
Impianto di compostaggio aerobico	93 600	15 778
Impianto da digestione anaerobica	96 000	58 731
Compostaggio di comunità		1 500

Attualmente in regione Campania vi è un piano di sviluppo per la costruzione di impianti di compostaggio aerobico per oltre 600.000 tonnellate, di cui 180.000 negli STIR e 480.000 all'interno dei comuni.

In una prima, possibile proiezione ("scenario avanzato"), si può assumere che al 2030 tutta la frazione organica dei rifiuti sia trasformata in biometano, anche in considerazione dell'approvazione del citato Decreto Interministeriale del 2 marzo 2018 sulla promozione dell'uso del biometano nel settore dei trasporti, che ha segnato una svolta importante nel settore, così come l'approvazione del nuovo pacchetto di direttive europee sull'economia circolare e la proposta del nuovo piano energia e clima, che puntano a valorizzare il rifiuto organico in Italia grazie all'upgrading del biogas in biometano.

In particolare, nello "scenario avanzato" elaborato, per il 2020 è stato considerato in esercizio l'impianto di Napoli Est, attualmente in fase di progettazione.

Nella fase intermedia, al 2025, è stata considerata l'aliquota che sarà trattata dagli impianti di digestione aerobica all'interno degli STIR, in corso di autorizzazione.

**Proiezioni al 2020 e al 2030 sulla produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania – scenario avanzato.**

Proiezioni	Tipologia	Rifiuti trattati	Produzione	Energia Elettrica Prodotta	Energia primaria risparmiata	Emissioni di CO2 evitate
		(t)	(Nm3)	(GWh/a)	(TEP)	(t)
Anno 2020	Biogas	80 000	7 500 000	20	4 800	11 200
	Biometano	40 000	3 000 000		2 400	5 600
	<b>Totale</b>	<b>120 000</b>	<b>10 500 000</b>	<b>20</b>	<b>7 200</b>	<b>16 800</b>
Anno 2025	Biogas	80 000	7 500 000	20	4 800	11 200
	Biometano	220 000	16 500 000		13 200	30 800
	<b>Totale</b>	<b>300 000</b>	<b>24 000 000</b>	<b>20</b>	<b>18 000</b>	<b>42 000</b>
Anno 2030	Biogas					
	Biometano	750 000	56 250 000		45 000	105 000
	<b>Totale</b>	<b>750 000</b>	<b>56 250 000</b>		<b>45 000</b>	<b>105 000</b>

Si tenga conto che l'obiettivo di produzione di biometano avanzato proveniente da FORSU e scarti agricoli del Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima 2019, ha un target di 1,1 mld di m<sup>3</sup> al 2030 per il settore trasporti stradali.

Inoltre, si avranno degli obblighi stringenti anche con il recepimento della direttiva RED2 sugli obblighi dei biocarburanti 2022/2030.

Tenendo conto che la popolazione campana è circa il 10% della popolazione italiana, il target della regione Campania può essere stimato in 110 mln di cui la metà da frazione organica di rifiuti e l'altra metà da scarti agricoli.

Infine, se il biometano prodotto fosse usato tutto per autotrazione, assumendo che un'auto percorra mediamente 20.000 km annui, si evince che, nello scenario avanzato in esame, sarebbe possibile alimentare in Campania un parco veicoli di oltre 56.000 autovetture, consentendo di evitare l'emissione di oltre 200.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

**Proiezioni al 2020 e al 2030 sull'impatto derivante dall'utilizzo del biometano nei trasporti – scenario avanzato.**

	Produzione Biometano	km medi	Veicoli a biometano	CO2 risparmiati
		(km/a)		(t)
2020	10 500 000	20 000	10 500	37 800
2025	24 000 000	20 000	24 000	86 400
2030	56 250 000	20 000	56 250	202 500

Ovviamente, l'ipotesi che, al 2030, tutta la FORSU raccolta in regione sia effettivamente avviata alla produzione di biometano, adottata nello scenario avanzato si qui commentato, potrebbe rivelarsi, di fatto, troppo ottimistica; pertanto, si ritiene che un obiettivo ragionevole, al 2030, potrebbe essere quello di utilizzare per la produzione di biometano e il successivo utilizzo nei trasporti almeno il 70% della FORSU raccolta. Ciò corrisponderebbe a una produzione di biometano, al 2030, pari a circa **40 milioni di Nm<sup>3</sup>/anno**, e a una riduzione nelle emissioni di gas serra di circa **150.000 t/anno di CO<sub>2</sub> equivalente**.

## **5. Le Infrastrutture per il Trasporto, la Distribuzione e l'Utilizzazione dell'Energia**

### **5.1. 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.

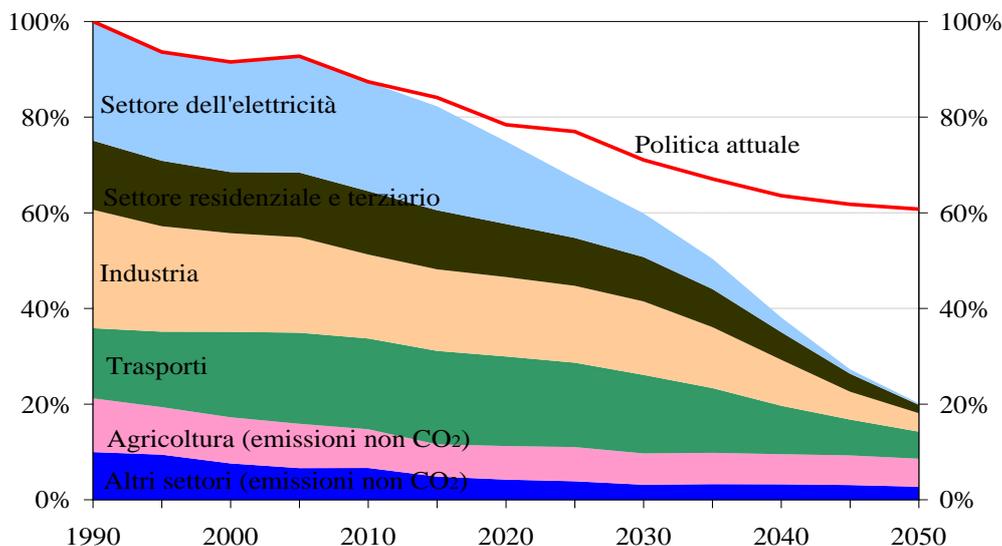


Figura 5.1 The roadmap to a competitive low carbon economy in 2050

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, ed in particolare un azzeramento delle emissioni per quanto concerne la produzione di energia elettrica.

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 è stata già vincolata la spesa di ingenti risorse economiche nella corrente programmazione dei Fondi strutturali e di Investimento Europei (SIE)<sup>35</sup> 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<sup>36</sup>, propedeutica al raggiungimento degli obiettivi perseguiti dall'*Energy*

<sup>35</sup> Per il ciclo 2014-2020, la politica di coesione è finanziata attraverso i Fondi strutturali e di investimento europei (Fondi SIE). Questi ultimi comprendono cinque diversi fondi, disciplinati dal regolamento (UE) n.1030/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, noto come «regolamento disposizioni comuni».

<sup>36</sup> FP7 E-Highway 2050: Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050 - Europe's future secure and sustainable electricity infrastructure.

*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 indubbiamente 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 da 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 è necessario un ammodernamento strutturale della rete ed una sua razionalizzazione finalizzato alla eliminazione delle criticità ed alla crescita economica e sociale, nonché alla riqualificazione ambientale.

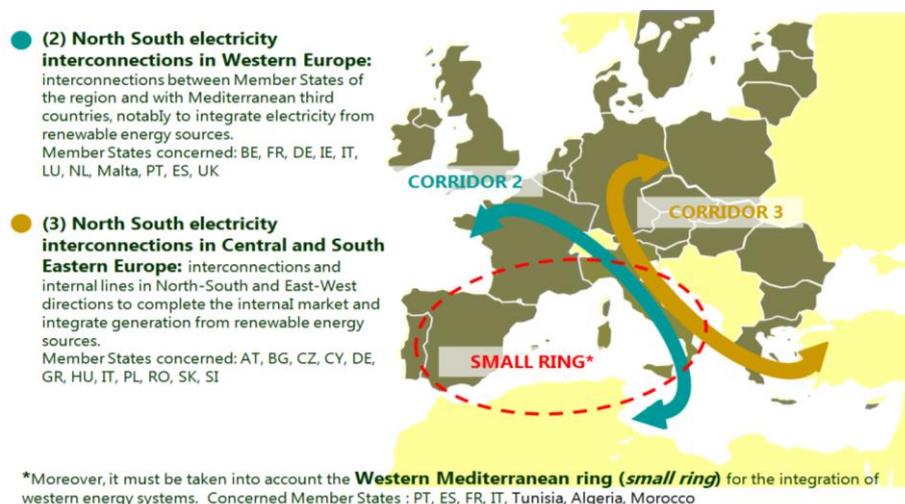


Figura 5.2 - Corridoi per progetti di interesse comunitario EIP

La Campania presenta molteplici criticità connesse alle infrastrutture elettriche presenti sul proprio territorio: sebbene abbia una densità di linee elettriche aeree di AAT ed AT superiore alla media nazionale di circa il 38% (raggiunge i 101 m/kmq rispetto ad una media nazionale di 73 m/kmq) che la collocano al quinto posto in Italia e prima delle regioni del centro del sud e delle isole, l'infrastruttura è di gran lunga insufficiente a coprire le esigenze di una area con una densità abitativa che supera di oltre il 210% la media nazionale e che colloca la Campania al primo posto in Italia. Le maggiori criticità della rete di sub-trasmissione si registrano da un lato in prossimità dei principali centri urbani, cresciuti a dismisura e spesso fuori da ogni pianificazione in quanto legati a fenomeni diffusi di abusivismo edilizio frequenti soprattutto nella rete di sub-trasmissione a ridosso dell'area napoletana, e dall'altro nelle aree interne dove la crescita esponenziale della produzione da FER (sia da eolico che da fotovoltaico) non è stata accompagnata da un adeguato e contestuale potenziamento della rete elettrica. Non ultimo vi è poi il problema della coesistenza di una scarsa omogeneità delle reti, sia AT che MT, che presentano un numero di livelli di tensione che ostacolano lo sviluppo della rete e la sua gestione economica.

Tali criticità da un lato limitano la crescita delle aree urbane a causa della saturazione delle linee attuali e della difficoltà di installazione di nuove linee, dall'altro non consentono ancora un adeguato prelievo di tutta l'energia prodotta dalle FER.

In questo contesto la Regione Campania, seppur caratterizzata da criticità significative, può esprimere anche significative potenzialità che possono essere realizzate attraverso un idoneo potenziamento delle reti AAT, AT e MT e una razionalizzazione e riorganizzazione territoriale dei livelli di tensione prodromo a una riorganizzazione territoriale più ampia sotto il profilo energetico.

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

### 5.2.1. Criticità<sup>37</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 relativi 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 a 150 kV; la maggior parte di questi impianti di generazione si concentra nell'area compresa tra Foggia, Benevento ed Avellino. 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 a 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 a 400 kV della dorsale Adriatica e lungo le linee a 400 kV che dalla Calabria si diramano verso nord.

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.

---

<sup>37</sup> Con il contributo di documentazione TERNA

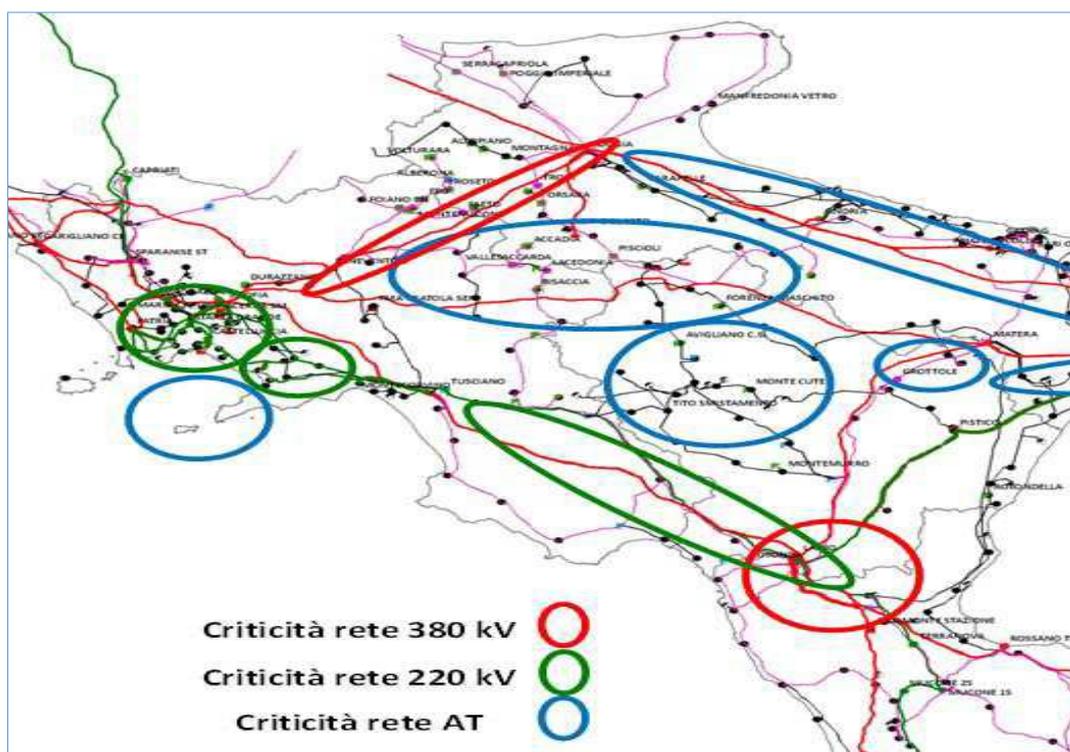


Figura 5.3 Principali criticità della RTN in Campania

Alle citate criticità si aggiungono le congestioni sulla rete di sub-trasmissione presenti in particolare nel sistema a 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 a 150 kV nonché della limitata portata di alcuni collegamenti. Nell'area compresa tra Napoli e Salerno si presenta molto critica la direttrice a 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 60 kV 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".

### 5.2.2. Scenari di sviluppo delle reti AAT e AT

Le principali problematiche della rete elettrica di AAT ed AT nelle aree meridionali del Paese ed in Campania in particolare si traducono letteralmente nella insufficiente capacità di vettoriamento dell'energia elettrica a livello nazionale in direzione Sud-Nord e in ambito 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 inevitabilmente ancor più l'impossibilità di connessione di nuovi impianti di produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) che in futuro, per quanto già detto, cresceranno inevitabilmente con l'attuazione delle politiche di decarbonizzazione legate alla "Low Carbon Road-Map", che nel settore della produzione di energia elettrica prevede addirittura l'azzeramento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Una sfida impegnativa, dunque, per affrontare la quale occorre necessariamente operare attraverso una serie di misure integrate in grado di assicurare al contempo adeguati livelli di efficienza e l'affidabilità del sistema elettrico. L'Operatore del Sistema di Trasmissione Nazionale, TERNA, ha pianificato un insieme sistemico di interventi che vanno dal potenziamento di stazioni elettriche di trasformazione, all'ammodernamento delle linee più critiche, alla realizzazione di nuove linee di collegamento allo scopo

di aumentare la magliatura della rete ed aumentare la capacità di trasmissione lungo la direttrice Sud-Nord.

In tale contesto la Regione Campania è oggetto di piani di sviluppo predisposti dall'Operatore del Sistema con misure di breve e medio termine per la mitigazione ed il superamento delle suddette criticità. Pur essendo tale ruolo riconosciuto istituzionalmente all'Operatore del Sistema, anche in questa sede non si può non ribadire che i piani di sviluppo dovranno presentare delle concrete iniziative di miglioramento, sia in termini qualitativi della rete che in termini meramente paesaggistici, andando verso un progressivo smantellamento delle infrastrutture obsolete e interrimento di quelle linee decontestualizzate che oramai lambiscono zone ad elevata urbanizzazione o evitando la realizzazione di nuovi tracciati senza che siano prima esplorate soluzioni progettuali e sistemiche di minor impatto.

Tali problemi si manifestano, inoltre, anche nelle aree urbane più rilevanti della Campania, spesso servite da linee AT con livelli di tensione non idonei a sostenere le attuali esigenze della rete e con insufficiente capacità di vettoriamento. Ciò determina limiti nello sviluppo delle aree e un freno alla elettrificazione diffusa propria dello scenario delle Smart Cities che prevede un crescente utilizzo del vettore elettrico.

In definitiva, al fianco degli interventi strutturali che l'Operatore del Sistema propone, a corollario del piano nazionale ed internazionale di sviluppo delle linee di trasmissione dell'energia, è necessario procedere ad un complessivo piano di riordino, riclassamento e di razionalizzazione dell'intera rete di trasmissione presente sul territorio regionale.

Nella definizione delle diverse misure particolare importanza dovrà essere data all'aspetto ambientale/paesaggistico nella definizione dei progetti finali, riducendo quanto più l'uso di linee aeree e in tali casi utilizzando soluzioni tecnologiche ad impatto ridotto, adottando tecnologie blindate e quindi compatte nella realizzazione o riqualificazione di stazioni elettriche soprattutto in aree particolarmente antropizzate o sensibili sotto il profilo paesaggistico. Ma ancor di più si chiede l'adozione di misure di flessibilizzazione delle Risorse Energetiche Distribuite sul territorio e l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative, a minimo impatto, che consentano un migliore sfruttamento delle infrastrutture già presenti sul territorio regionale, evitando o procrastinando nuove realizzazioni. In definitiva è necessario un ammodernamento e un adeguamento del sistema elettrico che passi 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 finali, sia quelli attivi che quelli passivi, e l'adozione di sistemi di accumulo, sia centralizzati che distribuiti.

Si richiamano sinteticamente per completezza i principali interventi programmati da TERNAsul Territorio Campano<sup>38</sup>.

#### ELETTRODOTTO A 380 KV "S.E. BISACCIA - S.E. DELICETO"

La principale finalità dell'Intervento è quella di aumentare la capacità di trasporto sulla sezione Sud-Centro-Sud, migliorando il collegamento fra la dorsale adriatica e quella tirrenica, finalizzato a consentire il trasferimento in sicurezza dell'energia prodotta in Puglia verso la Campania; al contempo l'intervento ha la finalità di migliorare il livello di produzione da fonte eolica di tutta l'area e di eliminare le limitazioni sulle produzioni attuali e future causate dalle congestioni e dai vincoli all'esercizio presenti sulla rete AT compresa tra le aree di Foggia, Melfi, Avellino e Benevento.

---

<sup>38</sup> Da documentazione ufficiale fornita dal TSO

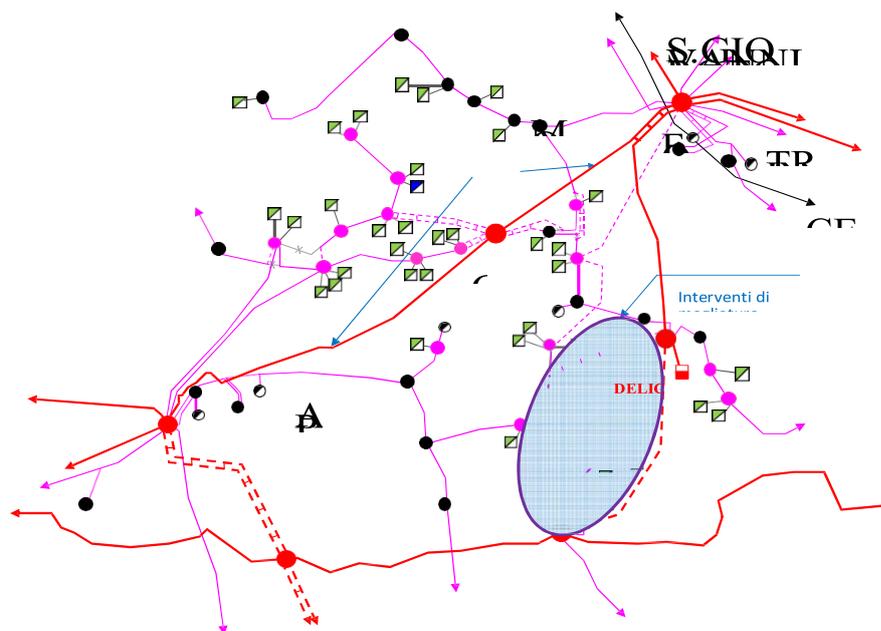


Figura 7.4 Elettrodotto 380 kV "Deliceto - Bisaccia"

Dopo una verifica in ordine alla possibilità di interrimento dell'opera, con la delibera di Giunta n. 94 del 21/02/2017 la Regione Campania ha espresso l'intesa, ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies del D.L. n.239/2003, convertito in L. n. 290/2003 e ss. mm. e ii., ai fini del rilascio dell'autorizzazione unica, da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, sul progetto presentato da Terna.

Con la realizzazione dell'opera, si consentirà di collegare ed ottimizzare l'impiego delle Stazioni Elettriche (SE) di trasformazione 380/150 kV, già realizzate in località Bisaccia (AV) e Deliceto (FG), punti baricentrici rispetto alle aree di produzione di energia da fonte eolica in costante crescita. L'intervento, inoltre, consentirà di convogliare l'energia rinnovabile direttamente sulla rete in altissima tensione (AAT) di trasmissione riducendo il rischio di dover ricorrere alla modulazione della energia rinnovabile e le perdite di energia in rete, con notevoli benefici ambientali connessi alla capacità di prelevare ed impiegare energia rinnovabile in luogo di energia termica convenzionale.

#### ELETTRODOTTO A 380 KV MONTECORVINO-AVELLINO NORD - BENEVENTO II E RAZIONALIZZAZIONE DELLA RETE AT

L'Intervento punta a conseguire una serie di obiettivi, tra i quali:

- potenziamento della capacità trasmissiva della rete in direzione Sud-Nord con riduzione delle congestioni di rete e miglioramento della competitività dei mercati (riduzione del fenomeno del "Market-Splitting");
- potenziamento della produzione e della capacità di immissione in rete di energia da fonti rinnovabili con conseguente aumento della competitività in generazione e riduzione degli oneri di sistema causati dalle limitazioni forzate operate dall'Operatore di Sistema sugli impianti da FER (energia non prelevata) per evitare congestioni in rete;
- aumento della magliatura della rete di AAT con conseguente miglioramento della sicurezza, della qualità del servizio di trasmissione dell'energia elettrica e riduzione delle perdite in rete con vantaggi anche per le aree di carico situate tra le province di Salerno, Napoli ed Avellino.

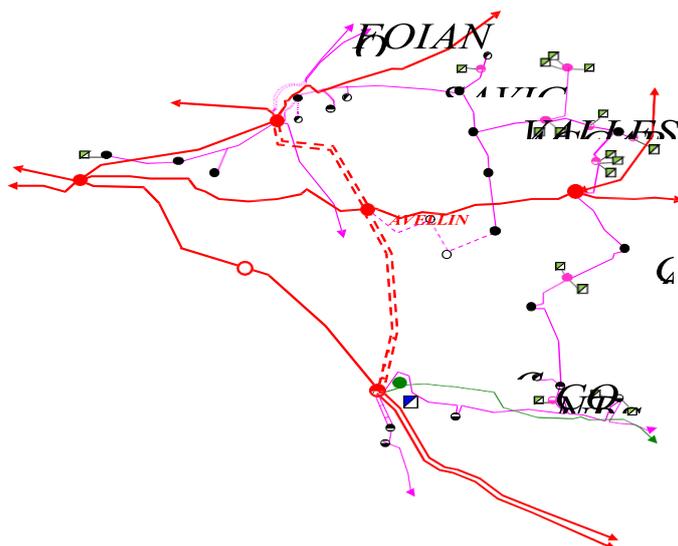


Figura 5.5 Elettrodotto 380 kV “Montecorvino-Avellino”

Effetto indotto dalla realizzazione dell'opera è una conseguente razionalizzazione e adeguamento della rete AT esistente nell'area di Salerno ed Avellino.

Il procedimento prodromico all'autorizzazione del progetto risulta attualmente all'esame del Ministero dello Sviluppo Economico che è in attesa degli esiti della valutazione di impatto ambientale attivata presso il Ministero dell'Ambiente. Allo stato, la procedura per la VIA risulta sospesa in quanto le norme di salvaguardia del Parco Regionale dei Monti Picentini, sul cui territorio insiste il tracciato, non consentono l'installazione di nuovi impianti salvo autorizzazione dell'Ente Parco e, per quelli di rilevante entità, previo parere della Regione Campania. Al momento, il parere dell'Ente Parco non risulta reso favorevolmente.

#### REPOWERING ELETTRODOTTO 380 KV FOGGIA-BENEVENTO II

Il potenziamento della linea si inserisce nel contesto elettrico del sud Italia rappresentando il collegamento tra la dorsale adriatica e quella tirrenica per potenziare il trasporto in previsione della produzione elettrica che si svilupperà in Campania, Puglia, Calabria e Sicilia nei prossimi anni.

La soluzione localizzativa dell'intervento discende da un impegnativo processo di concertazione (nel periodo 2007-2008) tra TERNA, Regioni ed Enti locali.

Il nuovo elettrodotto sostituisce l'esistente elettrodotto Benevento II – Foggia, costituito da una linea a semplice terna binata (due conduttori per ciascuna fase) che non risulta più adeguato a garantire il collegamento tra le dorsali tirrenica ed adriatica della Rete elettrica nazionale, né ad assicurare l'immissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti da fonte tradizionale e da fonte rinnovabile. Il nuovo elettrodotto è ricostruito in terna trinata lungo l'intero percorso.

La ricostruzione consentirà anche un programma di razionalizzazione della locale rete AT in accesso alla stazione di Benevento II, per il quale sono previste soluzioni che, ottimizzando l'incremento della capacità di trasporto, riducano l'onerosità delle attività di razionalizzazione sulla rete AT anche mediante il ricorso ad una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV in entra-esce sull'elettrodotto “Foggia - Benevento” e opportunamente raccordata alla rete AT locale.

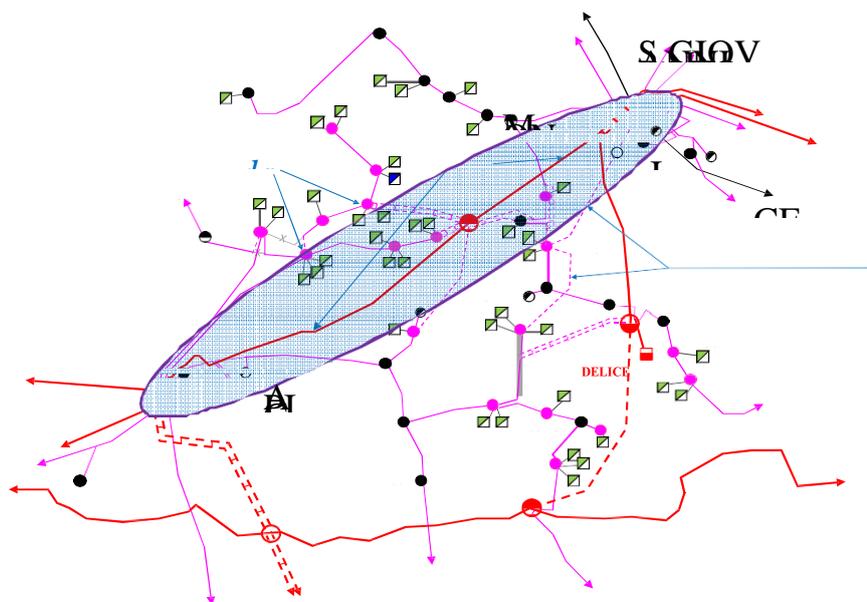


Figura 5.6 – Elettrodotto Foggia-Benevento II

I benefici elettrici correlati all'entrata in servizio, a regime, dell'elettrodotto sono riconducibili ad una riduzione delle congestioni di rete e al miglioramento della qualità dell'energia fornita e della competitività dei mercati. L'intervento, inoltre, consentirà l'incremento della produzione da FER nell'area a ridosso tra Puglia, Campania e Molise, consentendo anche il collegamento del futuro impianto di produzione e pompaggio tuttora allo studio ed in autorizzazione per l'invaso di Campolattaro.

Tra le opere in progetto, con Decreto Dirigenziale n. 256 del 7 giugno 2013 della Regione Campania è stata autorizzata la S.E 380/150 denominata “Benevento III” e i relativi raccordi a 380 kV all'elettrodotto “Benevento-Foggia”.

Per ulteriori opere previste (variante provvisoria aerea agli elettrodotti a 150 Kv “Benevento II – Foiano” e “Benevento II – Montefalcone” con annessi raccordi aerei di tali elettrodotti alla Stazione Elettrica “Benevento III”), l'iter amministrativo è in corso presso il Ministero dello Sviluppo Economico. La Regione Campania, comunque, ha già espresso con la delibera di Giunta n. 232 del 26/04/2017 l'intesa ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies d.

#### RIASSETTO RETE AT PENISOLA SORRENTINA

L'area necessita con urgenza di un riclassamento della rete di AT di nuove stazioni elettriche AAT/AT e AT/MT; le condizioni di obsolescenza generale delle infrastrutture AT unitamente ad uno scarso livello di magliatura e alla carenza di punti di immissione di energia proveniente dalla rete AAT, rendono particolarmente significativo il rischio di disservizi nell'area della Penisola Sorrentina con una conseguente diminuzione dell'affidabilità della trasmissione elettrica. Il previsto collegamento a 150 kV, nonché la realizzazione di nuove stazioni elettriche AT – come la programmata SE “Sorrento 150 kV” – contribuiranno a ridurre drasticamente il rischio di disservizi nella porzione di rete in oggetto.

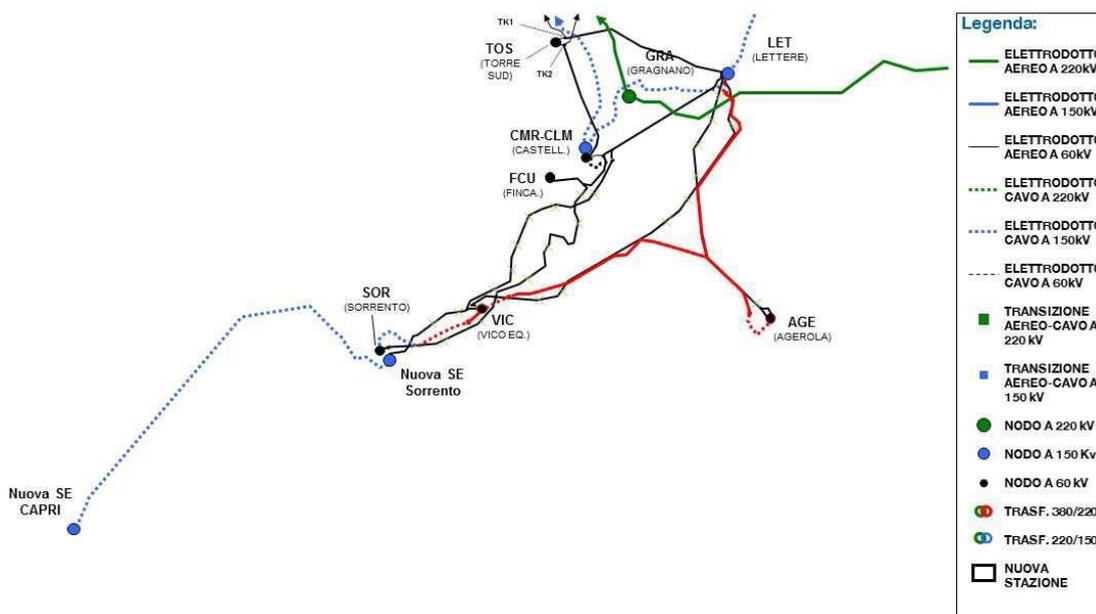


Figura 5.7 Riassetto della Penisola Sorrentina

L'incremento di affidabilità conseguibile a valle degli interventi previsti consentirà una diminuzione del rischio di Energia Non Fornita maggiore di 10 GWh/anno) e garantirà una maggiore adeguatezza del sistema elettrico, attraverso un piano di razionalizzazione della rete in AT nell'intera Penisola Sorrentina, un miglioramento della qualità del servizio e la demolizione della quasi totalità delle linee elettriche a 60 kV esistenti in Penisola.

Alcune delle opere (Stazione Elettrica 220/150 KV Scafati e elettrodotto Castellammare – Sorrento - Vico Eq.) risultano già avviate/realizzate mentre le opere necessarie al completamento del progetto di Terna risultano ancora in autorizzazione presso il Ministero dello Sviluppo Economico.

#### INTERCONNESSIONE A 150 KV ISOLE CAMPANE - COLLEGAMENTO IN CORRENTE ALTERNATA A 150 kV “CP TORRE ANNUNZIATA- NSE DI CAPRI”

L'isola di Capri è attualmente alimentata, tramite una rete a livello di bassa tensione, da una centrale elettrica costituita da gruppi diesel alimentati a gasolio BTZ. Tale soluzione si presenta oramai anacronistica e contro tutti i principi della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) e dell'affidabilità. Soluzione obsoleta, strutturalmente incapace di garantire, soprattutto in determinati periodi di elevata presenza turistica nell'isola, adeguati livelli di qualità e di continuità di alimentazione elettrica richiesti da un contesto internazionale, quale appunto può essere considerata l'isola di Capri.

Si alimenta l'isola con vecchi gruppi diesel che richiedono un costante approvvigionamento di gasolio con navi cisterna, con elevate emissioni di rumori e di sostanze inquinanti per l'ambiente. Una soluzione non più ammissibile. Non garantisce, tra l'altro, misure di riserva di alimentazione e nei periodi di elevato carico è insufficiente a far fronte all'intera domanda con inevitabili black-out programmati a rotazione. Ne deriva che la copertura del fabbisogno previsionale dell'isola di Capri, non è adeguata sia per problemi strutturali legati a carenze della rete di distribuzione (limitata capacità di trasporto degli attuali collegamenti) sia per la mancanza di approvvigionamenti di risorse energetiche efficienti.

L'Operatore di Sistema nazionale ha ritenuto, pertanto, di migliorare la qualità e la continuità del servizio prevedendo collegamenti dell'isola di Capri con la Penisola Sorrentina tramite un collegamento a 150 kV tra la nuova SE 150 kV di Capri e la Cabina Primaria di Torre Annunziata Centro e un altro collegamento tra la NSE di Capri e la futura SE di Sorrento.

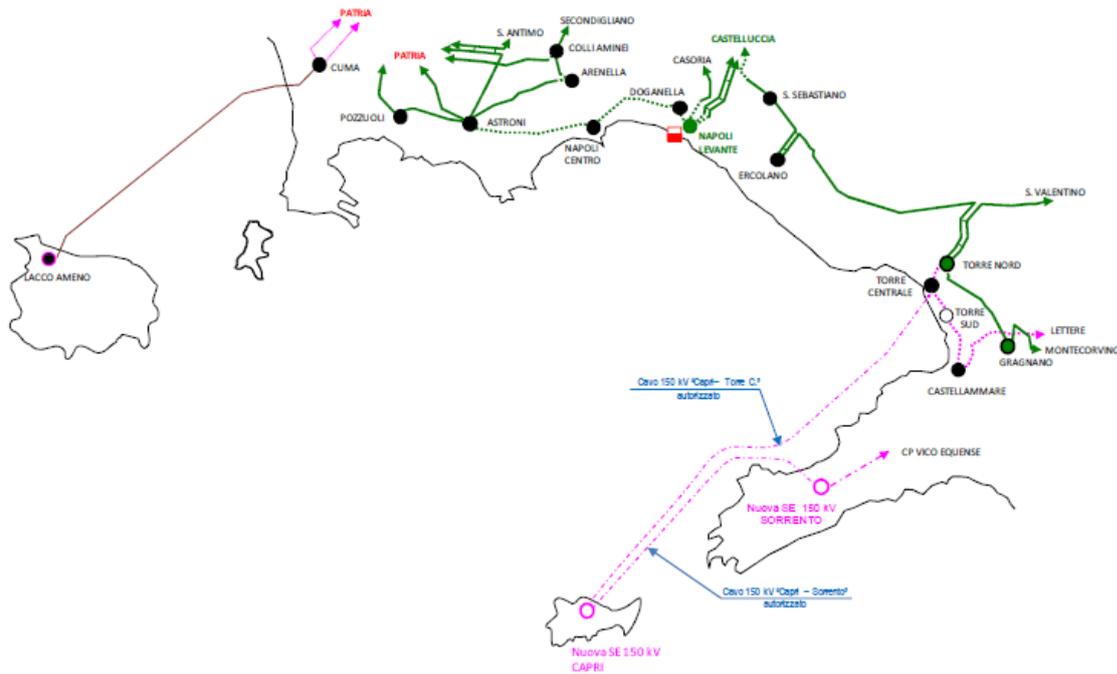


Figura 5.8 – Interconnessione Isola di Capri

La possibilità di connettere l'isola di Capri al continente comporterà inoltre una maggiore economicità del servizio correlata alla partecipazione del mercato elettrico, che renderà meno competitiva l'attuale generazione locale.

Le opere risultano in realizzazione (Nuova stazione Elettrica Capri – Torre Ann.) o da avviare (Nuova stazione Elettrica Sorrento – Capri).

#### RIASSETTO RETE A 220 kV CITTÀ DI NAPOLI

Il sistema elettrico nell'area della provincia di Napoli è caratterizzato da vetustà e scarsa affidabilità degli elementi di rete (in particolare cavi e linee aeree a 220 kV) che determinano un livello elevato di indisponibilità annua e di rischio di energia non fornita agli utenti finali. Al fine di migliorare la sicurezza di esercizio della rete nell'area di Napoli e di eliminare i vincoli di esercizio è stato pianificato un programma di attività di sviluppo consistente in:

- eliminazione, presso Starza Grande, della derivazione rigida presente nel collegamento a 220 kV “Fratta – Casoria – Secondigliano”, al posto della quale è prevista la realizzazione dei collegamenti diretti “Fratta – Casoria” e “Fratta – Secondigliano”
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Poggioreale e la CP Secondigliano;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Napoli Direzionale e la S/E Napoli Levante;

- ricostruzione del collegamento “Napoli Direzionale – Castelluccia”, tenuto conto della ridotta portata, con nuovo collegamento di adeguata capacità di trasporto;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Casalnuovo e la CP Acerra;
- demolizione di tratti estesi della linea “Casoria - Napoli Levante”, previa attivazione del raccordo tra la stessa e la S/E Castelluccia, in modo tale da ripristinare il collegamento “Castelluccia – Casoria”

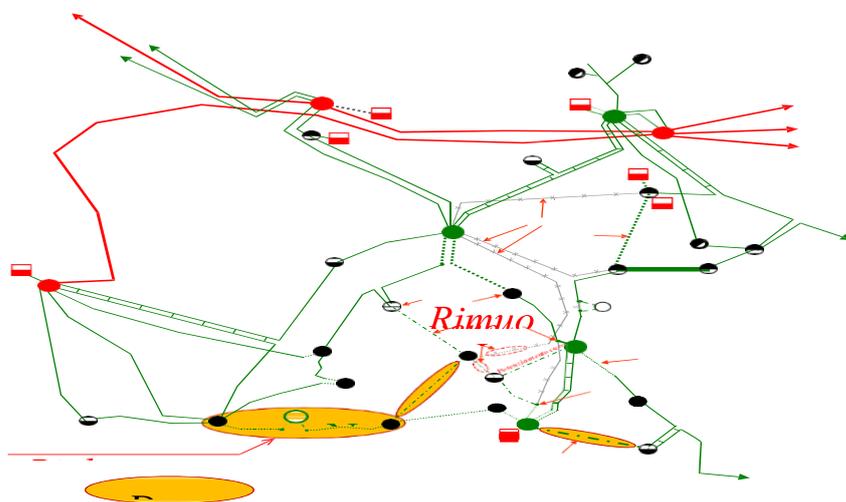


Figura 7.9 – Riassetto città di Napoli

È prevista, inoltre, la realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento in cavo tra la CP Poggioreale e la CP Napoli Centro di adeguata capacità di trasporto e il potenziamento del tratto in cavo “Castelluccia – S. Sebastiano”. Infine, sarà realizzata una nuova S/E 220 kV a Fuorigrotta da raccordare in entrata – esce al collegamento “Astroni – Napoli Centro” adeguatamente potenziato. Parte degli interventi è già stata completata, parte è in realizzazione, parte in autorizzazione.

Significativi i benefici elettrici attesi, come: un sensibile, generale, miglioramento dell'affidabilità del sistema elettrico nella Città e nell'Area Metropolitana di Napoli; una riduzione significativa delle perdite di energia in rete (fino a 50 GWh/anno); un sensibile miglioramento della qualità del servizio di alimentazione dei carichi dell'area centrale della città di Napoli; una migliore regolazione della tensione in grado di poter assicurare adeguati livelli di qualità e sicurezza nell'esercizio della rete AAT nell'area urbana di Napoli.

Dal punto di vista ambientale gli interventi consentiranno di liberare l'area, a forte sviluppo urbanistico, in cui insistono numerose abitazioni, condomini e parchi pubblici, da obsolete infrastrutture di trasmissione elettrica, con notevoli benefici socio-ambientali.

Gran parte delle opere previste nell'intervento proposto da Terna risultano già avviate e/o realizzate. Tra le opere in autorizzazione, la Regione Campania ha già espresso con la delibera di Giunta n. 233 del 26/04/2017 l'intesa ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies del D.L. n.239/2003, convertito in L. n. 290/2003 e ss. mm. e ii. sulla realizzazione della Nuova Stazione Elettrica 220/150 di Fuorigrotta.

#### RIASSETTO RETE A 220 kV CITTÀ DI SALERNO

Oltre ai citati interventi già previsti nel piano di sviluppo di TERNA, si evidenzia la necessità di interventi a supporto dell'area urbana di Salerno. Il sistema elettrico dell'area della provincia di Salerno si caratterizza da significativi sovraccarichi sulle direttrici principali Nord-Sud, che raccolgono i flussi di generazione che alimentano i capoluoghi della Regione, e dalla presenza di linee obsolete a 60 kV e a 150 kV. In

particolare, la crescita della domanda di energia elettrica della città di Salerno ha portato a saturare le linee esistenti. È opportuno, pertanto, prevedere il potenziamento della rete che alimenta il capoluogo attraverso la realizzazione di una nuova cabina primaria AT/MT che decongestioni l'area Ovest di Salerno e favorisca la razionalizzazione e lo sviluppo dell'area.

È, inoltre, opportuno programmare interventi utili alla realizzazione di un anello per contro-alimentare le cabine primarie esistenti.

### 5.2.3. Nuove risorse di flessibilità

L'integrazione in rete di volumi di energia intermittente (in particolare da fonte eolica e solare) in rapida crescita farà aumentare a dismisura la necessità di flessibilità, non solo per bilanciare offerta-e domanda nei mercati energetici, ma anche per fornire servizi di sistema che permettono un adeguato controllo dinamico dei flussi in rete. Flessibilità che si struttura in tre componenti fondamentali: flessibilità della domanda e dell'offerta, che incidono sul comportamento dei consumatori e dei produttori e che prevede un loro diretto coinvolgimento nei processi di regolazione della rete; la flessibilità delle risorse di rete, che sfrutta i reali margini di esercizio dei componenti e del sistema nel suo insieme in luogo di quelli riferiti a vincoli standard di progetto, unitamente a sistemi di accumulo. La penetrazione delle FER, infatti, rende obsolete molte delle ipotesi tradizionali di progetto del sistema elettrico. Esempi emblematici sono il costo marginale, prossimo a zero, della produzione di RES, sul versante economico; la connessione in rete di generatori alimentati da FER attraverso interfacce elettroniche di potenza che sta rivoluzionando il comportamento del sistema elettrico in termini di risposta dinamica.

Provvedimenti in tale direzione sta vagliando anche l'AEEGSI con la proposta "Riforma del Mercato per il servizio di dispacciamento, apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione": DCO 298/2016/R/EEL.

Nell'affrontare questa sfida, occorre evitare l'errore di abbinare univocamente singole fonti di flessibilità a singole esigenze di flessibilità della rete. Quello che occorre è procedere con un approccio olistico nel quale tutte le risorse siano poste allo stesso livello e condivise per far fronte sinergicamente alle richieste di flessibilità da parte della rete. Ad esempio, una congestione sulla rete non deve produrre unicamente la necessità di dover ridurre la potenza generata da uno o più impianti, ma può sfruttare la possibilità di poter accumulare l'energia in eccesso in impianti di stoccaggio e vedere una partecipazione attiva dei consumatori, unitamente poi a sistemi e tecnologie che consentano di determinare in tempo reale le effettive prestazioni del sistema, ad esempio che consentano di far funzionare le linee secondo le loro portate reali in luogo di quelle di progetto notoriamente più vincolanti.

Ciò premesso, quello che si chiede all'Operatore di Sistema ed in generale ai Gestori delle reti presenti sul Territorio Campano è di affrontare il problema del dispacciamento dell'energia proveniente da FER, e non solo, attraverso un approccio olistico, in grado di individuare e sviluppare a seconda delle esigenze il mix ottimale di flessibilità che consenta di affrontare e superare le diverse criticità che si dovessero presentare in rete. Questo contribuirebbe a contenere al meglio il potenziamento delle reti con l'installazione di nuove linee elettriche, stazioni, etc. e, al contempo, favorirebbe lo sviluppo e la scalabilità tecnico-economica delle soluzioni di flessibilità, necessarie per la transizione energetica, migliorando il benessere sociale (riduzione degli oneri di sistema).

L'attuazione di tali politiche richiede preliminarmente un *upgrade* tecnologico diffuso sugli impianti e sulle reti, consistente nella dotazione di:

Nuovi Paradigmi per l'Osservabilità della rete di trasmissione, ed in particolare sui sistemi di controllo e gestione della rete elettrica atti a rendere possibile la conoscenza, da parte del Gestore della rete di trasmissione (TSO), dell'andamento del flusso energetico in tutti i punti di scambio con le reti di distribuzione, distinto per fonte di generazione (tradizionale o rinnovabile) e per tipologia di utente connesso alla rete (interrompibile, storage, utenza domestica, industriale, etc).

In tale maniera si consentirà al TSO di prevedere con maggiore precisione le evoluzioni nel tempo della produzione degli impianti connessi alle reti di distribuzione, al fine di aumentare l'efficienza dell'attività di dispacciamento e, quindi, massimizzare i benefici generabili dalle smart grid nei confronti degli utenti finali. Questa attività di coordinamento fra il gestore della rete di trasmissione e i gestori delle reti di distribuzione viene già promossa dall'AEEGSI attraverso la recente delibera 646/2015/R/eel (articolo 129, TIQE), ha introdotto dei premi per i gestori di rete che si impegnano a sviluppare la funzionalità innovativa (in ottica smart distribution system) denominata "osservabilità dei flussi di potenza e dello stato delle risorse diffuse connesse alle reti di distribuzione di energia elettrica in media tensione" o per brevità "osservabilità MT". Tale funzionalità si articola attualmente in due livelli di complessità: a) OSS-1: invio a Terna, da parte dell'impresa distributrice, di dati e misure puntuali di generazione da fonte rinnovabile in modalità continua e istantanea; b) OSS-2: invio a Terna, da parte dell'impresa distributrice, di stime accurate delle immissioni di generazione, per fonte, e dei prelievi di energia elettrica sulla rete di distribuzione, in modalità continua e istantanea.

"Phasor Measurement Unit (PMU)": sistemi in grado di gestire, in tempo reale, le variazioni della tensione e della frequenza del sistema elettrico anche in presenza di immissione in rete della produzione da fonti rinnovabili. Ciò consentirà di massimizzare l'efficacia ed i benefici generabili dai sistemi smarter grids implementati sulle reti di distribuzione prevenendo problemi di instabilità di funzionamento del sistema elettrico e riducendo al minimo il rischio di possibili disalimentazioni degli utenti finali (imprese e famiglie).

"Dynamic Thermal Rating - DTR": tecnologie che consentono di stimare le reali capacità di trasporto delle linee attraverso l'impiego di avanzati sistemi di gestione con logiche di controllo distribuite evolute. Tale tecnologia consentirà di migliorare sensibilmente gli attuali livelli d'impiego delle linee in quanto la capacità di trasporto di ogni elettrodotto sarà determinata riferendosi alle reali condizioni meteorologiche alle quali lavora la linea e non a quelle normalmente assunte in sede di progetto riferite normalmente a condizioni meteo estreme alle quali la linea potrebbe lavorare, ma che nella realtà saranno raggiunte solo raramente e complessivamente per qualche percentuale dell'intera durata di vita utile della linea stessa.

Il "Dynamic Thermal Rating" consente, dunque, "un esercizio dinamico" della rete, con conseguente riduzione delle congestioni e, quindi, degli oneri di dispacciamento, a beneficio anche della generazione rinnovabile e distribuita.

Conduttori innovativi, ad alte prestazioni, sulle linee aeree maggiormente compatibili con i sistemi smarter grids: sono conduttori costituiti da speciali leghe termoresistenti, consentono l'esercizio degli elettrodotti a temperature maggiori, con minori possibilità di decadimento delle prestazioni meccaniche dei conduttori, soprattutto a fronte dell'incremento di generazione da fonti rinnovabile, che l'implementazione più diffusa di smarter grids consente di ottenere.

Advanced Energy Forecasting Systems: implementazione da parte dei produttori di sistemi per la stima della producibilità di impianti alimentati da FER particolarmente accurati in grado di ridurre in maniera significativa errori nei piani di previsione di produzione e quindi di incorrere in oneri di sbilanciamento e soprattutto nella riduzione di oneri legati all'acquisto di riserva sul mercato.

Il Demand Response: paradigma che consente, tra l'altro, anche di aumentare lo sfruttamento dell'energia da fonte rinnovabile riducendo i costi collegati all'energia elettrica e termica, con potenziali applicazioni in ambito industriale, commerciale e residenziale.

Potenziamento degli Impianti di Produzione e Pompaggio: realizzabile attraverso l'impiego del bacino idrico di Campolattaro 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, contribuirebbe a ridurre i costi sostenuti dall'intera collettività per la regolazione in rete dell'energia prodotta dalle fonti rinnovabili e a migliorare la qualità e la continuità dell'energia elettrica in rete.

Sistemi di Accumulo Non Convenzionali: La società del Gruppo Terna Spa, Terna Storage, ha avviato un innovativo piano di investimenti nel campo dei sistemi di accumulo con l'obiettivo di garantire la gestione in sicurezza ed economicità della Rete Elettrica Nazionale, in particolare ci sono due macro-progetti ("Energy intensive" e "Power intensive"). In sintesi, "Energy intensive" prevede la realizzazione di tre sistemi di accumulo nell'Italia meridionale per un totale di 34.8 MW mentre "Power intensive" provvederà ad aumentare la sicurezza dei sistemi elettrici delle isole maggiori (Sicilia e Sardegna) tramite l'installazione di 40 MW di sistemi di accumulo con applicazioni da sviluppare nell'ambito delle smarter grids. Il Piano Strategico 2015-2019 ha previsto di interessare il SUD Italia e la Campania in particolare con l'installazione di circa 35MW di capacità di accumulo su tre siti:

- 12 MW a Ginestra (BN)
- 12 MW a Flumeri (AV)
- 12 MW a Scampitella (AV)

Tali impianti hanno lo scopo di risolvere le congestioni di rete, i cosiddetti "colli di bottiglia".

Con reti sempre più "smart" le prime esperienze di sistemi di accumulo dell'energia elettrica con impianti pilota non convenzionali lasciano intravedere la possibilità di estendere l'applicazione di tali tecnologie anche presso impianti eolici, con lo scopo di massimizzare ancor più la quantità di energia prodotta e immessa in rete. La problematica del taglio della produzione degli impianti eolici o mancata produzione eolica rappresenta un prezzo per la collettività sia in termini ambientali sia in termini di costo dell'energia.

Queste misure hanno il grande vantaggio di contenere in maniera significativa il potenziamento infrastrutturale con la realizzazione di nuove linee.

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

- migliorare l'integrazione delle Risorse Energetiche Distribuite (DER), tra le quali quelle derivanti dalla generazione distribuita dai impianti alimentati da FER anche non programmabili, attraverso l'integrazione con sistemi di accumulo e una gestione attiva del carico elettrico;
- 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.

Inoltre, una rete di AT più intelligente opportunamente integrata con le reti di distribuzione sarà in grado di rispondere meglio alle esigenze 'tecnico-prestazionali' delle Grandi Imprese energivore e alle esigenze delle molteplici piccole e medie imprese (PMI), delle Aree di Inter-Porto e delle Aree Commerciali che caratterizzano il territorio. Anche il settore residenziale in una tale prospettiva rappresenterà un importante elemento strategico nel duplice ruolo di "consumatore/produttore" di energia elettrica (prosumer), con la possibilità quindi di partecipare attivamente alle azioni di programmazione e flessibilizzazione delle reti di AT.

#### **5.2.4. Integrazione infrastrutturale: i corridoi infrastrutturali multifunzionali**

Il corridoio Alta Velocità/Alta Capacità (AC/AV) relativo alla direttrice Napoli-Bari-Lecce-Taranto, che rientra nel Corridoio TEN-T Scandinavia-Mediterraneo, consentirà di integrare l'infrastruttura ferroviaria del sud-est, ed in particolare la Puglia e le Province più interne della Regione Campania, con le Direttrici di collegamento al Nord del Paese e con l'Europa, al fine di favorire lo sviluppo socio economico del mezzogiorno.

Il tracciato del corridoio interessa in maniera significativa il territorio della Regione Campania e rappresenta una grande opportunità di riqualificazione ambientale per la regione, potendo pianificare la creazione di un corridoio di tipo ibrido o misto nel quale potranno trovare alloggio, oltre alle infrastrutture ferroviarie dell'AV/AC, linee di trasmissione in AT a servizio del territorio regionale per l'alimentazione della stessa linea AC, di Poli Produttivi presenti e da sviluppare nell'ambito delle Comunità attraversate dal corridoio stesso, per l'immissione di energia derivante da impianti alimentati da FER. Costituirà, infine, una occasione per rafforzare l'azione di razionalizzazione degli *asset* di rete e di mitigazione degli impatti paesaggistici delle attuali reti di trasmissione sul territorio regionale.

Il corridoio costituirà, altresì, un passaggio privilegiato e quanto mai opportuno delle linee ad AAT in cavo, sia in corrente alternata che in corrente continua, previsti nell'ambito del progetto della Super-Grid Pan-Europea, la grande infrastruttura europea che consentirà la creazione del mercato unico europeo dell'energia elettrica ed il suo necessario allargamento a tutta l'area mediterranea e ancora: una riduzione delle emissioni climalteranti; un miglioramento della diversificazione e della sicurezza degli approvvigionamenti; una riduzione dei costi dell'energia per imprese e famiglie.

### **5.3. Le Reti di Distribuzione**

#### **5.3.1. Le criticità delle reti di distribuzione**

Le reti di Media e Bassa Tensione in Campania risente in molteplici aree territoriali di insufficiente capacità, qualità e continuità del servizio, necessarie a far fronte in maniera adeguata all'alimentazione soprattutto di aree industriali delle Province di Caserta, Napoli e Salerno e in aree con elevata presenza di impianti alimentati da FER.

Altro elemento di criticità che risente dello sviluppo storico e funzionale della rete di distribuzione, oramai insostenibile per le inefficienze che produce, è la presenza di un numero troppo elevato di livelli di tensione nelle reti di AT, MT e BT, unitamente a configurazioni di rete che necessitano di un riassetto generale, soprattutto a ridosso dell'area casertana, salernitana e napoletana. A ciò si unisce molto spesso l'elevata obsolescenza delle stesse linee (specialmente in ambito urbano) e delle apparecchiature delle stazioni e nelle cabine elettriche primarie e secondarie. È indifferibile in molti casi la razionalizzazione delle reti ed un riclassamento dei livelli di tensione delle reti di AT e di MT.

Altra criticità è la scarsa affidabilità delle reti di distribuzione in aree sensibili come quelle montane o in aree della regione come quelle interne che produce scarsa qualità e continuità della distribuzione.

#### **5.3.2. Sviluppo e razionalizzazione delle Reti di Distribuzione**

Nell'ottica di fornire un servizio di eccellenza agli utenti i distributori di energia elettrica debbono perseguire obiettivi fondamentali, quali la Sostenibilità Ambientale e l'Innovazione tecnologica.

Sostenibilità, in quanto i distributori, grazie anche alle sinergie con tutti gli *stakeholders* e le istituzioni territoriali, ricercano soluzioni tecniche rispettose delle peculiarità ambientali e paesaggistiche dei territori.

Innovazione, in quanto le nuove infrastrutture debbono essere realizzate nell'ottica di poter per veicolare anche servizi a valore aggiunto (ottica delle smart cities), oltre che alla implementazione di nuovi paradigmi orientati al raggiungimento dei livelli di eccellenza del servizio.

### **AREE INDUSTRIALI E PRODUTTIVE**

Sarà necessario procedere al potenziamento e alla razionalizzazione di reti in AT e in MT a servizio di distretti produttivi, principalmente nelle Province di Caserta, Napoli e Salerno. Tali potenziamenti si concretizzeranno nella realizzazione di nuovi impianti primari, nel potenziamento delle cabine esistenti e nella realizzazione di nuove. Nell'ambito della razionalizzazione dovranno essere ricompresi il riclassamento dei livelli di tensione delle reti di AT e di MT ed un riassetto complessivo della struttura delle reti con aumento della magliatura, sostituzione di linee aeree con linee in cavo e specializzando il servizio di alcuni trasformatori AT/MT nelle cabine primarie per garantire i più alti standard di qualità della tensione possibili sulla rete MT.

### AREE URBANE E METROPOLITANE

Gli interventi pianificati per le reti di distribuzione nelle aree urbane saranno orientati alla trasformazione delle stesse secondo il paradigma "smarter grids" per mezzo della stretta integrazione degli apparati con le reti di telecomunicazioni più evolute. Il tutto finalizzato a garantire servizi e funzionalità che migliorano la qualità del servizio e abilitano servizi aggiuntivi, quali: selettività logica dei guasti, supporto alla mobilità elettrica, smart metering, integrazione efficiente della generazione distribuita da FER.

### INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE

Con il termine resilienza di rete si intende la capacità di mantenere il servizio o limitare al minimo il disservizio in condizioni di particolare sollecitazione ambientale e/o in presenza di guasti (condizione "N-1"). Alcune condizioni che richiedono un elevato grado di resilienza per la rete di distribuzione sono per esempio quelle di sovraccarico termico dei conduttori sotterranei in corrispondenza di periodi prolungati di elevate temperature, o di condizioni di precipitazioni nevose intense e diffuse per le linee aeree.

Saranno, pertanto, da svilupparsi:

- interventi di "magliatura" della rete MT: collegamenti fra linee MT urbane in cavo sotterraneo, per ripartire al meglio i carichi e rialimentare più efficacemente le tratte di rete sana in caso di guasti;
- "richiusura" di derivazioni di linee MT alimentate "in antenna" (da una sola via); questi interventi dovranno essere progettati in cavo sotterraneo per massimizzarne anche la sostenibilità ambientale;
- sostituzione conduttori nudi con soluzioni in precordato o cavo interrato in tutti i casi ove possibile;
- riclassamento da 60 a 150 kV delle cabine primarie, in sincronia con gli interventi sulle linee a cura dei TSO;
- connessione dati tra nodi di rete e sistemi centrali di controllo attraverso tecnologie "always on";
- installazione componenti di ultima generazione in Cabine Primarie, Centri Satellite, Cabine Secondarie e di Consegna Cliente.

Tali interventi dovranno trovare sistematicamente forte implementazione nelle aree montane ad elevato rischio meteo e nelle zone a rilevante vocazione turistica della costiera amalfitana e dell'isola di Ischia.

### HOSTING CAPACITY PER GENERAZIONE DISTRIBUITA

Negli ultimi anni sono cresciute esponenzialmente le richieste di connessione di impianti da FER alla rete, in particolar modo da fonte eolica (connessioni in media e in bassa tensione). Le aree interessate sono l'alta Irpinia (Avellino) e il Sannio-Valfortore nella Provincia di Benevento. Ciò sta

determinando la saturazione della capacità ricettiva ("hosting capacity") delle reti esistenti, e le soluzioni di connessione che vengono individuate richiedono normalmente delle opere di potenziamento delle interconnessioni tra rete di distribuzione e RTN.

Occorre pertanto che i concessionari delle reti di distribuzione procedano ad un adeguamento delle stesse operando secondo il paradigma "Smarter Grids" che prevede una forte digitalizzazione anche delle reti esistenti con indiscussi vantaggi per imprese e famiglie in termini di qualità e continuità di alimentazione, di servizi aggiunti con apertura diffusa al libero mercato.

Di seguito I principali benefici per il territorio:

- incremento delle reti di distribuzione dell'energia elettrica della capacità di accogliere generazione distribuita da FER;
- miglioramento affidabilità e qualità della fornitura;
- incremento del consumo "in loco" dell'energia prodotta da fonti rinnovabili: "Energia a km zero";
- abilitazione a una diffusione massiva dei veicoli elettrici con conseguente ulteriore contributo alla riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>;
- indotto socio-economico locale significativo.

Con la digitalizzazione delle reti saranno offerti maggiori servizi all'utenza, di particolare importanza per il futuro sarà finalmente la possibilità per i consumatori di partecipare e massimizzare i vantaggi offerti dalle potenzialità del libero mercato in termini di risparmio e riduzione della spesa energetica.

### **5.3.3. La Digitalizzazione delle Reti Elettriche: Smarter 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 reti elettriche intelligenti (Smarter Grids) 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 un deciso potenziamento ed ammodernamento delle infrastrutture della rete di distribuzione. Tali interventi sulle reti di distribuzione MT e BT, necessari sia per le variazioni del carico elettrico, sia per la diffusione di sistemi di generazione elettrica distribuita, dovranno prevedere, insieme ai tradizionali interventi relativi alla realizzazione o potenziamento di nuove linee elettriche, cabine primarie e secondarie, anche ulteriori interventi che consentano alla rete di distribuzione in Campania di evolvere verso una Smarter Grid.

L'evoluzione verso una Smarter Grid offrirà diversi vantaggi sia per il distributore che per gli utenti, sia industriali che residenziali che potranno godere di una riduzione dei costi diretti (costo d'interrompibilità, costo di mancata produzione, costo di penalità sulla qualità del servizio di trasmissione e costo di penalità

sulla qualità del servizio di distribuzione) e dei costi indiretti (costi di dispacciamento, costi di manutenzione delle reti, costo degli asset produttivi, costo delle utenze elettriche).

Lo sviluppo di reti intelligenti, attraverso soluzioni digitali, assicurerà, infatti, 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 Smarter Grids, i DSO, grazie ad una gestione attiva ed efficiente tutti i flussi di energia e i relativi dati, potranno, infatti, giocare un ruolo chiave nell'abilitare l'integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico.

Le Smarter Grids consentiranno anche di aumentare la resilienza delle infrastrutture energetiche ai cambiamenti climatici e ad eventuali fenomeni di natura sismica. Al fine di aumentare la resilienza delle reti elettriche in media e bassa tensione si dovrà prevedere anche, laddove necessario, la sostituzione di linee aeree con cavi interrati.

La trasformazione delle reti elettriche in Smarter Grids, necessaria per il conseguimento degli 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 (Smarter 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.).

#### **5.3.4. Demand Response e Transactive Energy**

Secondo le statistiche dell'International Energy Agency (IEA), il settore edilizio consuma circa il 40% del consumo totale finale di energia e genera il 30% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Pertanto, negli ultimi anni è notevolmente aumentato l'interesse verso le fonti energetiche rinnovabili e le altre tecnologie emergenti quali i veicoli elettrici, la gestione attiva della domanda elettrica, i sistemi di accumulo dell'energia sia elettrica sia termica e i sistemi di gestione dell'energia (Energy Management Systems (EMSs)) che consentano di ridurre i consumi di energia negli edifici intelligenti (smart buildings).

Diversi sono, infatti, i vantaggi che possono essere perseguiti attraverso la diffusione di sistemi di gestione attiva della domanda elettrica nelle Smarter Grids:

- Risparmio energetico ed economico grazie ad una riduzione del costo dovuto al consumo di energia elettrica e termica. Questo sarà possibile attraverso una gestione ottimale dei sistemi di produzione dell'energia e dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica e termica sui vari livelli (di smart house, edificio intelligente e blocchi di edifici).
- Miglioramento del livello di comfort per gli utenti
- Possibilità di raccogliere i dati dei consumi degli utenti e fornire una base dati analitica per il gestore della rete
- Riduzione dei picchi di carico elettrico sulla rete e differimento degli investimenti per il potenziamento della rete
- Riduzione dei costi di gestione della rete attraverso la gestione ottimizzata e flessibile di blocchi di edifici intelligenti operanti nell'ambito di un programma di gestione attiva della domanda
- Riduzione dell'importazione di energia e conseguente riduzione della dipendenza dai mercati esteri

- Incentivazione all'utilizzo di tecnologie avanzate tra cui le smarter grids e le microgrid
- Aumento della produzione e dell'utilizzo locale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, con conseguente riduzione delle emissioni inquinanti, grazie alla complementarità degli edifici in termini di composizione dei carichi e della generazione locale che offre la possibilità di trasferire energia tra diversi vettori energetici e utilizzare i sistemi di accumulo dell'energia per migliorare la contemporaneità tra la produzione locale e la domanda di energia.

Tali sistemi sono basati sul concetto di *Transactive Energy* che mira a perseguire l'ottimizzazione di tutte le risorse energetiche utilizzando i segnali e gli incentivi economici per gestire tutti i dispositivi intelligenti della rete elettrica. La gestione ottimizzata delle risorse energetiche riguarda sia la rete di trasmissione che quella di distribuzione con particolare interesse verso la gestione attiva della domanda elettrica. Nel paradigma *Transactive Energy* le risorse energetiche distribuite sono coordinate e integrate tra loro in un sistema scalabile, adattabile ed estensibile basato sulla fornitura di determinati servizi, regole e protocolli che stanno alla base di transazioni di energia osservabili e verificabili.

Il concetto di *Transactive Energy* trova una sua immediata applicazione nell'ambito della gestione attiva della domanda elettrica (*Active Demand Response (DR)*) tramite la partecipazione attiva del cliente nel sistema elettrico, consentendo la partecipazione degli utenti al mercato elettrico attraverso modelli di gestione della domanda e dell'offerta e di rendere autosufficienti interi distretti urbani o industriali tra loro interconnessi.

In particolare, i programmi di gestione della domanda elettrica in funzione della risposta al prezzo si stanno diffondendo e le tecnologie presenti sono già in grado di accogliere questi programmi e di implementarli anche in ambito residenziale consentendo di attuare dei programmi di *Transactive Demand Response*.

Secondo tali programmi, non solo gli utenti possono rispondere alle fluttuazioni del costo dell'energia elettrica, ma grazie a controllori transattivi (*transactive controllers*) il gestore della rete può implementare un sistema interattivo in grado di limitare la domanda di energia elettrica quando necessario per agire positivamente sulle congestioni di rete.

Alcune ricerche e sperimentazioni in ambito internazionale prevedono anche che gli scambi di energia possano avvenire direttamente tra edifici e blocchi di edifici intelligenti e senza l'intermediazione di operatori centralizzati grazie a tecnologie del tipo *Blockchain*, cioè basate su una sorta di registro distribuito che consente di scambiare energia elettrica in modo sicuro.

In tale scenario, nuove entità saranno necessarie per garantire l'intermediazione tra i consumatori e produttori di energia elettrica con il mercato elettrico o con i gestori delle reti elettriche. Tra queste nuove entità bisogna considerare il crescente ruolo degli Aggregatori e delle *Virtual Power Plant*.

L'Aggregatore è da considerarsi come un mediatore tra i consumatori, dei quali vende la flessibilità del carico elettrico, e il mercato dell'energia elettrica, dove vende tali flessibilità agli altri partecipanti (quali ad esempio il gestore della rete elettrica).

La *Virtual Power Plant* (centrale elettrica virtuale) può aggregare la domanda di più piccole utenze (come un Aggregatore) ma può anche gestire la produzione di numerosi piccoli impianti da energia elettrica distribuiti, risolvendo, quindi, i problemi relativi alla loro partecipazione al mercato elettrico.

### 5.3.5. Demand Response nel panorama italiano e possibilità di implementazione in Campania

L'interconnessione diretta tra impianti di produzione e impianti utilizzatori, come definita dalla direttiva CE 32/2006, è stata introdotta nel contesto normativo italiano dal D.L. n.115 del 2008 (poi modificato

dal D.L. n. 56 del 2010) dove sono definiti i “sistemi di produzione e consumo elettrico che mettono in collegamento diretto il produttore e il consumatore”.

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-provvigionamento 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/EEI per la “Riforma del Mercato per il servizio di dispacciamento, apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione”.

In particolare l'Autorità ha preso in considerazione interventi finalizzati a consentire, in tempi rapidi, alla generazione distribuita, alla domanda e alle fonti rinnovabili non programmabili di ogni taglia di accedere al Mercato per il Servizio di Dispacciamento (MSD) per il tramite dei rispettivi utenti del dispacciamento, anche attraverso la necessaria aggregazione.

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 Utente (SEU) 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.

In particolare, in ambito residenziale, la presenza di sistemi di gestione automatica degli impianti sia a livello di edificio (Building Automation Control System (BACS)) che nelle abitazioni offre la possibilità di realizzare sistemi di gestione dell'energia elettrica capaci di interfacciarsi con la rete elettrica intelligente del distributore cui sono connessi.

In tale contesto, i sistemi di misura intelligenti rappresentano uno strumento importante come disposto dall'Autorità nel decreto legislativo 102/14 di recepimento della Direttiva 2012/27CE, ha definito nel DCO 416/2015/R/eel e successivo 468/2016/R/eel e con la deliberazione 87/2016/R/eel, dove sono stati definiti i requisiti per l'adozione di un nuovo sistema di smart metering di seconda generazione (smart meter 2G) per la misura di energia elettrica in bassa tensione e il rilascio dell'impronta energetica (energy footprint) al cliente finale.

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.

#### 5.3.6 Sistemi di regolazione della tensione su reti attive basati su PMU distribuite

La forte penetrazione di sistemi di generazione da fonti rinnovabili non programmabili presenti sulle reti di distribuzione dell'energia richiede la definizione di nuove strategie di regolazione della tensione utili da un lato ad incrementare la qualità della tensione sulle reti di distribuzione, consentendo allo stesso tempo di incrementare la già citata *hosting capacity*.

La peculiarità del territorio campano ha portato alla realizzazione di un numero significativo di impianti di medie e grandi dimensioni direttamente collegati alla rete di distribuzione in aree rurali con reti di distribuzione deboli, con bassa penetrazione di carichi in grado di assorbire localmente la produzione. Ciò determina su reti radiali la presenza di flussi da valle a monte e di punti di inversione della corrente con conseguenti profili di tensione non monotoni fino all'inversione del flusso di potenza in cabina.

In tale scenario è opportuno realizzare progetti pilota che attraverso sistemi di misura distribuiti, come ad esempio *Phasor Measurement Unit* – PMU – consentano di monitorare i flussi di corrente e le tensioni in nodi pilota della rete con l'obiettivo di implementare strategie adattive di regolazione della tensione di rete. Tali interventi consentirebbero di incrementare significativamente la qualità della tensione su parti di rete di distribuzione rilevanti, che interessano vasti territori con bassa antropizzazione e significative attività produttive nel settore agricolo e terziario.

#### 5.4. 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 eccezioni 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'elettrificazione delle banchine portuali (Cold Ironing), consentendo di non utilizzare il diesel delle navi ma prelevando l'energia elettrica dal 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 questa soluzione.

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 (ad 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'elettrificazione 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 NO<sub>x</sub>; 94% di VOC (composti organici volatili); 89% di PM (polveri sottili); 50% di CO<sub>2</sub>; 50% di N<sub>2</sub>O.

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 progetti simili realtà portuali quali Genova, Civitavecchia, Bari e Taranto.

La fattibilità di questo 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 da perseguire nell'ambito portuale di Napoli e Salerno dovrebbero essere innanzitutto finalizzati all'elettrificazione del trasporto terrestre dell'area portuale, alla realizzazione di banchine elettrificate (Cold Ironing), all'adozione di sistemi di illuminazione efficiente, all'efficientamento energetico degli edifici portuali.

Un ulteriore intervento in grado di aumentare le potenzialità offerte dal Cold Ironing e che sarebbe utile perseguire nelle aree portuali di Napoli e Salerno consiste nella realizzazione di una rete elettrica intelligente portuale (microgrid portuale). Una microgrid portuale sarebbe, infatti, in grado di amplificare i benefici ottenibili tramite il Cold Ironing grazie ad una gestione ottimizzata dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e da sistemi di cogenerazione. L'energia elettrica necessaria al Cold Ironing sarebbe, infatti, per la maggior parte generata tramite generatori locali, collegati alla microgrid, anche basati su fonti rinnovabili o impianti di cogenerazione, consentendo un'ulteriore riduzione delle emissioni inquinanti nel porto e una riduzione dei costi associati al consumo di energia elettrica. La realizzazione di una microgrid portuale insieme al Cold Ironing potrebbe consentire, infatti, oltre alla riduzione delle emissioni inquinanti, una riduzione del costo dell'energia elettrica grazie alla maggiore autonomia energetica della microgrid portuale rispetto alla rete di trasmissione o distribuzione alla quale si collega. Da considerare, inoltre, che la realizzazione di una microgrid portuale, oltre ad avere ricadute ambientali ed economiche positive per l'area portuale, potrebbe generare forti ricadute industriali sulle differenti imprese operanti nel settore.

#### **5.5. Sistemi di accumulo elettrico e termico per facilitare l'autoconsumo e la diffusione delle FER**

I sistemi di accumulo dell'energia possono contribuire a risolvere alcuni problemi delle reti elettriche e a diffondere la tecnologia necessaria per la futura gestione intelligente delle reti.

La continua regolamentazione delle Norme Tecniche (CEI 0-16 e CEI 0-21) per le connessioni degli utenti attivi alle reti elettriche considera anche la possibilità di utilizzare i sistemi di accumulo dell'energia elettrica connessi alla rete insieme ai sistemi di produzione di piccola taglia normalmente fotovoltaici.

Particolare attenzione è stata posta dall'Autorità dell'energia elettrica alla diffusione dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica che consentono la possibilità di ottimizzare l'uso delle FER e di poter essere utilizzati in modo coordinato con la gestione attiva della domanda elettrica.

La possibilità di accumulare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili, come eolico e fotovoltaico, nei momenti di basso consumo e utilizzarla in un momento differente è sicuramente un vantaggio per lo sfruttamento sul posto dell'energia prodotta, cioè per l'autoconsumo, limitando così l'uso delle reti di distribuzione. Complessivamente tale tecnica è considerata abilitante per il perseguimento della politica comunitaria di "de-carbonizzazione", carbon-free (EASE-European Energy Storage Association, 2015).

La regolamentazione del settore è in Italia già in fase avanzata, anche se, a causa dell'elevato prezzo di mercato, non si è ancora diffusa in modo significativo. Al contempo sono previste forme di incentivo se il sistema di accumulo è accoppiato a un impianto alimentato da fonti rinnovabili in quanto tale intervento di risparmio energetico gode delle detrazioni fiscali e in alcuni casi sono previsti aiuti regionali.

In considerazione dell'attuale assetto delle reti di trasmissione e in particolare di distribuzione dell'energia, è necessario pianificare una metodologia per lo sviluppo dei sistemi di storage elettrico e lo sviluppo di sistemi di controllo intelligente per le smart grid.

Le tecnologie di accumulo dell'energia disponibili devono essere diversificate in funzione della taglia e della possibilità di partecipare ai servizi di rete e di dispacciamento. È quindi necessario considerare l'opportunità di affrontare l'intervento almeno in due distinti ambiti, quello delle reti di distribuzione dell'energia primaria e secondaria e quello della rete di trasmissione. Si possono identificare quindi diversi interventi sia sulle reti di distribuzione che di trasmissione:

- incentivare la realizzazione di sistemi di accumulo per gli impianti eolici esistenti e per la pianificazione di nuovi impianti. Collegare il permesso realizzativo all'opportunità di realizzare contestualmente il sistema di accumulo.
- finanziare parzialmente la spesa per l'installazione di sistemi di accumulo su nuovi impianti fotovoltaici, e su quelli esistenti, in ambito residenziale.

Prevedere per le reti di distribuzione l'incentivazione all'installazione di sistemi di accumulo dell'energia elettrica sia nel caso di nuovi impianti di produzione da FER, che di impianti esistenti, installati presso gli utenti finali che attualmente immettono in rete il surplus energetico attraverso la rete di distribuzione. L'intervento è destinato agli impianti di accumulo dell'energia sulle reti di distribuzione secondaria e primaria, cui afferiscono impianti di produzione di piccola taglia largamente diffusi sul territorio.

## 5.6. Interventi proposti

1. Aumentare la diffusione di generazione distribuita e incentivare o sviluppare le reti elettriche intelligenti (Smarter Grids) che consentono la misurazione e il controllo dei flussi

1. Stipulare accordi/intese/convenzioni con i Distributori (DSO) al fine di:
  - promuovere delle attività di ricerca applicata su impianti pilota di gestione delle Smarter Grids, rivolte al miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche;
  - facilitare la sostituzione delle infrastrutture obsolete e pianificare nuovi investimenti per aumentare la resilienza delle reti elettriche di distribuzione e la qualità del servizio per gli utenti;
  - integrare la mobilità con il settore elettrico;
  - realizzare micro reti attive o smart grids.
2. Incentivare la realizzazione di micro-reti energetiche negli edifici pubblici nei quali massimizzare l'autoconsumo istantaneo.
3. Promuovere la generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo attraverso l'incentivazione all'utilizzo di sistemi di accumulo distribuito e centralizzato per migliorare la gestione delle fonti energetiche intermittenti.
4. Promuovere la costituzione di Distretti Energetici nei quali massimizzare l'autoconsumo istantaneo.
5. Promuovere la mobilità elettrica con realizzazione di progetti pilota su area vasta con predisposizione di sistemi di ricarica con integrazione da FER ed integrazione nel Mercato Elettrico.
6. Favorire la costituzione di un tavolo permanente tra il MISE e la Regione Campania per:
  - promuovere le attività di ricerca e di sviluppo delle smart grids in Regione,
  - migliorare l'efficienza energetica e la de-carbonizzazione della produzione di energia elettrica.
7. Favorire la realizzazione negli edifici pubblici regionali e nelle amministrazioni comunali degli interventi per il raggiungimento del 50% di autoconsumo della produzione.
8. Favorire i finanziamenti di progetti di ricerca industriale per promuovere la realizzazione di nuove reti di distribuzione intelligenti anche in abito industriale (Industria 4.0) (smart grid e microgrid). Il finanziamento per l'innovazione dovrebbe prevedere degli indicatori attraverso cui valutare i benefici

(prezzo dell'energia elettrica, numero di congestioni sulla rete, miglioramento dell'affidabilità dell'alimentazione, qualità dell'alimentazione).

9. Incentivare la gestione attiva dei carichi elettrici (building automation o demand response) come intervento di efficientamento energetico, poiché in grado di attuare politiche di risparmio energetico e uso razionale dell'energia.
10. Incentivare interventi nelle aree portuali per l'elettificazione delle banchine, in considerazione della riduzione delle emissioni e dei costi per l'energia elettrica.
11. Creare progetti pilota relativi alla creazione di una Smart Energy Community
12. Realizzare una rete di monitoraggio diffuso dei flussi di potenza e di energia sulle reti di distribuzione prodroma alla gestione smart della rete
13. Realizzare progetti pilota per la regolazione della tensione sulle reti di distribuzione basata sull'utilizzo di dati di campo relativi a tensioni e correnti acquisiti da PMU e sistemi di smart metering distribuito.

## **5.7. Nota a seguito del processo di Valutazione VAS-VI del PEAR**

In seguito alle indicazioni fornite dal processo di Valutazione Ambientale Strategica integrata e Valutazione di Incidenza (VAS- VI) del Piano Energia e Ambiente Regionale (PEAR), e in considerazione dell'esito trasmesso dalla Commissione di valutazione (nota prot. 2020 – 0322137 del 08/07/2020), si ritiene di dover ulteriormente specificare che:

- i) In sede di attuazione di interventi previsti dal Piano, ove necessario e seguendo le procedure previste dalla legge, sarà indispensabile sottoporre i singoli interventi alle valutazioni ambientali (VIA e VI);
- ii) La Regione provvederà, per specifici interventi attuativi di Piano che prevedono impatto sulle specie ornitiche, a valutare le condizioni per la richiesta di prevedere azioni di rimozioni di elettrodotti esistenti e/o interrimento linee elettriche;
- iii) La Regione, per interventi attuativi che prevedono consumo di suolo connesso alla realizzazione di interventi attuativi del Piano, intende tener conto delle indicazioni riportate nelle circolari in merito dell'ex Area generale di Coordinamento Sviluppo Attività Settore Primario.

## **6. Sintesi degli obiettivi e delle azioni**

### **6.1 Introduzione**

In questa parte sono definite analiticamente le azioni da intraprendere per raggiungere i macro-obiettivi di pianificazione energetica della Regione Campania relativi al contenimento dei consumi energetici (primari e finali) e delle emissioni inquinanti e climalteranti, all'incremento dello sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili, nonché al potenziamento della infrastrutturazione energetica. Sono altresì riportate le azioni di formazione ed informazione e di sostegno agli Enti locali.

Le linee di azione individuate sono state prevalentemente desunte dalle analisi riportate nei capitoli precedenti, nonché da studi specifici relativi ad altri ambiti quali quello dei Rifiuti e dei Trasporti che condizionano fortemente aspetti energetici ed ambientali.

L'analisi è stata svolta considerando gli interventi relativi alla “produzione” da impianti alimentati da fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico, idroelettrico, eolico, geotermia, biomasse e biogas e rifiuti), le azioni relative al contenimento dei consumi di energia nei tradizionali settori, edifici ed impianti (residenziale, terziario, PA), industria, trasporti (pubblici e privati). Sono inoltre contemplate azioni relative al potenziamento delle reti elettriche, del gas naturale e di teleriscaldamento-teleraffreddamento. Infine, il piano contempla specifiche azioni di formazione ed informazione e di sostegno agli Enti locali. Con riferimento all'orizzonte temporale di attuazione dei proposti interventi, sono state individuate tre differenti priorità Alta, Media e Bassa, relative rispettivamente al breve, medio e lungo termine. Sono stati, inoltre, individuati alcuni Progetti Pilota che rivestono particolare importanza strategica in relazione alle politiche energetiche-ambientali della Regione Campania.

Al fine di una determinazione degli impatti energetici ed ambientali dell'iniziativa proposta sono stati valutati i potenziali di risparmio di energia primaria e le emissioni climalteranti evitate, nonché per gli impianti di sfruttamento di fonti rinnovabili la producibilità elettrica e/o termica. Inoltre, è stato riportato per ogni singola azione uno specifico campo “Aspetti ambientali”, finalizzato ad evincere le possibili incidenze positive o negative di ciascuna azione sulle matrici ambientali. Queste informazioni sono intimamente collegate alle analisi riportate nel Rapporto Ambientale.

Per indirizzare le politiche di supporto finanziario alle iniziative individuate sono stati forniti, laddove possibile, indicazioni sui costi spesso riferiti all'energia primaria risparmiabile, nonché le fonti di finanziamento previste.

Analogamente sono stati individuati i soggetti pubblici e privati, responsabili dell'iniziativa o coinvolti in fase di attuazione dell'azione, nonché i relativi strumenti attuativi. Infine, allo scopo di permettere il monitoraggio dello stato di attuazione di ogni singola azione, sono stati riportati analiticamente i prevedibili indicatori di risultato.

## 6.2 Linee di azione

Le 82 azioni previste sono sinteticamente riportate nel quadro sinottico seguente che permette anche di evincere il macro-obiettivo che le stesse concorrono a far raggiungere, nonché il settore ed il sotto-settore di pertinenza di ogni singola azione.

Macro-obiettivo	Settore	Sotto-settore	Azione
1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	1.1. Edifici ed impianti	1.1.1. Edifici pubblici	1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie
			1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici

			1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico)
			1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB)
			1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere
	1.1.2. Impianti pubblici		1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica
			1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione
	1.1.3. Edifici privati (residenziale)		1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari
			1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari
			1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB
			1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB
			1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB
			1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB
			1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico
			1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Tetti verdi
		1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti	
		1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali- isolamento termico	
	1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (Phase Change Materials PCMs)		
	1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti		
	1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici		

			1.1.3.14.Installazione di caldaie a condensazione
			1.1.3.15.Installazione di pompe di calore elettriche
			1.1.3.16.Installazione di pompe di calore geotermiche
			1.1.3.17.Installazione di caldaie a biomassa
			1.1.3.18.Installazione di sistemi di microgenerazione
			1.1.3.19.Mappe Energetiche Urbane
			1.1.3.20.Abitazione basata sull'impiego dell'idrogeno
			1.1.3.21.Energy Community
			1.1.3.22.Serre bioclimatiche e sistemi passivi
			1.1.3.23.Zero E_District e riqualificazione dei borghi storici
			1.1.3.24.Riforestazione urbana
			1.1.3.25.Pedonalizzazione di quartieri
			1.1.3.26.Recupero e riqualificazione energetica delle strutture pubbliche e private per la creazione di alloggi da destinare all'edilizia residenziale pubblica e sociale.
1.2. Industria	1.2.1. PMI		1.2.1.1. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore delle tecnologie delle fonti rinnovabili
			1.2.1.2. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore dell'efficienza energetica
			1.2.1.3. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore della mobilità sostenibile
			1.2.1.4. Efficientamento energetico del processo produttivo
			1.2.1.5. Efficientamento energetico degli edifici delle unità operative
	1.2.2. GI		1.2.2.1. Pressure Management nei sistemi di distribuzione idrica per la riduzione delle perdite
			1.2.2.2. Ottimizzazione energetica del Servizio Idrico Integrato
			1.2.2.3. Riqualificazione energetica degli agglomerati produttivi inclusi nelle aree di sviluppo industriale

	1.3. Trasporti	1.3.1. Trasporto pubblico	1.3.1.1. Incremento dei punti di ricarica per i veicoli elettrici
			1.3.1.2. Incremento dei punti di distribuzione di GNL e GNC
			1.3.1.3. Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico
			1.3.1.4. Acquisto di rotabili su ferro
			1.3.1.5. Acquisto di rotabili su gomma
			1.3.1.6. Interventi a supporto della filiera "elettrica" per lo sviluppo di soluzioni a basso impatto ambientale per la green economy nelle smart cities
			1.3.1.7. Audit energetico sulle principali aree portuali Campane
			1.3.1.8. Interventi per la riduzione dell'impatto ambientale e l'efficientamento energetico delle aree portuali
			1.3.1.9. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile: rinnovare il parco mezzi pubblico esistente; realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici)
		1.3.2. Trasporto privato	1.3.2.1. Incremento dei veicoli ibridi ed elettrici nel parco veicolare privato.
		1.3.3. Trasporto pubblico e privato	1.3.3.1. Interventi sulla rete stradale regionale
2. Fonti rinnovabili	2.1. Solare termico	2.1.1. Solare termico in edifici pubblici (centri sportivi)	2.1.1.1. Installazione o revamping di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi)
	2.2. Solare fotovoltaico	2.2.1. Solare fotovoltaico in edifici pubblici	2.2.1.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in edifici pubblici
		2.2.2. Solare fotovoltaico in aree industriali e aree "brownfield"	2.2.2.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in aree industriali e aree "brownfield"
	2.3. Idroelettrico	2.3.1. Mini-idroelettrico	2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione
			2.3.1.2. Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente
	2.4. Eolico	2.4.1. Impianti eolici di grossa taglia	2.4.1.1. Repowering impianti eolici esistenti
	2.5. Geotermia		2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia

		2.5.1. Produzione/distribuzione di energia elettrica, termica e frigorifera	2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche
	2.6. Biomasse, biogas	2.6.1. Biomasse usi elettrici	2.6.1.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
		2.6.2. Biomasse usi termici	2.6.2.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
	2.7. Rifiuti	2.7.1. Biometano con destinazione trasporti	2.7.1.1. Produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani
3. Infrastrutture energetiche	3.1. Reti elettriche	3.1.1. Trasporto	3.1.1.1. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
		3.1.2. Distribuzione	3.1.2.1. Interventi a supporto dello sviluppo di sistemi di regolazione della tensione sulle reti in presenza di FER
			3.1.2.2. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
	3.2. Reti gas	3.2.1. Distribuzione	3.2.1.1. Realizzazione di una "dorsale" per allacciamenti ai Comuni dell'area del Cilento
	3.3. TLR	3.3.1. Reti Urbane	3.3.1.1. Reti di teleriscaldamento/ teleraffrescamento
4. Azioni trasversali	4.1. Formazione e informazione	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati	4.1.1.1. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per Enti Locali.
			4.1.1.2. Campagna di sensibilizzazione nel settore domestico
			4.1.1.3. Campagna di formazione rivolta agli Ingegneri, agli Architetti ai Periti ed ai Geometri
			4.1.1.4. Protocollo di intesa con gli Ordini Professionali
			4.1.1.5. Attività formativa post lauream e corsi di formazione permanente
	4.2. Sostegno agli Enti Locali	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale	4.2.1.1. Azioni di supporto agli Enti Locali per l'attuazione delle misure dei PAES e la realizzazione dei Piani di Azione per L'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)
			4.2.1.2. Green Public Procurement, gestione contratti di acquisto
			4.2.1.3. Catasto energetico degli edifici

			4.2.1.4. Adeguamento normativo regionale sull'utilizzo della risorsa geotermica
			4.2.1.5. Supporto alle tecniche di gestione innovative premianti per la collettività
			4.2.1.6. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore minieolico
			4.2.1.7. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore mini-idroelettrico
			4.2.1.8. Struttura di coordinamento regionale
			4.2.1.9. Uso dei sistemi agro forestali pubblici per la produzione di energia da biomassa e recupero crediti di CO <sub>2</sub>

Nel seguito sono riportate le azioni elencate nella tabella precedente.

<b>Azione 1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Obiettivo di questa azione è di diminuire i consumi energetici degli edifici pubblici, tramite interventi sulle strutture murarie che possano condurre a un incremento dell'efficienza energetica degli stessi. In particolare, gli interventi proposti riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la sostituzione di infissi a singolo vetro aventi trasmittanze molto elevate con altri aventi trasmittanze inferiori a quelle previste di legge ed almeno uguali a quelle richieste per ottenere l'incentivo in Conto Energia Termico;</li> <li>• il cappotto termico delle superfici opache verticali tramite apposizione di materiale isolante dall'esterno o dall'interno a seconda delle conformazioni architettoniche e dei vincoli presenti, di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post-intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico;</li> <li>• l'isolamento dei solai di copertura dall'interno o dall'esterno con materiali isolanti termici di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post-intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico.</li> </ul>
<i>Priorità:</i>	Alta

<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, etc.).</li> <li>• ESCo e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni).</li> </ul>
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	In generale un intervento del genere porta ad un risparmio annuo di circa il 15% rispetto al totale dell'energia primaria ante intervento. Se si pensa di intervenire sul 50% degli edifici pubblici (individuati in 7430 scuole e 750 uffici) e tenendo conto dei consumi medi energetici riportati da fonti di letteratura (Report efficienza energetica 2017 ENEA; Energy Efficiency Report 2018 Politecnico di Milano) si ottiene un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 17 ktep, che su un arco di 5 anni comporta un risparmio di circa 3,2 ktep/anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	Totale circa 95.000 t CO <sub>2eq</sub> Per anno (su 5 anni): circa 19.000 t CO <sub>2eq</sub>
<i>Costi (M€):</i>	Con ipotesi di circa 200.000 € ad intervento, costo totale sarà di 800 M€, che corrispondono a circa 160 M€ per anno
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali. Bandi di gara singoli Enti. Bandi Nazionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Conto Termico, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, Superficie (m <sup>2</sup> ) oggetto degli interventi. Fondi Erogati per interventi, Titolo di Efficienza Energetica Riconosciuti.
<i>Aspetti Ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate al contenimento dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi e gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti di valenza storico-culturale. Risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo grazie alla limitazione della nuova edificazione urbana a favore di interventi di rigenerazione].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Si pensa alla realizzazione di: i) impianti elettrici “intelligenti” con funzioni di regolamentazione e di controllo dei consumi energetici elettrici; ii) interventi su impianti di generazione calore. Nel dettaglio gli interventi previsti sugli impianti sono individuabili in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione di impianti di generazione di calore, obsoleti e con basso rendimento, e relativa installazione di dispositivi per la regolazione e contabilizzazione dei flussi di calore in diverse zone.</li> <li>• Efficientamento del sistema di illuminazione interna mediante elaborazione di un piano tecnico-economico basato su un censimento dei corpi illuminanti esistenti;</li> <li>• Attuazione di un programma di interventi di riqualificazione e sostituzione delle lampade esistenti con lampade led o a basso consumo;</li> <li>• Installazione di sensori di presenza, di rilevamento di luce diurna e regolatori di flusso con centralizzazione dello spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene riconosciuta l'assenza di utenti;</li> <li>• Coordinamento e gestione centralizzata dei sistemi di climatizzazione;</li> <li>• Isolamento e protezione automatica delle apparecchiature in caso di malfunzionamento o cattive condizioni meteo. Disalimentazione completa isole tecniche a comando o in automatico in assenza di utenti.</li> </ul>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Uffici tecnici dei vari enti - ESCo e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	In generale un intervento del genere porta ad un risparmio annuo di circa il 40% per la parte elettrica e il 15% per la parte termica, rispetto al totale dell'energia consumata ante intervento. Se si pensa di intervenire sul 50% degli edifici pubblici (individuati in 7430 scuole e 750 uffici) e tenendo conto dei consumi medi energetici riportati da fonti di letteratura (Report efficienza energetica 2017 ENEA; Energy Efficiency Report 2018 Politecnico di Milano) si ottiene un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 25 ktep, che su un arco di 5 anni comporta un risparmio di circa 5 ktep/anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	Totale circa 141.000 t CO <sub>2eq</sub> Per anno (su 5 anni): circa 28.000 t CO <sub>2eq</sub>

<i>Costi (M€):</i>	Con ipotesi di circa 100.000 € ad intervento, costo totale 400 M€, che significa circa 80 M€ per anno
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gara singoli Enti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi, Fondi Erogati, Titolo di Efficienza Energetica Ottenuti, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione degli impianti elettrici e termici].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate al contenimento dei consumi energetici negli impianti elettrici e termici nel settore terziario, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione degli impianti a bassa efficienza].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico)</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Scopo di questa azione è promuovere l'installazione di impianti solari (fotovoltaici e solare termico) sugli edifici di proprietà pubblica, che saranno realizzati tramite finanziamenti pubblici o con programmi basati su Finanziamento Tramite Terzi e conseguente coinvolgimento di ESCo.</p> <p>Si prevede di incentivare la redazione di progetti esecutivi per l'installazione di impianti solari su immobili/terreni (edifici comunali, scuole, impianti sportivi, parcheggi ecc.) del patrimonio delle Amministrazioni Locali coinvolte, in considerazione delle peculiarità territoriali e dei vincoli di carattere storico/naturalistico.</p> <p>Per quanto riguarda installazione di impianti solari fotovoltaici sugli edifici di proprietà pubblica, si prevede che la potenza installata considerata, e quindi l'energia prodotta, riescano a coprire l'intero fabbisogno degli edifici pubblici.</p> <p>Per quanto riguarda la installazione di impianti solari termici si prevede la installazione su tetti di scuole e strutture sportive, per la produzione di acqua calda sanitaria da utilizzare nelle strutture e per l'integrazione di almeno il 30% del fabbisogno energetico complessivo per riscaldamento.</p>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, ecc.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESCO e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)</li> </ul>
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	<p>La stima di produzione da fotovoltaico, per un impianto posto in Campania, è di circa (1250 – 1400) kWh/anno per kW di potenza installato.</p> <p>Per quanto riguarda il solare termico, si calcola che per acqua calda sanitaria (ACS) vale la corrispondenza tra 60/70 l per ogni metro quadro di pannello solare, mentre per riscaldamento la corrispondenza è di circa 50-70 litri di accumulo per ogni metro quadro di pannelli solari termici. Si intende coprire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria e il 60% del fabbisogno per riscaldamento.</p>
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Ciò può portare ad avere un risparmio di energia del 18% su totale consumi energia delle scuole, del 50% sul totale consumi energia degli impianti sportivi ed un risparmio di circa il 20% del totale consumi energia per riscaldamento.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	1300 € per ogni kWp installato di fotovoltaico; 1300 € per ogni impianto di solare termico con accumulo da 200 litri
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gara singoli Enti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, etc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Impianti installati. Potenza installata in kW, Superficie di pannelli solari installata in m <sup>2</sup> , Emissioni evitate (t di CO <sub>2</sub> )
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica e/o termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali: [I collettori solari possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].</li> </ul>

**Azione 1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB)**

<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Progettazione e realizzazione di edifici ad energia quasi zero, cioè con fabbisogni energetici molto bassi o quasi nulli, che deve coprire il restante fabbisogno tramite fonti rinnovabili in loco o nelle vicinanze</p> <p>A tale scopo si prevede ad esempio di intervenire su involucri utilizzando diverse tecnologie (es. aerogel, pannelli sottovuoto, termo intonaco, membrane endotermiche, tetti e pareti verdi) e sugli impianti cercando di ottimizzare gli stessi e di avere una quota (piccola, residua) di produzione di energia e acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili.</p> <p>Inoltre, per tali nuovi edifici NZEB, si prevede la installazione di sistemi innovativi per la gestione integrata delle funzioni tecnologiche dell'edificio (Building Management System- BMS, Building Automation and Control System - BACS).</p> <p>Nella realizzazione di nuovi edifici, in ogni caso limitata dalle politiche di contenimento del consumo di suolo libero, e ancor più nelle aree a forte valenza paesistica e culturale, può essere vantaggiosamente sfruttata la possibilità, non solo di rispettare i criteri energetici e costruttivi imposti dalla norma, ma di ispirarsi ai principi dell'edilizia sostenibile e della bioarchitettura, che contemplano anche la cura e il rispetto del paesaggio attraverso un corretto inserimento di nuovi elementi.</p>
<i>Priorità:</i>	Alta/Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, ecc.)</li> <li>• ESCO e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)</li> </ul>
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	<p>Si può stimare (DM requisiti minimi e documento PANZEB) un risparmio minimo (dipendente dalle zone) di circa di 9 kWh/m<sup>3</sup> per anno, e se si ipotizza la costruzione complessiva di circa 200.000 m<sup>3</sup> con caratteristiche NZEB, si ottiene un risparmio complessivo di circa 150 tep, cioè di circa 30 tep/anno in cinque anni*</p> <p>* Calcoli effettuati solo per kWh elettrici).</p>
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	<p>Totale circa 850 t di CO<sub>2eq</sub></p> <p>Per anno (su 5 anni): circa 210 t CO<sub>2eq</sub></p>
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei).
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. edifici NZEB costruiti, Fondi Erogati, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un bassi fabbisogni energetici].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo:[La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione];</li> <li>• Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti di interesse storico/culturale].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000].</li> </ul> <p>PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sugli involucri (coibentazione delle pareti esterne e sostituzione dei componenti finestrati) e sugli impianti (essenzialmente sulle caldaie e sui corpi illuminanti interni) di strutture ospedaliere e uffici di ASL
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, ASL, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amministratori e Uffici tecnici del settore specifico</li> <li>• Amministratori e Dirigenti ASL)</li> </ul>
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N. A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Si può ipotizzare un 40% di risparmio nei consumi delle strutture ospedaliere grazie a interventi di efficientamento energetico. Partendo dai consumi termici ed elettrici medi del SUD (indicati nel PEAR), ed ipotizzando di intervenire sul 70% delle strutture (indicate in 111 nel PEAR), si arriva ad un potenziale di risparmio totale (su 5 anni) di 21 ktep, che significa circa 4 ktep per anno*. * Calcoli effettuati solo per kWh elettrici
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	Totale circa 120.000 t di CO <sub>2eq</sub> Per anno (su 5 anni): circa 24.000 t di CO <sub>2eq</sub>
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gare singoli Enti.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi, Fondi Erogati, Titolo di Efficienza Energetica Ottenuti, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio ed utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio ed interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.2. Impianti pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Obiettivo della azione è la riduzione del consumo energetico di impianti pubblici utili ai servizi di depurazione e acqua. Gli interventi previsti sugli impianti riguardano l'installazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemi di controllo e sostituzione degli impianti di pompaggio di acqua</li> <li>Sistemi di controllo e sostituzione delle apparecchiature di impianti di depurazione (pompe, motori, etc.)</li> <li>Sistemi di controllo e monitoraggio dei consumi energetici e delle funzionalità degli impianti</li> <li>Realizzazione impianti a biogas da fanghi provenienti dalla depurazione</li> </ul>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, Ambiti Territoriali, Società di Gestione Idrica
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amministratori e Uffici tecnici Comunali</li> <li>Amministratori e Dirigenti di società di gestione dei servizi idrici.</li> </ul>

<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Si può ipotizzare un 40% di risparmio nei consumi grazie a interventi di efficientamento energetico. Partendo dai consumi energetici (indicato nel PEAR in 8 GWh), ed ipotizzando di intervenire sul 50% delle strutture (indicate in circa 600 nel PEAR), si arriva ad un potenziale di risparmio totale (su 5 anni) di circa 85 ktep, che significa circa 18 ktep per anno*. * Calcoli effettuati solo per kWh elettrici
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	Totale circa 470.000 t di CO <sub>2eq</sub> Per anno (su 5 anni): circa 95.000 t di CO <sub>2eq</sub>
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gare singoli Enti.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi di gestione dei sistemi idrici, Potenza installata in kW, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p><b>ATMOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla razionalizzazione dei consumi energetici negli impianti di depurazione e distribuzione idrica].</li> </ul> <p><b>ENERGIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla riduzione dei consumi energetici].</li> </ul> <p><b>RIFIUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riqualificazione energetica di impianti di depurazione e distribuzione idrica, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani a causa della dismissione delle apparecchiature e sistemi di controllo obsoleti].</li> </ul> <p><b>IDROSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stato Quantitativo- Consumi idrici: [L'adozione di apparecchiature più efficienti e sistemi di controllo e monitoraggio consente una razionalizzazione dei consumi idrici con effetti positivi sul rischio di depauperamento della risorsa idrica].</li> <li>Qualità dei corpi idrici-Depuratori: Conformità del sistema di depurazione: [La sostituzione delle apparecchiature (pompe, motori, etc.) degli impianti, consente di migliorare l'efficienza complessiva del processo di depurazione].</li> </ul> <p><b>PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento.</li> </ul> <p><b>REALIZZAZIONE IMPIANTI A BIOGAS DA FANGHI PROVENIENTI DALLA DEPURAZIONE</b></p>

	<p><b>ATMOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie all'impiego di biogas in luogo di combustibili fossili per la produzione di energia].</li> </ul> <p><b>ENERGIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica e/o termica mediante l'impiego di biogas in luogo di fonti fossili].</li> </ul> <p><b>GEOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [La realizzazione degli impianti a biogas comporta il consumo di suolo altrimenti utilizzato, ma consente altresì di ridurre l'occupazione di suolo destinato alle discariche in cui i fanghi di depurazione sarebbero confinati].</li> <li>Paesaggi e beni culturali-Ambiti tutelati: [La determinazione dei siti per la realizzazione degli impianti deve escludere gli ambiti tutelati].</li> </ul> <p><b>BIOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aree agricole-Aree protette: [I suoli destinati alla realizzazione degli impianti da biogas devono escludere aree protette rete natura 2000 e le superfici territoriali con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità].</li> </ul> <p><b>RIFIUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione rifiuti: [L'impiego dei fanghi provenienti dalla depurazione per la produzione di biogas consente di ridurre la quantità di rifiuti stabilizzati destinati alle discariche].</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.2. Impianti pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	<p>L'obiettivo è di riqualificare la rete di illuminazione pubblica mediante interventi di ottimizzazione/riduzione dei consumi energetici con conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento luminoso. Le azioni verranno realizzate nel rispetto di quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale vigente. Nel dettaglio, si mira a realizzare progetti basati sui seguenti passi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>censimento dell'intera rete di pubblica illuminazione;</li> <li>creazione database contenente i principali dati relativi allo stato di fatto degli impianti e la classificazione degli stessi in base alle condizioni impiantistiche, alle prestazioni illuminotecniche ed all'adeguatezza alle normative vigenti;</li> <li>realizzazione programmi per l'adeguamento, la manutenzione e l'integrazione sugli impianti esistenti che comportino la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con lampade ad alta efficienza energetica;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementazione sistemi di telecontrollo e regolazione del flusso, per limitare i consumi nelle ore di minor utilizzo delle strade;</li> <li>• sostituire le lampade votive e le lampade dei semafori con impianti a led.</li> </ul>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigenti settore tecnico dei comuni</li> <li>• Uffici tecnici</li> <li>• ESCo e società di gestione dei servizi energetici</li> </ul>
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	Se si parte dai consumi stimati in Campania dall'Osservatorio sui Conti Pubblici dell'Università Cattolica di Milano che danno alla Campania una stima di consumi pro capite per pubblica illuminazione pari a 80 kWh, e si stima un risparmio dal 50% per ogni intervento di efficientamento realizzato, si può arrivare, operando sull'80% degli impianti, ad una riduzione di energia primaria complessiva (5 anni) pari a 160 ktep, che corrispondono a 32 ktep per anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	Totale circa 900.000 t di CO <sub>2eq</sub> Per anno (su 5 anni): circa 180.000 t CO <sub>2eq</sub>
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Interventi finanziati; N. di lampade sostituite; N. di gestori di flusso installati.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie al contenimento dei consumi energetici derivante dall'impiego di corpi illuminanti con una maggiore efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento dei copri illuminanti obsoleti].</li> </ul> <p>AGENTI FISICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inquinamento luminoso: [Un'adeguata progettazione dell'illuminazione pubblica favorisce una riduzione dell'inquinamento luminoso].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Una corretta progettazione dell'illuminazione pubblica garantisce la valorizzazione dei centri storici e turistici e dei siti di interesse storico/architettonico. A tal proposito Occorre selezionare corpi illuminanti con caratteristiche che si armonizzino con i colori degli ambienti e dei beni culturali esistenti inoltre nei siti di interesse storico culturali occorre individuare impianti e i loro componenti che rispettino dei requisiti minimi estetici comuni tenendo presente che gli apparecchi di illuminazione-sorgenti, pali, cavi- non devono costituire inquinamento visivo, non devono essere installati su o in prossimità dei manufatti artistici e non siano in numero eccessivo ed in accordo con i criteri già contemplati dalla legge Regionale N. 12 del 25 luglio 2002].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali: [Il contenimento dell'inquinamento luminoso consente di ridurre i fattori di disturbo per la fauna].</li> <li>• Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie vegetali: [Il contenimento dell'inquinamento luminoso consente di ridurre i fattori di alterazione per la flora connessi al processo di fotosintesi clorofilliana].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati alla riduzione delle richieste energetiche degli edifici monofamiliari e all'impiego delle fonti energetiche rinnovabili. Si tratta di interventi globali relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	16.1
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.

<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici monofamiliari, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>

<b>Azione 1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati alla riduzione delle richieste energetiche degli edifici plurifamiliari e all'impiego delle fonti energetiche rinnovabili. Si tratta di interventi globali relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini

<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	17.4
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici plurifamiliari, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>

<b>Azione 1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di un sistema edificio-impianto per utenza singola nel quale il bilancio energetico input – output su base annuale sia nullo o quasi. Si tratta

	<p>di scelte progettuali relative sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.</p> <p>Nella realizzazione di nuovi edifici, in ogni caso limitata dalle politiche di contenimento del consumo di suolo libero, e ancor più nelle aree a forte valenza paesistica e culturale, può essere vantaggiosamente sfruttata la possibilità, non solo di rispettare i criteri energetici e costruttivi imposti dalla norma, ma di ispirarsi ai principi dell'edilizia sostenibile e della bioarchitettura, che contemplano anche la cura e il rispetto del paesaggio attraverso un corretto inserimento di nuovi elementi.</p>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	3.30
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	sovraccosto tra l'80% e il 90%.
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un basso fabbisogno energetico].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione].</li> <li>Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti tutelati].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000].</li> <li>Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità].</li> </ul> <p>POPOLAZIONE:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abitazioni: [Incremento del numero di abitazioni in zone urbane].</li> </ul> <p><b>PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento.</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>
--	--

<b>Azione 1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Realizzazione di un sistema edificio-impianto per una pluralità di utenze nel quale il bilancio energetico input – output su base annuale sia nullo o quasi. Si tratta di scelte progettuali relative sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.</p> <p>Nella realizzazione di nuovi edifici, in ogni caso limitata dalle politiche di contenimento del consumo di suolo libero, e ancor più nelle aree a forte valenza paesistica e culturale, può essere vantaggiosamente sfruttata la possibilità, non solo di rispettare i criteri energetici e costruttivi imposti dalla norma, ma di ispirarsi ai principi dell'edilizia sostenibile e della bioarchitettura, che contemplano anche la cura e il rispetto del paesaggio attraverso un corretto inserimento di nuovi elementi.</p>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	2.02
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	sovraccosto tra il 55% e il 65%.
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p><b>ATMOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p><b>ENERGIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un basso fabbisogno energetico].</li> </ul>

	<p><b>GEOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo:[La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione].</li> <li>• Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti tutelati].</li> </ul> <p><b>BIOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000].</li> <li>• Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità].</li> </ul> <p><b>POPOLAZIONE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abitazioni: [Incremento del numero di abitazioni in zone urbane].</li> </ul> <p><b>PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento.</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>
--	---

<b>Azione 1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico input – output su base annuale in edifici monofamiliari. Si tratta di interventi relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	4.79
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	3.40
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.

<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmi di energia primaria: [Risparmi di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>AGENTI FISICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superamenti dei limiti di esposizione: [Risanamento degli edifici dall'inquinamento di radon indoor attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.)].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e contestualmente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>

<b>Azione 1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico input – output su base annuale in edifici plurifamiliari. Si tratta di interventi relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta

<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	2.82
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	2.08
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>AGENTI FISICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superamenti dei limiti di esposizione: [Risanamento degli edifici dall'inquinamento di radon indoor attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.)].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul> <p>PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento.</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.</p>
--	---

**Azione 1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico**

<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio (pareti di copertura) in edifici esistenti finalizzati a ridurre le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno nel periodo invernale.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m<sup>2</sup>):</i>	1.93*10 <sup>-3</sup> (per superfici piane) 1.54*10 <sup>-3</sup> (per tetto a falde)
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza</li> </ul>

	<p>storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Tetti verdi</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di copertura di edifici esistenti finalizzati a ridurre il fabbisogno per la climatizzazione estiva e contribuire al miglioramento delle condizioni di comfort indoor e dell'ambiente urbano.
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	2-10% rispetto ad un solaio isolato tradizionale in funzione del clima e della tipologia di vegetazione
<i>Potenziale Emissioni Evitate [%]:</i>	2-10% rispetto ad un solaio isolato tradizionale in funzione del clima e della tipologia di vegetazione
<i>Costi (€/m<sup>2</sup>):</i>	70-120 (costo di installazione in funzione della tipologia)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. L'utilizzo di tetti verdi garantisce sia la rimozione del particolato e degli inquinanti gassosi per assorbimento e adsorbimento attraverso le foglie, sia la cattura della CO<sub>2</sub> per mezzo del processo di fotosintesi clorofilliana].</li> <li>• Ondate di calore: [Ricoprire i tetti di vegetazione ha un impatto significativo sul microclima urbano in estate perché permette di contrastare il fenomeno dell'isola di calore urbano grazie all'evapotraspirazione di vapore acqueo]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale].</li> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]</li> </ul> <p><b>IDROSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque reflue: [I tetti verdi contribuiscono a diminuire il carico delle reti fognarie assorbendo e drenando le acque derivanti dalle precipitazioni meteorologiche].</li> <li>• Consumi idrici: [I tetti verdi richiedono una corretta irrigazione al fine di garantire elevate prestazioni].</li> </ul> <p><b>BIOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversità- Consistenza del livello di minaccia delle specie animali: [L'utilizzo diffuso di tetti verdi nelle zone urbane favorisce l'insediamento di ecosistemi animali].</li> </ul> <p><b>RIFIUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione rifiuti: [La sostituzione di coperture tradizionali con tetti verdi determina la necessità di dimissione delle coperture esistenti].</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di copertura in edifici esistenti finalizzati a ridurre il surriscaldamento estivo e il fabbisogno per la climatizzazione estiva migliorando allo stesso tempo le condizioni di comfort termico interno e garantendo un più lento degrado delle strutture edilizie.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.

<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali:</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> <li>• Ondate di calore: [L'utilizzo di materiali alto riflettenti per le coperture degli edifici residenziali consente di contrastare il fenomeno dell'isola di calore urbano grazie all'elevata riflettanza solare ed emittanza termica nell'infrarosso dei materiali utilizzati].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria connessi a una riduzione della richiesta di energia per la climatizzazione estiva].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione rifiuti: [La sostituzione di coperture tradizionali con coperture innovative determina la necessità di dimissione delle coperture esistenti].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali – isolamento termico</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di involucro verticale in edifici esistenti finalizzati a ridurre le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno nel periodo invernale (e estivo).
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m<sup>2</sup>):</i>	1.17*10 <sup>-3</sup> (per muratura a cassa vuota non isolata) 1.93*10 <sup>-3</sup> (per muratura in roccia naturale non isolata)
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.

<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e contestualmente risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (Phase Change Materials PCM)</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio opaco in edifici esistenti finalizzati a ridurre il surriscaldamento estivo e il fabbisogno per la climatizzazione estiva migliorando allo stesso tempo le condizioni di comfort termico interno
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	8-15% del fabbisogno per la climatizzazione estiva rispetto ad un intonaco tradizionale per le pareti a parità di trasmittanza termica
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.

<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione consumi di energia primaria: [Riduzione dei consumi di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [La sostituzione di componenti opachi tradizionali con componenti innovativi, determina la necessità di dismettere i componenti tradizionali].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul>
---------------------------	--

<b>Azione 1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio trasparente in edifici esistenti consistente nella sostituzione di vetri singoli con doppi vetri al fine di ridurre il fabbisogno energetico per il condizionamento
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·m<sup>2</sup>):</i>	6.33*10 <sup>-3</sup>
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro trasparente].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione dei componenti finestrati, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [kWh/(a·m<sup>2</sup>)]:</i>	1160 * * si è ipotizzato un rendimento del generatore di calore circa 0,90.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m<sup>2</sup>)]:</i>	0.110
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/m<sup>2</sup>):</i>	1000
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione, Superficie di pannelli solari installata (m <sup>2</sup> ).
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita].</li> </ul> <p>IDROSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dei corpi idrici- Stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee: [Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali [I collettori solari possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.14. Installazione di caldaie a condensazione</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Sostituzione delle caldaie convenzionali utilizzate per il riscaldamento negli edifici esistenti, con delle caldaie a condensazione di potenza termica non superiore a 35 kW, al fine di ridurre il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.175
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	3000

<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti derivanti dalla dismissione degli impianti tradizionali].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.15. Installazione di pompe di calore elettriche</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di pompe di calore elettriche in luogo di caldaie a bassa efficienza al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile, legate a utilizzi termici e di acqua calda sanitaria.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.133
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	13085
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti: [Eventuali perdite di gas refrigeranti (fluorurati) con effetti negativi sull'ozono atmosferico e sull'effetto serra].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti derivanti dalla dismissione degli impianti tradizionali].</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di impianti geotermici finalizzati a ridurre le richieste di energia primaria fossile legate a utilizzi termici attraverso lo scambio termico col terreno
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	2.76
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	40000
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali].</li> </ul> <p>IDROSFERA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dei corpi idrici: [Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane].</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dei corpi idrici: [Possibile contaminazione della falda freatica dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biodiversità: [Potenziale contaminazione degli ecosistemi a causa degli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminazione del suolo: [Possibile contaminazione del suolo dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche].</li> <li>Qualità del suolo: [Possibili fenomeni di deriva termica del suolo dovuti allo sbilanciamento dei carichi legati alla cessione o al prelievo di energia termica al/dal terreno nei periodi di riscaldamento e raffreddamento].</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di generatori di calore a biomassa al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile legate a utilizzi termici e di acqua calda sanitaria
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [kWh/a]:</i>	8897 – 5239 * * calcolato considerando rendimento del generatore 0,85
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.9 - 0.53
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	6100
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. Inoltre, l'uso energetico delle biomasse vegetali consente di ridurre le emissioni di gas serra in quanto la CO<sub>2</sub> emessa</li> </ul>

	<p>a seguito della produzione di energia dalle biomasse è pressoché pari a quella assorbita durante la crescita delle piante].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Potenziale incremento delle emissioni locali di ossidi di azoto e zolfo, idrocarburi incombusti, monossido di carbonio e PM10].</li> </ul> <p><b>ENERGIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali].</li> </ul> <p><b>BIOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali e vegetali: [Interferenza con gli ecosistemi nell'area di approvvigionamento delle materie prime].</li> <li>• Foreste-superficie forestale: [Potenziale depauperamento delle risorse boschive a causa di una gestione non corretta della filiera].</li> </ul> <p><b>RIFIUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione rifiuti: [Valorizzazione dei residui agro-industriali con conseguente riduzione dei problemi legati allo smaltimento].</li> </ul> <p><b>GEOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Use del suolo: [Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli].</li> <li>• Uso del territorio-Variatione di uso del suolo [Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche. Si precisa che i terreni utilizzabili per colture energetiche sono di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali, economiche, strutturali (terreni marginali)].</li> <li>• Qualità dei suoli-Bilancio dei nutrienti nel suolo: [Potenziale impoverimento della sostanza organica dei suoli per pratiche agricole scorrette].</li> </ul> <p><b>IDROSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato quantitativo-Consumi idrici: [Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche]</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.18. Installazione di sistemi di microgenerazione</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di sistemi cogenerativi di piccola taglia per la produzione congiunta di energia elettrica e termica
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.

<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	fino al 13% rispetto al sistema tradizionale
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (€/kW<sub>a</sub>):</i>	2500
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Potenziale incremento delle emissioni locali di ossidi di azoto, idrocarburi incombusti, monossido di carbonio].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [La sostituzione di impianti a bassa efficienza con sistemi di microgenerazione determina un incremento della produzione di rifiuti talvolta rifiuti speciali].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.19. Mappe Energetiche Urbane</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di Mappe Energetiche Urbane (MEU) basate su Sistema Informativi Territoriali GIS (Geographical Information System) per l'analisi georeferenziata delle richieste energetiche di edifici aggregati in quartieri e città. Le MEU sono finalizzate a monitorare lo stato qualitativo dell'edilizia esistente ed impostare opportune politiche di riqualificazione energetica su ampia scala, nonché di ubicare correttamente centrali frigo-termo-elettriche, anche alimentate da fonti rinnovabili, e relative reti di teleriscaldamento/raffrescamento a servizio di agglomerati di edifici.
<i>Priorità:</i>	Progetti pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni Pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Amministrazioni Pubbliche

Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:	N.A.
Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:	N.A.
Potenziale Emissioni Evitate [t CO <sub>2</sub> /a]:	N.A.
Costi (M€):	-
Strumenti attuativi:	Delibere regionali
Modalità di copertura dei costi:	Finanziamenti comunitari
Indicatori di risultato:	N. edifici o estensione delle aree censite
Aspetti ambientali	<p>Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale, in particolare le Mappe Energetiche Urbane contemplano i seguenti vantaggi/potenzialità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- STRATEGIE DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA: verificare in maniera semplice, veloce ed in tempo reale le caratteristiche degli edifici, con l'individuazione tempestiva dell'unità edilizia critica per la quale eventualmente definire una priorità di intervento;</li> <li>- CONTROLLO DEL TERRITORIO E SOSTENIBILITÀ URBANA: possibilità per le amministrazioni di identificare e controllare strategie di risparmio energetico nonché di informare i cittadini delle prestazioni energetiche del proprio edificio e avviare campagne di responsabilizzazione;</li> <li>- PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA EFFICIENTE: progettazione di centrali di produzione distribuita, tramite individuazione di zone caratterizzate da fabbisogni compatibili e profili di utilizzazione che permettano di ottimizzare la progettazione impiantistica.</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.20. Abitazione basata sull'impiego dell'idrogeno</b>	
Macro-obiettivo:	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
Settore:	1.1. Edifici ed impianti
Settore specifico:	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
Breve descrizione:	Edificio dotato di sistemi di accumulo dell'energia elettrica prodotta dal suo impianto fotovoltaico mediante la conversione, per via elettrolitica, di acqua in idrogeno e ossigeno, e successivo accumulo dell'idrogeno, per l'utilizzo in un sistema di celle a combustibile in assetto cogenerativo e trigenerativo, in grado di soddisfare le richieste termiche di raffrescamento e riscaldamento, nonché quelle elettriche comprensive di auto elettrica.
Priorità:	Progetto pilota
Soggetti responsabili:	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
Soggetti coinvolti:	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:	-

Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:	-
Potenziale Emissioni Evitate [t CO <sub>2</sub> /a]:	-
Costi (M€):	-
Strumenti attuativi:	Programmi di sensibilizzazione
Modalità di copertura dei costi:	Finanziamento Tramite Terzi, Finanziamenti comunitari.
Indicatori di risultato:	N. di progetti pilota realizzati.
Aspetti ambientali	<p>Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale e nel caso dell'abitazione basata sull'impiego di idrogeno, esso rappresenta un intervento a carattere fortemente innovativo.</p> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione dell'edificio e degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio].</li> </ul>

<b>Azione 1.1.3.21. Energy Community</b>	
Macro-obiettivo:	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
Settore:	1.1. Edifici ed impianti
Settore specifico:	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
Breve descrizione:	Attraverso un uso massiccio di sistemi di ICT, le comunità condividono virtualmente carichi e impianti alimentati da fonti fossile e rinnovabili. L'utilizzo ottimale degli impianti prevede logiche di Energy Management riferite alla comunità di cittadini (Community Energy Management System) con modalità di gestione ottimizzate in termini di impatto economico, energetico ed ambientale e spesso premianti per i comportamenti virtuosi.
Priorità:	Alta
Soggetti responsabili:	Amministrazioni pubbliche, Enti di ricerca.
Soggetti coinvolti:	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati
Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:	-
Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:	-
Potenziale Emissioni Evitate [t CO <sub>2</sub> /a]:	-
Costi (M€):	-
Strumenti attuativi:	Programmi di sensibilizzazione
Modalità di copertura dei costi:	Progetti comunitari, fondi regionali
Indicatori di risultato:	Numero di Energy Community realizzate, Risultati energetici, ambientali ed economici monitorati
Aspetti ambientali	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie ad un utilizzo più razionale ed efficiente dell'energia "prodotta" e alla riduzione delle perdite del ciclo di trasferimento-utilizzazione</li> </ul>

	<p>dell'energia connessa alla diffusione di sistemi di generazione distribuita].</p> <p><b>ENERGIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza (alimentati talvolta da fonti rinnovabili) e all'utilizzo ottimizzato dell'energia elettrica/termica prodotta].</li> </ul> <p><b>RIFIUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di rifiuti urbani: [La creazione di energy community determina un incremento della produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali), a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio].</li> </ul> <p><b>AGENTI FISICI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo di linee elettriche: [lo sviluppo di energy community, soprattutto laddove queste necessitano della realizzazione di nuove linee elettriche, potrebbe comportare una maggiore esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici].</li> </ul> <p><b>GEOSFERA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [Potenziale interferenza con il patrimonio artistico architettonico].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.22. Serre bioclimatiche e sistemi passivi</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	<p>L'azione prevede la realizzazione di serre bioclimatiche e sistemi solari passivi, prevalentemente esposti a sud, che consentono di captare, immagazzinare e cedere l'energia solare incidente.</p> <p>Tali sistemi sfruttano il fenomeno dell'effetto serra, in base al quale la radiazione solare attraversa una superficie trasparente o traslucida e va a colpire un corpo solido retrostante il quale emette, a sua volta, una radiazione termica d'onda molto maggiore di quella della radiazione solare: a tali lunghezze d'onda le superfici trasparenti non consentono l'attraversamento della radiazione. Pertanto le serre e i sistemi passivi realizzati negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti possono contribuire alla riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento.</p> <p>L'utilizzo di un elemento-serra integrato all'edificio è un importante strategia di progettazione per il risparmio energetico ed il recupero edilizio, è quindi, opportuno osservare le seguenti linee guida per la loro realizzazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• è possibile prevedere la chiusura con vetrata trasparente per logge e terrazze purché tale chiusura sia finalizzata solo al risparmio energetico e non determini nuovi spazi riscaldati o abitabili;</li> <li>• il risparmio energetico conseguibile nel periodo di riscaldamento deve essere valutato e certificato da una relazione tecnica;</li> <li>• la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto. La serra solare deve essere apribile</li> </ul>

	e dotata di opportune schermature mobili o rimovibili per evitare il surriscaldamento estivo".
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla riduzione delle dispersioni termiche e la massimizzazione dei guadagni solari nel periodo di riscaldamento].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del territorio-Paesaggio e beni culturali: [La realizzazione di una serra bioclimatica addossata o integrata all'edificio o in generale l'utilizzo di un sistema solare passivo, comporta un marginale aumento della volumetria degli edifici che può comunque tradursi in un impatto visivo/paesaggistico. E' pertanto necessario rispettare le prescrizioni dei Piani Urbanistici Comunali per i possibili vincoli da rispettare nelle zone di pregio storico, ambientale e paesistico].</li> </ul> <p>AGENTI FISICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superamenti limiti di rumore: [L'adozione di sistemi solari passivi limita le interferenze acustiche fra ambiente interno ed esterno].</li> </ul>
<b>Azione 1.1.3.23. Zero E-District e riqualificazione dei borghi storici</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Riqualificazione di un quartiere urbano esistente (borghi storici) o la progettazione ex-novo di un'intera area urbana in cui ciascun edificio sia dotato di prestazioni energetiche elevate che congiuntamente all'installazione di impianti a fonte rinnovabile consenta di ottenere un bilancio energetico nullo o positivo.

	La riqualificazione contemplerà anche l'illuminazione pubblica e prevedrà il diretto coinvolgimento dei privati anche mediante delle incentivazioni alle ristrutturazioni energetiche/ambientali degli edifici di pregio storico
<i>Priorità:</i>	Progetto pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini, uffici tecnici, ESCO.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione, Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, N. progetti pilota realizzati, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale rappresentando un intervento a carattere fortemente innovativo.</p> <p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza o alimentati da fonti rinnovabili].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Consumo del suolo: [La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione].</li> <li>• Uso del territorio-Variatione di uso del suolo: [Potenziale recupero/riqualificazione di aree degradate o non utilizzate].</li> <li>• Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione e dei borghi storici soggetti a riqualificazione, deve contemplare l'esclusione di siti di elevato interesse artistico/monumentale].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000].</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.24. Riforestazione urbana</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Incrementare il numero di alberi in città ed il verde pubblico determinano vantaggi in termini di sequestrazione della CO <sub>2</sub> , ombreggiamento e quindi riduzione dell'effetto delle isole di calore, aumento dell'ossigeno presente in atmosfera.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini .
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti nazionali e comunitari
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, qualità dell'ambiente urbano
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla cattura della CO<sub>2</sub> da parte degli arbusti nel processo di fotosintesi clorofilliana. Aumento dell'ossigeno presente in atmosfera, inoltre le foglie delle piante assorbono e degradano le molecole inquinanti (come monossido di carbonio e ozono) e fungono da filtro per le polveri sottili].</li> <li>• Clima-Ondate di calore: [La riforestazione contribuisce a regolare gli effetti delle isole di calore urbane attraverso l'aumento dell'evapotraspirazione, attenuando così i picchi termici estivi].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio: [La riforestazione rappresenta uno strumento di valorizzazione del paesaggio urbano migliorandone la vivibilità].</li> </ul> <p>BIOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversità: [La riforestazione urbana garantisce la tutela e la riqualificazione dell'ecosistema urbano. Gli spazi alberati, possono rappresentare habitat idonei per varie specie animali e vegetali].</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foreste-Superficie forestale: [Aumento delle aree verdi nel territorio urbano e periurbano].</li> </ul> <p>IDROSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque reflue: [La presenza di arbusti nel territorio urbano favorisce il drenaggio delle acque meteoriche].</li> </ul>
--	--

<b>Azione 1.1.3.25. Pedonalizzazione di quartieri</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Nell'ottica del contenimento delle emissioni di CO <sub>2</sub> su scala urbana è possibile pensare alla pedonalizzazione di alcuni quartieri, quali quelli del centro storico, e alla realizzazione di piste ciclabili più sicure per pedoni e veicoli.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni Pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti nazionali e comunitari
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, qualità dell'ambiente urbano
<i>Aspetti ambientali:</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paesaggio e beni culturali: [La pedonalizzazione dei centri storici favorisce la tutela del patrimonio artistico/monumentale del territorio].</li> </ul> <p>AGENTI FISICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superamenti limite di rumore: [Riduzione dell'inquinamento acustico urbano connesso all'utilizzo di mezzi di trasporto].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del territorio-Variazioni di uso del suolo: [Conversione di strade e stalli in percorsi pedonali].</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazioni infrastrutturali: [La creazione di zone pedonali determina la necessità di dotare il territorio di percorsi stradali alternativi, “infrastrutture pedonali” o piste ciclabili].</li> </ul> <p>SALUTE UMANA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esposizione all’inquinamento: [La salute della popolazione trae beneficio dalla creazione di aree pedonali in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative, in particolare, all’apparato respiratorio e cardiovascolare].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.1.3.26. Recupero e riqualificazione energetica delle strutture pubbliche in disuso per la creazione di alloggi da destinare all’edilizia residenziale pubblica e sociale</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1 Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	<p>Lo scopo di questa azione è promuovere il recupero e la riqualificazione energetica (con interventi sugli involucri e sugli impianti) delle strutture pubbliche in disuso al fine di creare alloggi con elevate prestazioni energetiche da destinare all’edilizia residenziale pubblica e sociale.</p> <p>Tale azione consente di consentire di raggiungere degli obiettivi trasversali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il recupero e la riqualificazione degli edifici del patrimonio storico-culturale favoriscono una continuità di fruizione di tali strutture nell’ambito di diverse modalità di utilizzo, ostacolando il fenomeno della desertificazione abitativa dei centri storici in favore delle periferie.</li> <li>• La destinazione dei suddetti immobili ad alloggi di edilizia residenziale pubblica e privata può contrastare il fenomeno dell’emergenza abitativa generato congiuntamente da due fattori: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la diminuzione, nell’ultimo ventennio, del numero di nuove costruzioni da destinare agli edifici residenziali;</li> <li>- la riduzione della capacità di reddito della popolazione, a causa delle trasformazioni sociali in atto.</li> </ul> </li> <li>• La riqualificazione e valorizzazione delle strutture del patrimonio pubblico in disuso può essere concepita secondo i modelli abitativi del co-housing, dando vita ad insediamenti nei quali coesistono spazi pubblici e privati abitati dai co-housers che condividono beni e servizi. L’utilizzo condiviso di spazi e risorse unitamente ad una riqualificazione degli immobili con interventi sul sistema edifico-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico input-output su base annuale, conduce a benefici in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, nonché dei costi di gestione.</li> </ul>
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri, cittadini

<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/progetti Regionali, Ministeriali, Europei)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di edifici riqualificati
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti].</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza e agli interventi di isolamento termico dell'involucro edilizio].</li> </ul> <p>RIFIUTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produzione di rifiuti urbani: [La riqualificazione delle strutture pubbliche in disuso determina un incremento della produzione di rifiuti talvolta rifiuti speciali, a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio].</li> </ul> <p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici in contesti di valenza storico-culturale. Risanamento del patrimonio edilizio esistente. Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio].</li> <li>Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].</li> </ul> <p>Per gli aspetti ambientali connessi all'eventuale utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici si rimanda alle azioni specifiche che li contemplan.</p>

<b>Azione 1.2.1.1. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore delle tecnologie delle fonti rinnovabili</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore delle tecnologie rinnovabili, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e sostenibile e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale

	da parte della Regione e degli Enti locali, nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati.
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

<b>Azione 1.2.1.2. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore dell'efficienza energetica</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore dell'efficienza energetica, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e sostenibile e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale da parte della Regione e degli Enti locali, nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati.

<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance
---------------------------	-----------------------------

<b>Azione 1.2.1.3. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore della mobilità sostenibile</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore della mobilità sostenibile, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale da parte della Regione e degli Enti locali nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

<b>Azione 1.2.1.4. Efficientamento energetico del processo produttivo</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Diagnosi energetica ed efficientamento energetico del processo produttivo
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	PMI
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-

<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	20 (fondi stanziati per questa azione e per la 1.2.1.5 - (POR Campania FESR 2014-20 sull'Asse 4, Obiettivo specifico 4.2)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	POR FESR 2014/2020
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di efficientamento dei processi produttivi].</li> </ul>

<b>Azione 1.2.1.5. Efficientamento energetico degli edifici delle unità operative</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Diagnosi energetica ed efficientamento energetico degli edifici ove sono ubicate le unità operative
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	PMI
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	20 (fondi stanziati per questa azione e per la 1.2.1.4 - POR Campania FESR 2014-20 sull'Asse 4, Obiettivo specifico 4.2)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	POR FESR 2014/2020
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi
<i>Aspetti ambientali</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica negli edifici sede delle unità operative].</li> </ul>

	<p>GEOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paesaggio e beni culturali: [Risanamento del patrimonio edilizio esistente].</li> </ul>
--	---

<b>Azione 1.2.2.1. Pressure Management nei sistemi di distribuzione idrica per la riduzione delle perdite</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.2. GI
<i>Breve descrizione:</i>	Recupero perdite dalle reti di distribuzione idrica: pressure management.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	10
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO<sub>2</sub>/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.2 (per installazione)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Interventi specialistici per la realizzazione del controllo attivo delle pressioni (Pressure Management) nei sistemi acquedottistici, mediante approcci e dispositivi (valvole di riduzione della pressione, PRVs, distrettualizzazione) per la riduzione delle perdite idriche e dei consumi energetici.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	FESR e Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi effettuati
<i>Aspetti ambientali:</i>	<p>ATMOSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]</li> </ul> <p>ENERGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria].</li> </ul> <p>IDROSFERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione consumi idrici da parte delle utenze</li> <li>Riduzione dello sfruttamento delle acque delle sorgenti</li> </ul>

<b>Azione 1.2.2.2. Ottimizzazione energetica del Servizio Idrico Integrato</b>	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.2. GI
<i>Breve descrizione:</i>	Ottimizzazione energetica dei sistemi idrici afferenti al Ciclo Integrato delle Acque.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende