



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE AL 2020**

**DOCUMENTO DI INDIRIZZO PER MIGLIORARE  
L'EFFICIENZA ENERGETICA IN SARDEGNA  
2013-2020**

**(PIANO D'AZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA REGIONALE  
PAEER 2013-2020)**

**Ottobre 2013**

## INDICE

1. Introduzione .....	4
1.2 I contributi del sistema al Piano .....	5
2. Cos'è l'efficienza energetica .....	7
2.1 La Direttiva Europea 2012/27/UE sull'efficienza energetica.....	7
2.2 Lo stato di efficienza energetica in Italia.....	10
2.3 Gli obiettivi del Burden Sharing .....	15
2.4 Il ruolo del PAEE Regionale nel contesto del PEARS.....	16
3. Metodologia e target del PAEER.....	18
3.1 Obiettivo regionale di efficienza energetica al 2020 .....	19
3.3 Stima dei risparmi .....	22
3.4 Riesame e monitoraggio dell'attuazione del PAEER.....	24
4. Conclusioni e individuazione delle priorità del documento.....	24
ALLEGATO: AZIONI DI EFFICIENZA ENERGETICA E RISPARMIO AL 2020 .....	28
Diagnosi Energetica (Audit Energetico).....	28
Monitoraggio e misurazione degli interventi .....	28
I. SETTORE CIVILE .....	29
Settore civile, Edifici residenziali non pubblici .....	29
CIV01 Analisi e classificazione tipologica del patrimonio edilizio isolano .....	30
CIV02 Uso di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza per la produzione di energia termica .....	32
CIV03 Uso di elettrodomestici e illuminazione ad alta efficienza.....	36
CIV04 Interventi di riqualificazione prestazionale dell'involucro edilizio .....	42
CIV05 Uso di materiali, tecniche e tecnologie locali della tradizione e innovativo-ecocompatibili .....	45
CIV06 Legge Regionale sulla edilizia sostenibile.....	47
CIV07 Strumenti e Regolamenti Urbanistici per l'edilizia sostenibile.....	49
Allegato CIV07 Vademecum per la sostenibilità energetica ed ambientale nell'edilizia .....	52
CIV08 Attuazione del Protocollo Itaca.....	56
CIV09 Definizione dei requisiti minimi degli edifici a energia quasi zero .....	59
CIV10 Sperimentazione e diffusione di sistemi domotici .....	61
CIV11 Formazione per installatori e manutentori di tecnologie energetiche alimentate da FER .....	64
Settore civile - Edifici Pubblici .....	66
CIV12 Best practice per Enti Pubblici: progetto "servizio energia" della RAS .....	67
CIV13 Risparmio energetico dell'illuminazione pubblica .....	70
CIV14 Sostituzione di monosplit con impianti a pompa di calore centralizzati per edifici adibiti ad uso ufficio .....	73
II. SETTORE TERZIARIO .....	75
TER01 Riqualificazione energetica degli edifici commerciali (grande distribuzione).....	77
TER02 Riqualificazione energetica degli edifici del settore terziario .....	83
TER03 Riqualificazione energetica degli edifici del settore alberghiero .....	85
III. SETTORE IDRICO MULTISETTORIALE.....	86
IDR01 Realizzazione e gestione impianti FER a servizio del SIMR .....	87
IDR02 Incremento centrali mini idro a servizio del SIMR.....	90
IDR03 Sistemi di accumulo energetico nel SIMR .....	93

IDR04 Ottimizzazione della gestione del SIMR .....	95
IDR05 Efficientamento impianti di sollevamento, servizi ausiliari e impianti idroelettrici del SIMR .....	97
IV. SETTORE AGRICOLO .....	99
AGR01 Diffusione di sistemi e accorgimenti tecnici per aumentare l'efficienza energetica .....	100
AGR02 Razionalizzazione, ammodernamento e manutenzione della reti irrigue e reti scolanti .....	102
V. SETTORE TRASPORTI.....	104
TRA01 Mobilità elettrica .....	106
TRA02 Progetto pilota di mobilità urbana integrata e sostenibile (MUIS).....	108
VI. SETTORE INDUSTRIA.....	111
IND01 Sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza 1-90 kW con motori ad alta efficienza .....	112
IND02 Sostituzione di centrali di compressione e soffianti obsolete con centrali ad alta efficienza.....	113
IND03 Installazione di sistemi di regolazione della velocità per motori elettrici.....	114
IND04 Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di sodio a bassa pressione o a ioduri metallici.....	115
IND05 Sostituzione di lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza.....	116
IND06 Interventi di manutenzione programmata sulle rete aria compressa.....	117
IND07 Interventi di rifasamento delle utenze elettriche .....	118
IND08 Interventi di riqualificazione delle centrali di produzione di calore .....	120
IND09 Interventi di manutenzione delle reti vapore .....	121
IND10 Installazione di scambiatori di calore .....	122
IND11 Interventi di riqualificazione delle utilities calore .....	123
IND12 Sostituzione scaricatori di condensa.....	124
VII. INFRASTRUTTURE E RETE ELETTRICA.....	125
INF01 Sviluppo di microreti elettriche .....	126
INF02 Sviluppo e diffusione dell'accumulo elettrochimico di piccola taglia .....	129
INF03 Sviluppo di sistemi di gestione per microreti elettriche dotate di sistemi di accumulo dell'energia elettrica.....	133
VIII. LA COMUNICAZIONE A SUPPORTO DELLA DIFFUSIONE DEL DOCUMENTO.....	136
COM01 Supporto all'introduzione della riduzione del consumo energetico in tutti gli acquisti di beni, servizi e lavori fatti dalla Pubblica Amministrazione in Sardegna.....	138
COM02 20-20-20 Heroes .....	140
COM03 20-20-20 is now! .....	142

## 1. INTRODUZIONE

La Regione Autonoma della Sardegna nel redigere il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), si trova di fronte sfide importanti in quanto la Sardegna si contraddistingue per la scarsità di risorse energetiche, una certa dipendenza dalle importazioni di energia primaria e una forte crisi economica, che determina una consistente riduzione dei consumi. Nondimeno permane la necessità di traguardare gli obiettivi stabiliti dall'Unione Europea per il 2020, riassunti nella sigla "20-20-20", ovvero il raggiungimento del 20% della produzione energetica da fonti rinnovabili, il risparmio dei consumi di energia primaria (ovvero aumento dell'efficienza energetica) del 20% e la riduzione del 20% delle emissioni di anidride carbonica.

Gli obiettivi vincolanti per gli Stati membri sono la riduzione della CO<sub>2</sub> e il raggiungimento della quota di rinnovabili rispetto ai consumi. L'obiettivo di risparmio energetico invece è stato considerato non vincolante, nonostante la sua rilevanza.

Ricordiamo che l'Azione Clima europea combina tre obiettivi che trovano il loro significato nel rapporto stretto che esiste tra il concetto di sostenibilità energetica (risparmio energetico e incremento delle fonti rinnovabili) e di sostenibilità ambientale a livello globale (riduzione delle emissioni di gas serra) ma anche a livello locale (riduzione concomitante delle emissioni di inquinanti locali quali, ad esempio gli NO<sub>x</sub>).

Il risparmio energetico all'interno della politica regionale è il fattore guida (il *driver* per il raggiungimento degli altri due obiettivi) e al tempo stesso rappresenta una reale opportunità di sviluppo e di ripresa economica. Attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica infatti si liberano risorse economiche rendendole disponibili all'investimento in tecnologie, innovazione e capitale umano.

L'efficienza energetica, infatti, migliora la sicurezza di approvvigionamento, riduce i consumi di energia primaria diminuendone le importazioni, inoltre contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra in modo efficiente in termini di costi e quindi a ridurre i cambiamenti climatici.

Il passaggio a un'economia più efficiente sotto il profilo energetico accelera la diffusione di soluzioni tecnologiche innovative e migliora la competitività dell'industria del territorio, rilanciando la crescita economica e la creazione di posti di lavoro di qualità elevata in diversi settori connessi con l'efficienza energetica.

Tali processi oggi non particolarmente diffusi, ma di particolare interesse sia per il legislatore che per il pianificatore necessitano di una definizione e sistematizzazione; la Regione Sardegna, mediante la redazione di un Documento d'indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna (Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica PAEER), intende tracciare un percorso per il miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici nel territorio.

Il PAEER è un documento strategico di indirizzo che fissa gli indirizzi per raggiungere l'obiettivo specifico di efficienza energetica, a cui il territorio può tendere, entro il 2020 e indica le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo europeo colmando il ritardo conseguito, in completa sintonia con quanto stabilito dalla

recente Direttiva 2012/27/UE del 25.10.2012 sull'efficienza energetica, di cui fa propri i principi, le indicazioni e gli obblighi.

Considerata la trasversalità della materia trattata, esso deve essere inteso come l'avvio di un percorso virtuoso in continuo aggiornamento al fine di consentire il suo adeguamento al mutamento della normativa di settore ed alle nuove esigenze che si dovessero presentare.

Tali principi sono stati fatti propri dal Documento Unico Strategico approvato con la Delibera della Giunta Regionale n. 37/5 del 12.09.2013 che indica l'efficienza e il risparmio come priorità della nuova programmazione 2013-2020 a cui dovranno concorrere politiche ordinarie, nazionali e regionali, e politiche aggiuntive, secondo le differenti finalità e natura degli investimenti. In esso si indica espressamente che la politica di coesione potrà perseguire gli obiettivi di riduzione del consumo di energia attraverso interventi di efficientamento energetico di edifici e strutture pubbliche, così come sarà incentivato il risparmio energetico nelle strutture e cicli produttivi, innovando processi e prodotti e favorendo la diffusione di fonti energetiche rinnovabili (eolica, solare, idroelettrica, geotermica, da biomasse). Nell'ambito delle politiche di risparmio energetico, un'attenzione particolare sarà dedicata ai sistemi di trasporto e mobilità sostenibile, considerando che il macrosettore dei trasporti è diventato ultimamente il settore regionale più energivoro.

## **1.2 I contributi del sistema al Piano**

Il metodo per la redazione del Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica si è basato su un approccio partecipativo nelle diverse fasi di piano, sin dalla sua ideazione, che ha coinvolto attivamente sia gli attori che i beneficiari potenziali delle misure previste.

Questo approccio, conosciuto anche come bottom-up (dal basso verso l'alto), prevede che le parti individuali del sistema (o rappresentanti di una specifica categoria o gruppo) siano connesse tra loro in modo da formare componenti più grandi, a loro volta interconnesse fino a realizzare un sistema completo.

Considerata la specificità della materia che trasversalmente riguarda vari settori con approcci e risultati in termini di risparmio molto diverse, si è ritenuto opportuno coinvolgere nella stesura del documento programmatico alcuni esperti dei singoli settori di interesse. Il gruppo di lavoro risulta composto da soggetti dell'Amministrazione regionale, delle sue Agenzie e da privati che a titolo gratuito hanno ritenuto opportuno poter offrire la propria professionalità a vantaggio della collettività.

La partecipazione di più soggetti provenienti da varie organizzazioni sia pubbliche che private ha consentito di poter spaziare tra angoli visuali differenti al fine di permettere una visione completa della realtà su cui si intende operare, consentendo soprattutto al settore pubblico di poter disporre di elementi conoscitivi forniti da chi opera quotidianamente sul territorio.

Grazie a questa proficua collaborazione è stato ricostruito e analizzato lo scenario di partenza mettendo in luce le criticità che a tutti i livelli rallentano lo sviluppo dell'efficienza energetica in Sardegna. Sono stati poi analizzati gli elementi di forza che al contrario rendono la Sardegna un luogo favorito allo sviluppo del settore

e che possono determinare effetti positivi sullo scenario economico anche perché determinano nuovi stimoli alla imprenditorialità.

Il gruppo di lavoro ha quindi condiviso l'idea di Piano e i suoi obiettivi, e ha pianificato e descritto le azioni utili al conseguimento degli obiettivi di risparmio.

Partendo dall'analisi spesso critica della realtà isolana, la descrizione degli strumenti necessari allo sviluppo del territorio ha tenuto conto della visione d'insieme che i vari componenti del gruppo hanno offerto. Ciò ha permesso di suggerire soluzioni normative e regolamentari laddove necessario, di offrire ad altre amministrazioni best practices da poter replicare, di individuare i casi in cui gioverebbe programmare degli strumenti incentivanti, di definire anche tecnicamente le azioni al fine di poter elaborare un documento che potesse essere di ausilio sia ai tecnici operanti all'interno delle pubbliche amministrazioni, sia ai privati che intendono approcciarsi alla materia.

La seguente tabella riporta i principali stakeholder e il settore d'azione per cui hanno collaborato sia nella redazione delle schede d'azione che nella definizione di obiettivi, strategie e stime dei risparmi ottenibile dall'attivazione delle azioni specifiche.

ENTE/AZIENDA	SETTORE
REGIONE SARDEGNA: ASS. INDUSTRIA	CIVILE-INDUSTRIA-TRASPORTI-AGRICOLO
REGIONE SARDEGNA: ASS. ENTI LOCALI	CIVILE (EDIFICI PUBBLICI)
REGIONE SARDEGNA: ASS. AMBIENTE	CIVILE-RISPARMIO ED EFF. EN. NELLA P.A.
REGIONE SARDEGNA: ASS. TRASPORTI	TRASPORTI
ENAS	IDRICO MULTISETTORIALE
SARDEGNA RICERCHE	CIVILE-TERZIARIO
COMUNE DI DONORI	CIVILE
ARPAS	AGRICOLO
UNI.CA.-DIP. ING. ELETTRICA/ELETTRONICA	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE
UNI.CA.-DIP. ING. CIVILE/AMBIENT./ARCHITETTURA	CIVILE
ESCO	CIVILE-INDUSTRIA
SARTEC	INDUSTRIA

Tab. 1: Elenco e settore di attività degli stakeholder che hanno collaborato alla redazione del PAEER 2013

Si ringraziano inoltre Confindustria Sardegna, Confapi, l'Ordine degli Ingegneri di Cagliari e l'Anci Sardegna i Consorzi di Bonifica della Sardegna, i consorzi industriali per aver condiviso il progetto.

Tale strategia metodologica ha avuto un notevole successo in quanto tutti i soggetti coinvolti hanno interpretato un ruolo decisionale nello specifico settore d'azione, condividendo informazioni, percezioni, esigenze, visioni e conoscenze facendole diventare patrimonio unico del progetto.

L'attività ha richiesto un anno di lavoro in quanto sebbene il prodotto ottenuto sia di pregio non può nascondersi che il coordinamento e la omogeneizzazione del lavoro proveniente da soggetti tanto diversi ha richiesto uno sforzo maggiore da parte della struttura responsabile.

## 2. COS'E' L'EFFICIENZA ENERGETICA

La definizione di efficienza energetica applicata ad un sistema complesso come quello regionale, implica la conoscenza e la definizione di cosa si intende, di volta in volta, per sistema. In realtà si può parlare di efficienza energetica riferendosi a sistemi molto diversi: dalle prestazioni di un motore a quelle di un edificio, quelle di un comparto industriale fino a quelle di un intero sistema regionale o nazionale.

In generale per efficienza energetica si intende, in modo intuitivo, la capacità di utilizzare l'energia nel modo migliore e ancora più generalmente con questa formula si indica un obiettivo tendenziale a grande scala, quello del risparmio energetico negli "usi finali": l'industria, i trasporti, l'agricoltura, le infrastrutture e le case in cui viviamo, con tutti i consumi energetici che comportano.

L'efficienza energetica di un sistema sia esso di taglia industriale, o sia che ci si riferisca a strutture civili ed abitative, rappresenta la capacità di sfruttare l'energia ad essa fornita per soddisfarne il fabbisogno. Minori sono i consumi relativi al soddisfacimento di un determinato fabbisogno, migliore è l'efficienza energetica della struttura. Definire quindi l'efficienza energetica di un sistema, sia esso industriale che civile, può risultare complesso, a causa della varietà di apparati che lo compongono e della loro configurazione.

Dunque, sempre più spesso la definizione "*efficienza energetica*" indica quella serie di azioni di programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione che permettono, a parità di servizi offerti, di consumare meno energia. E, quando è riferita ad un sistema energetico nel suo complesso, indica la capacità di garantire un determinato processo produttivo o l'erogazione di un servizio (ad esempio il riscaldamento) attraverso l'utilizzo della minor quantità di energia possibile.

Con il termine "*risparmio energetico*" si indicano invece una serie di azioni di programmazione e pianificazione che permettano di ridurre il costo economico della bolletta energetica (es: scelta del contratto di fornitura energetica conforme alle proprie esigenze).

L'efficienza energetica rappresenta la prima priorità della nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN). Al centro delle politiche dello stato vi è il lancio di un grande programma che consenta il superamento degli obiettivi europei al 2020 e il perseguimento di una leadership industriale per catturare la forte crescita internazionale attesa nel settore.

Le potenzialità degli interventi di efficientamento in Italia, molte dei quali con ritorno economico positivo, sono importanti, ma numerose barriere all'adozione (specifiche nei diversi settori di applicazione) ne impediscono la piena realizzazione. Gli sforzi per il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico saranno quindi orientati al superamento delle barriere all'adozione di tecnologie per l'efficientamento, razionalizzando e rinforzando strumenti ed azioni dedicate a ciascun segmento e settore.

### **2.1 La Direttiva Europea 2012/27/UE sull'efficienza energetica**

Con la nuova Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica l'Unione europea mira non solo a raggiungere

entro il 2020 l'obiettivo del taglio del 20% del consumo annuo di energia primaria, ma anche a migliorare la competitività dell'industria e a rilanciare la crescita economica con la creazione di posti di lavoro di qualità elevata nei settori connessi.

Obiettivi ambiziosi ma importantissimi che potrebbero, a detta del relatore<sup>1</sup>, oltreché favorire il conseguimento della sicurezza energetica e degli obiettivi climatici, dare una forte spinta all'economia e creare posti di lavoro.

La Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, pubblicata il 14.11.2012 nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea, entrata in vigore il 4.12.2012, prevede il recepimento delle relative disposizioni da parte degli Stati membri nel diritto nazionale entro il 5.6.2014. Inoltre:

- modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;
- abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, e in particolare:
  - la direttiva 2006/32/CE è abrogata dal 5.6.2014 (ad eccezione dell'art. 4, paragrafi da 1 a 4, e degli allegati I, III e IV, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri relativi al termine di recepimento nel diritto nazionale);
  - l'art. 4, paragrafi da 1 a 4, e gli allegati I, III e IV della direttiva 2006/32/CE sono soppressi a decorrere dal 1.1.2017;
  - la direttiva 2004/8/CE è abrogata dal 5.6.2014 (fatti salvi gli obblighi degli Stati membri relativi al termine di recepimento nel diritto nazionale).

Il campo di applicazione della direttiva mira, oltre a stabilire un quadro comune di misure per la promozione dell'efficienza energetica nell'Unione al fine di garantire il conseguimento dell'obiettivo principale del 20% entro il 2020, anche a *“gettare le basi per ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica al di là di tale data”*.

Sotto tale profilo, la direttiva introduce norme volte a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia, prevedendo la fissazione di *obiettivi nazionali indicativi in materia di efficienza energetica per il 2020*. In merito il provvedimento stabilisce dei requisiti minimi che non impediscono ai singoli Stati membri di mantenere o introdurre misure più rigorose (in tale ultimo caso, gli Stati membri dovranno notificare la relativa normativa alla Commissione).

Inoltre dà attuazione al “Piano per l'efficienza energetica 2011” adottato dall'Unione l'8.3.2011, a cui corrisponde a livello italiano il PAEE 2011, predisposto dall'ENEA ed emendato dal Ministero dello Sviluppo Economico con la consultazione del Ministero dell'Ambiente e la Conferenza Stato Regioni.

I contenuti principali della direttiva 2012/27/UE sono i seguenti:

#### **1. Ristrutturazioni degli immobili (art. 4)**

L'art. 4 della nuova direttiva impone agli Stati Ue di elaborare, entro il 30.4.2014, una strategia a lungo termine volta a mobilitare investimenti nella ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e commerciali, sia pubblici che privati.

---

<sup>1</sup> Claude Turmes, Commissione per l'industria, la ricerca e l'energia del Parlamento Europeo

## **2. Ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici (art. 5)**

L'art. 5 della direttiva (facendo salvo l'art. 7 della direttiva 2010/31/UE circa i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici esistenti) richiede a ciascuno Stato membro di garantire che dal 1.1.2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà del proprio governo centrale e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno gli standard minimi di prestazione energetica (come stabiliti dall'art. 4 della direttiva 2010/31/UE).

Tale misura si dovrà applicare con riguardo agli edifici con una superficie coperta utile totale superiore a 500 m<sup>2</sup> di proprietà del governo centrale dello Stato membro interessato e da esso occupati i quali, al 1° gennaio di ogni anno, non soddisfino i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti. Questa soglia verrà portata a 250 m<sup>2</sup> a partire dal 9.7.2015.

Gli Stati membri possono decidere di non applicare tale misura alle seguenti categorie di edifici:

- a) edifici ufficialmente protetti in virtù dell'appartenenza a determinate aree ovvero del loro particolare valore architettonico o storico, nella misura in cui il rispetto di determinati requisiti minimi di prestazione energetica modificherebbe in maniera inaccettabile il loro carattere o aspetto;
- b) edifici di proprietà delle forze armate o del governo centrale e destinati a scopi di difesa nazionale, ad eccezione degli alloggi individuali o degli edifici adibiti a uffici per le forze armate e altro personale dipendente dalle autorità preposte alla difesa nazionale;
- c) edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose.

Gli Stati membri potranno impiegare misure alternative per garantire risparmi equivalenti.

## **3. Green Public Procurement (GPP) ed efficienza energetica**

La direttiva, inoltre, obbliga gli Stati membri a introdurre norme che prevedano che il governo centrale acquisti, tramite appalti, esclusivamente prodotti, servizi ed edifici ad alta efficienza energetica, nella misura in cui ciò è coerente con il rapporto costi-efficacia, la fattibilità economica, una più ampia sostenibilità, l'idoneità tecnica, nonché un livello sufficiente di concorrenza, come indicato nell'allegato III.

## **4. Regimi nazionali obbligatori di efficienza energetica**

Gli Stati membri dovranno istituire un "regime nazionale obbligatorio di efficienza energetica" volto a garantire che i distributori di energia e/o le società di vendita di energia al dettaglio (che sono parti designate o obbligate a norma del paragrafo 4 dell'art. 7 della direttiva 2012/27/UE e che operano sul territorio di ciascuno Stato membro) conseguano un obiettivo cumulativo di risparmio energetico finale entro il 31.12.2020.

Alla stregua di ciò, tali imprese energetiche di pubblica utilità, dovranno realizzare, dal 1.1.2014 al 31.12.2020, un obiettivo annuale di risparmio energetico "almeno equivalente" al conseguimento di nuovi risparmi pari all'1,5%, in volume, dell'energia venduta in totale, ai clienti finali di tutti i distributori di energia o tutte le società di vendita di energia al dettaglio, sulla base delle vendite medie annue di energia realizzate nell'ultimo triennio precedente al 1.1.2013.

### **5. Audit energetici e sistemi di gestione dell'energia (art. 20)**

Gli Stati Ue dovranno promuovere la disponibilità, per tutti i clienti finali, di audit energetici di elevata qualità, efficaci in rapporto ai costi. A tal fine, scatterà l'obbligo per le grandi imprese di sottostare, ogni 4 anni, ad audit energetici:

- a) svolti in maniera indipendente da esperti qualificati e/o accreditati secondo criteri di qualificazione;
- b) eseguiti e sorvegliati da autorità indipendenti conformemente alla legislazione nazionale.

Tali audit dovranno iniziare non più tardi di 3 anni dopo l'entrata in vigore della direttiva 2012/27/UE e le piccole e medie imprese dovranno essere incoraggiate a sottoporsi agli audit energetici ma ciò costituirà per loro una facoltà e non un obbligo.

Ulteriori norme sono previste in tema di misurazione e fatturazione dei consumi energetici, nonché in materia di formazione e informazione.

### **6. Fondo nazionale per l'efficienza energetica**

Tutte le misure di cui si è detto dovranno essere supportate dall'istituzione di strumenti finanziari ad hoc, o comunque dalla possibilità di utilizzare quelli esistenti.

Ove opportuno, la stessa Commissione (direttamente o per il tramite degli istituti finanziari europei), dovrà prestare la sua assistenza agli Stati membri per mettere a punto i meccanismi di finanziamento e i regimi di supporto tecnico per incrementare l'efficienza energetica in vari settori.

In tale ottica, gli Stati membri potranno istituire un "Fondo nazionale per l'efficienza energetica", destinato a sostenere iniziative nazionali in materia di efficienza energetica e comunque facilitare l'utilizzo di strumenti finanziari esistenti.

## **2.2 Lo stato di efficienza energetica in Italia**

Il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica nazionale con i suoi aggiornamenti periodici, in Italia sono stati predisposti nel 2007 e nel 2011, costituisce un obbligo derivante dal recepimento della Direttiva 2006/32/EC (ESD) che stabilisce, tra l'altro, l'obiettivo indicativo nazionale di risparmio energetico negli usi finali - da conseguire al 2016, nono anno di applicazione della Direttiva, (9,0%) e richiede a ciascuno Stato membro di stabilire un obiettivo nazionale intermedio di risparmio energetico al 2010. Ulteriore momento di aggiornamento del Piano sarà il 2014.<sup>2</sup>

Coerentemente con quanto stabilito nel Piano d'azione europeo per l'efficienza energetica, il PAEE 2011 pone le basi per una pianificazione strategica delle misure, della valutazione quali-quantitativa dei loro effetti, e di reporting per tutti i risparmi energetici, non solo cioè nei settori di uso finale. Ciò, oltre ad introdurre la buona pratica della valutazione delle politiche, coinvolgendo diversi attori pubblici e la politica complessiva, assicura una buona programmazione ed attuazione di un coerente set di misure mirate a concretizzare il

---

<sup>2</sup> In parte tratto da: produzione scientifica di ENEA, Energia Ambiente Innovazione, gennaio febbraio 2012, Il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica a cura di I. Bertini, L. Castellazzi, B. Baldissara, M. Gaeta

potenziale di risparmio energetico tecnicamente ed economicamente conseguibile in tutti i settori dell'economia nazionale all'orizzonte 2020. Inoltre, contribuisce al perseguimento degli obiettivi strategici della politica energetica nazionale (sicurezza degli approvvigionamenti, riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini, promozione di filiere tecnologiche innovative e tutela ambientale, anche in relazione alla riduzione delle emissioni climalteranti).

Le valutazioni ex ante degli impatti del PAEE 2011 su energia primaria ed emissioni di CO<sub>2</sub> sono state effettuate guardando al 2020, mantenendo invariate le ipotesi e le assunzioni alla base delle misure previste per il 2016 (ad es. penetrazione e tassi di sostituzione di apparecchiature più performanti, efficientamento degli impianti, applicazioni dei regolamenti) ottenendo quanto di seguito riportato.

Nel 2010 in Italia, il consumo finale di energia è stato pari a 137,5 Mtep, con un incremento del 3,6% rispetto al 2009. Tale crescita è dovuta alla ripresa dei consumi nel settore industriale (+5,5%), negli usi non energetici (+12,9%) e negli usi del settore civile (+4,1%).

La ripartizione degli impieghi tra i diversi settori mostra una forte incidenza di quello relativo agli usi civili, con una quota salita dal 30,8% del 2004 al 35,0% del 2010. Seguono il settore dei trasporti (31,0%) e dell'industria (23%).

L'andamento del consumo nei settori di uso finale, a livello nazionale, mostra un aumento del consumo totale pari al 6,6% nel periodo 2001-2005 e una diminuzione del 6,2% nel quinquennio 2006-2010, con un tasso di riduzione medio annuo pari a circa l'1,25%. Tale riduzione, collegata alla forte contrazione dei consumi del settore industriale, oltre che ad una leggera diminuzione nel settore trasporti, che complessivamente hanno più che compensato l'aumento dei consumi verificatosi nel settore civile (residenziale e terziario), è da imputarsi alla crisi economica e agli effetti delle misure di promozione e incentivazione dell'efficienza energetica.

L'Italia è tradizionalmente uno dei Paesi con un consumo finale di energia per abitante tra i più bassi in Europa, a parità di sviluppo industriale, pari a 2,4 tep/capita; ciò in buona parte è imputabile al buon livello di efficienza energetica raggiunto. Le misure di miglioramento dell'efficienza energetica incluse nel PAEE considerano anche tecnologie basate sulle fonti rinnovabili in grado di ridurre il fabbisogno di energia primaria; per esempio, i meccanismi dei Certificati Bianchi e delle detrazioni fiscali del 55%, destinati ad interventi che adottano tecnologie energetiche efficienti per il risparmio energetico, permettono l'adozione di tecnologie rinnovabili per usi termici quali: collettori solari per la produzione di acqua calda, pompe di calore ad alta efficienza ovvero impianti geotermici a bassa entalpia o alimentati da prodotti vegetali e rifiuti organici e inorganici ecc.

L'articolazione del PAEE 2011 è stata sostanzialmente mantenuta inalterata rispetto a quella del PAEE 2007, a parte qualche modifica rivolta all'ottimizzazione delle misure di efficienza energetica, dei relativi meccanismi di incentivazione e, in qualche caso, alla revisione della metodologia di calcolo. Tali modifiche si riflettono in una modesta variazione dell'obiettivo finale che da 126.327 GWh/anno è passato a 126.540

GWh/anno. Per quanto riguarda il raggiungimento degli obiettivi di risparmio d'energia primaria al 2020, stabiliti dal "pacchetto Energia" dell'Unione Europea, il PAEE 2011, come richiesto dalla Commissione Europea, si indirizza anche verso il raggiungimento del target della riduzione del 20% della domanda di energia primaria al 2020, anche se, per il raggiungimento di un obiettivo così ambizioso, ulteriori sforzi devono essere messi in campo.

A tale proposito le misure identificate per il raggiungimento del target al 2016 sono state considerate anche nell'ottica di una loro estensione al 2020 allo scopo di evidenziarne i contributi in vista degli obiettivi più ampi del "pacchetto energia 20-20-20" anche in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nel 2020 l'insieme delle misure individuate nel PAEE (ed estese al 2020) determina una riduzione in termini di energia primaria di circa 16 Mtep; di questi circa il 55% è attribuibile al gas metano (9 Mtep), il 40% al petrolio e il 5% ad altro. Complessivamente, nel 2020 le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate per effetto delle misure previste dal PAEE (ed estese al 2020) sono oltre 45 Mt. I risultati sono riportati nella tabella seguente.

Settori	Riduzione di energia finale nel 2016		Riduzione di energia finale nel 2020		CO <sub>2</sub> evitata nel 2020	
	GWh/anno	Mtep/anno	GWh/anno	Mtep/anno	Mt	%
Residenziale	60.027	5,16	77.121	6,63	18,0	40
Terziario	24.590	2,11	29.698	2,55	9,45	21
Industria	20.140	1,73	28.678	2,47	7,20	16
Trasporti	21.783	1,87	49.175	4,23	10,35	23
<b>Totale</b>	<b>126.540</b>	<b>10,88</b>	<b>184.672</b>	<b>15,88</b>	<b>45,0</b>	<b>100</b>
% rispetto alla media dei Consumi Finali Lordi negli anni 2001-2005	<b>(9,6%)</b>		<b>(14%)</b>			

Tab. 2: Riduzioni dei consumi finali di energia attesi al 2016 e 2020 ed emissioni di CO<sub>2</sub> evitate al 2020. PAEE 2011

Per quanto riguarda il raggiungimento del target intermedio al 2010, definito nel 2007, il PAEE 2007 ha permesso il superamento degli obiettivi stabiliti per il 2010 (3,6% contro il 3% atteso).

Misure di miglioramento dell'efficienza energetica	Risparmio energetico annuale conseguito al 2010	Risparmio energetico annuale atteso al 2010 (PAEE 2007)	Risparmio energetico annuale atteso al 2016 (PAEE 2007)
Settore	[GWh/anno]	[GWh/anno]	[GWh/anno]
Residenziale	31.472	16.998	56.830
Terziario	5.042	8.130	24.700
Industria	8.270	7.040	21.537
Trasporti	2.972	3.490	23.260
<b>Risparmio energetico atteso (obiettivo nazionale)</b>	<b>47.711</b>	<b>35.658*</b>	<b>126.327*</b>

Tab. 3: Risparmio energetico annuale complessivo conseguito al 2010 e atteso al 2010 e 2016 sul consumo finale lordo. Sintesi settoriale

La tabella di cui sopra riporta gli obiettivi di risparmio energetico annuale, complessivi e per settore, attesi al 2010 (obiettivo intermedio) ed al 2016 (obiettivo finale) indicati nel PAEE 2007, nonché i risultati conseguiti al 2010: il risparmio energetico annuale conseguito è pari a 47.711 GWh/anno pari al 3,6% dell'ammontare medio annuo del consumo nazionale di riferimento. Dalla tabella si evince come circa il 70% del risparmio energetico annuale conseguito al 2010, pari a 31.427 GWh/anno, provenga dal settore residenziale.

Il PAEE 2007 prevedeva programmi e misure per il miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici nei diversi settori economici (residenziale, terziario, industria e trasporti) per un risparmio energetico annuale atteso al 2016 pari a 126.327 GWh/anno. Tale risparmio, pari al 9,6% dell'ammontare medio annuo del consumo nazionale di riferimento (media della quantità di energia distribuita o venduta ai clienti finali durante gli ultimi cinque anni precedenti l'attuazione della direttiva, non adattata ai gradi/giorno né ai cambiamenti strutturali o della produzione), è il risultato della somma dei risparmi energetici ottenuti nel 2016 conseguenti a interventi e azioni durevoli realizzati negli anni del periodo di riferimento e pienamente efficaci al 31.12.2016.

La valutazione quantitativa dei risparmi è stata effettuata con riferimento alle seguenti misure di miglioramento dell'efficienza energetica:

- recepimento della Direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/2005;
- riconoscimento delle detrazioni fiscali (55%) per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti;
- riconoscimento delle detrazioni fiscali (20%) per l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza e di regolatori di frequenza (inverter);
- misure di incentivazione al rinnovo ecosostenibile del parco autovetture ed autocarri fino a 3,5 tonnellate;
- meccanismo per il riconoscimento di Certificati Bianchi (CB) - o Titoli di Efficienza Energetica (TEE) - ai sensi dei DD.MM. 20/07/04.

Vista la tipologia delle misure introdotte e la relativa (parziale) sovrapposibilità in alcuni casi, nonché l'ampio spettro di possibili interventi considerati, l'approccio *bottom up* adottato in fase di modellizzazione ha permesso di quantificare con maggiore attendibilità i risparmi energetici per singolo intervento piuttosto che per misura a livello generale.

In particolare per quanto riguarda il *settore residenziale*, la sostituzione dei vetri semplici con quelli doppi e l'installazione di pannelli solari termici per acqua calda hanno avuto un ottimo riscontro, mentre la coibentazione delle superfici opache degli edifici residenziali ha raggiunto risultati inferiori alle attese, probabilmente a causa dei costi più elevati che caratterizzano questa tipologia di opere. In proposito sono state poste in atto nuove forme di incentivazione nazionali per stimolare gli interventi sull'involucro opaco, parte del sistema edificio-impianto che presenta il più alto potenziale di risparmio energetico. Nel PAEE 2011 l'intervento di coibentazione di pareti opache è stato sostituito con le prescrizioni del D.Lgs. 192/2005.

In Italia, il consumo elettrico per abitazione ha registrato una modesta riduzione (-1,8%), collegata all'acquisto e all'utilizzo da parte dei consumatori di apparecchi elettrici più efficienti, mentre il consumo

termico per abitazione è leggermente aumentato, al contrario di quanto verificatosi per la maggior parte dei Paesi europei. Nel complesso, la riduzione dei consumi di energia elettrica per abitazione è stata parzialmente neutralizzata dal concomitante incremento del consumo unitario per riscaldamento, su cui ha pesato un'insufficiente applicazione delle normative nazionali di miglioramento dell'efficienza degli edifici.

Nel settore *terziario* si è riscontrato un sensibile aumento dei consumi elettrici confermando il trend di crescita del decennio precedente ed è stata introdotta la misura relativa al recepimento della direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/2005.

Una novità di grande rilievo del PAEE 2011, rispetto al precedente, è costituita dall'indicazione delle misure che si prevede di attivare per soddisfare il requisito previsto dalla Direttiva 2006/32/CE con riferimento al ruolo esemplare del *settore pubblico*, che ha assunto un ruolo centrale anche nella nuova Direttiva europea sull'efficienza energetica 2012/27/UE del 25.10.2012. In particolare le misure considerate, includono:

- l'istituzione di un Osservatorio che avrà come obiettivo la costruzione di un quadro di riferimento sullo stato di implementazione a livello territoriale dei programmi di efficienza energetica e sulla loro efficacia, di supporto al processo di definizione delle politiche e di individuazione delle misure attuative, in un'ottica di sistema e di condivisione tra istituzioni e stakeholder, sia di livello pubblico che privato. Aver inserito la conoscenza e la rendicontazione delle politiche locali in tema di risparmio ed efficienza energetica risponde a criteri di completezza, e alla valorizzazione delle stesse ai fini del raggiungimento degli obblighi che il Paese ha in ambito comunitario;
- la valorizzazione dei risultati nazionali dell'iniziativa europea "Patto dei Sindaci", che hanno portato all'approvazione di numerosi PAES (Piani D'Azione per l'Energia Sostenibile) approvati dai Comuni italiani. Analizzandoli si scopre ad esempio che i margini di risparmio energetico nell'ambito della sola illuminazione pubblica sono dell'ordine del 35%; del 10% quelli relativi al riscaldamento, duplicabili con interventi specifici di efficientamento;
- la valutazione degli effetti derivanti dall'adozione nel 2008 del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (Piano d'azione nazionale sul "green public procurement - PAN GPP)", approvato con Decreto interministeriale n. 135 del 11.4.2008. Il PAEE fornisce indicazioni operative alle stazioni appaltanti pubbliche per l'acquisto di prodotti, servizi o lavori con impatti ambientali ridotti lungo l'intero ciclo di vita e più efficienti sotto il profilo energetico. I benefici ambientali saranno tanto maggiori quanto più diffusa sarà l'integrazione dei criteri ambientali minimi nelle gare d'appalto della pubblica amministrazione, che tuttavia dipende dalla volontà delle singole amministrazioni essendo ancora ad oggi il GPP uno strumento a carattere volontario.

Nel settore *dei trasporti* la principale novità ha riguardato l'algoritmo di valutazione dei risparmi energetici potenziali, anche in considerazione dei dati di monitoraggio e di nuove normative che sono entrate in vigore dal 2007 in poi. Tale variazione ha determinato la necessità di rivedere l'insieme delle misure da attuare e ha reso necessario l'introduzione di altre misure.

Infine si rammenta che lo Stato si è dotato di uno strumento di supporto all'azione nella predisposizione delle proprie politiche energetiche <sup>3</sup> denominato RAEE (Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica) e redatto annualmente da ENEA dal 2010.

Il RAEE attraverso il monitoraggio e la valutazione, offre un mezzo per regolare in maniera dinamica gli strumenti della politica e per renderli più efficaci ed efficienti. Inoltre, apre uno spazio di confronto e dialogo con i diversi attori sociali sia per valutare l'evoluzione avvenuta in questi anni che per comprendere come andrà costruita la nuova cultura energetica nel prossimo futuro.

## 2.3 Gli obiettivi del Burden Sharing

Con Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 15.3.2012 denominato "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle province autonome (c.d. Burden Sharing)" sono definiti e quantificati gli obiettivi regionali per il raggiungimento della quota di produzione di energia da fonte rinnovabile, pari al 17%, assegnato all'Italia dalla Direttiva 28/2009/CE. L'obiettivo per la Sardegna, da raggiungere entro il 2020, è pari a 17,8% di produzione da fonte rinnovabile sui consumi finali lordi.

Con il termine di Burden Sharing, infatti, si intende la ripartizione regionale della quota minima di incremento dell'energia prodotta con fonti rinnovabili calcolata sui consumi finali lordi, suddivisi nei tre macrosettori (elettrico, termico e trasporti).

Tale quota si ottiene come rapporto tra la somma delle quote relative alle fonti energetiche rinnovabili del settore elettrico (FER-E) e del settore termico (FER-C) e la somma dei consumi finali lordi del settore elettrico (CFL-E), termico (CFL-C) e dei trasporti (CFL-T). La parte relativa alla produzione tramite FER nel settore dei trasporti, così come la quota di FER ottenuto come *import* dall'estero, non viene applicata alla ripartizione regionale (tale responsabilità è attribuita al sistema di produzione e distribuzione nazionale).

L'obiettivo di ogni regione è espresso dalla seguente espressione: Fattore "O":  $(FER-E + FER-C) / CFL$

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla regione Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte: massimizzazione della produzione e consumo rinnovabile; minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.

La produzione da fonti rinnovabili da sola non può consentire alla regione di raggiungere tali obiettivi e per tale ragione con deliberazione di Giunta Regionale n. 12/21 del 20.3.2012 è stato approvato il *Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili* in Sardegna (Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili), nel quale, tra le macroazioni sinergiche necessarie al raggiungimento degli obiettivi al 2020, è stata identificata la Strategia n. 8 "Efficienza energetica e risparmio" ovvero lo strumento necessario per ridurre

---

<sup>3</sup> Il RAEE fa parte, insieme al Piano Nazionale per l'Efficienza Energetica, della "cassetta degli attrezzi" definita dal D.Lgs. 115/08 con lo scopo di avviare un processo strutturato di programmazione energetica in Italia in linea con le direttive europee.

sensibilmente il denominatore della frazione obiettivo. In tale contesto è previsto che “al fine di implementare le azioni di dettaglio di efficienza energetica e risparmio è necessario che la Regione si doti celermente di un Piano Regionale di Efficienza Energetica”.

La produzione di energia da fonti rinnovabili da sola non può consentire alla regione di raggiungere gli obiettivi prefissati se non attraverso un sinergico miglioramento dell'efficienza energetica del sistema regionale, quindi il presente Piano d'Azione è sviluppato con l'intento di coniugare il raggiungimento degli obiettivi, stabiliti a livello nazionale, e lo sviluppo economico dell'isola nel pieno rispetto delle peculiarità del territorio e secondo una logica di utilizzo sostenibile dell'ambiente e delle risorse naturali.

## 2.4 Il ruolo del PAEE Regionale nel contesto del PEARS

La Regione Autonoma della Sardegna aveva già manifestato interesse verso politiche di risparmio ed efficienza in occasione della adozione del *Piano Energetico Ambientale Regionale* (PEARS) 2006, deliberazione di Giunta regionale n. 34/13 del 2.8.2006, che indicava tra le linee di intervento necessarie per il raggiungimento degli obiettivi prioritari la “promozione del risparmio e dell'efficienza energetica” mediante lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Il redigendo nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, attualmente sottoposto alla Valutazione Ambientale Strategica di cui si è concluso il processo di consultazione sulla base del documento preliminare di scoping, rinnova la intenzioni del Governo Regionale di raggiungere l'obiettivo specifico del 17,8% di copertura dei consumi finali lordi di energia con fonti rinnovabili nei settori elettrico e termico, assegnato alla Sardegna con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 15.3.2012, mediante la *promozione del risparmio e dell'efficienza energetica* ed incrementando la quota dell'energia prodotta mediante il ricorso a fonti rinnovabili all'interno di un sistema diversificato ed equilibrato coerente con le effettive esigenze di consumo, la compatibilità ambientali e lo sviluppo di nuove tecnologie.

Il documento preliminare del PEARS ipotizza la struttura del piano in tre obiettivi strategici, a loro volta articolati in uno o più obiettivi specifici, azioni e strumenti per l'attuazione:

### 1. Aumentare l'autonomia energetica

#### 1.1 Diversificazione delle fonti energetiche:

- ricorso a fonti energetiche rinnovabili locali;
- realizzazione di un'infrastruttura di importazione del gas metano in Sardegna, attualmente non servita dalla rete nazionale;
- completamento dei bacini di distribuzione interna del gas metano conformemente al programma di metanizzazione.

#### 1.2 Implementazione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica:

- potenziamento e magliatura della Rete di Trasmissione Nazionale in Alta Tensione;
- potenziamento e magliatura della rete di distribuzione in Media Tensione anche con reti autonome;

- smart grids;

#### 1.3 Promozione della generazione diffusa:

- incentivazione di impianti di produzione energetica di piccola/media taglia;
- incentivo all'autoproduzione in loco;
- valorizzazione delle risorse locali;

### 2. Aumentare l'efficienza del sistema energetico

#### 2.1 Macrosettori elettrico e termico:

- risparmio energetico: ristrutturazione di impianti ed edifici, finalizzata alla riconversione verso sistemi maggiormente efficienti
- efficienza energetica nella generazione: promozione della cogenerazione, con riuso dell'energia termica per riscaldamento/raffrescamento/altri usi termici; riconversione impianti esistenti verso tecnologie più efficienti anche con variazione della fonte energetica utilizzata;
- efficienza energetica negli usi finali: cicli produttivi, settore residenziale, settore terziario e servizi, trasporti

#### 2.2 Trasporti:

- integrazione con Piano Regionale dei Trasporti
- incentivo all'uso di veicoli elettrici e implementazione rete dei punti di ricarica;
- incentivo all'uso di biocombustibili
- intermodalità dei trasporti interni;
- riduzione del trasporto privato a favore di quello collettivo;
- sistemi di trasporto alternativi

### 3. Aumentare i benefici locali

#### 3.1 Uso sostenibile delle risorse energetiche locali:

- filiera corta delle biomasse, al fine di garantire la tracciabilità della biomassa forestale o agricola;
- forestazione certificata, al fine di garantire la conservazione e l'incremento della risorsa biomassa;
- individuazione delle tecnologie più idonee, per tipologia e taglia, al territorio, alle utenze da servire ed alle filiere corta di riferimento;
- localizzazione prioritaria degli impianti impattanti in aree compromesse, in particolare quelle a destinazione industriale già infrastrutturate;
- promozione degli impianti integrati nelle strutture esistenti o di nuova realizzazione se funzionale all'uso, per limitare il consumo di territorio pregiato;
- promozione degli impianti ibridi sia nel macrosettore elettrico (co-combustione di biomasse in centrali termoelettriche) che in quello termico (integrazione della caldaie a gpl-gasolio con sistemi a pompa di calore);

#### 3.2 Innovazione e ricerca applicata:

- favorire le condizioni per lo spin off di enti di ricerca e università al fine tradurre idee nate dal contesto della ricerca tecnologica in nuove occasioni occupazionali e di business;
- incentivi a ricerca e sviluppo, per favorire nuove tecnologie di generazione energetica, per il risparmio e l'efficienza e per l'uso di fonti alternative e rinnovabili;
- promozione di modelli locali per le fonti rinnovabili, il risparmio e l'efficienza in tema di energia, basati sul contesto ambientale, aziendale e strutturale della Sardegna.

In particolare per il raggiungimento sia del secondo obiettivo strategico “*Aumentare l'efficienza del sistema energetico*”, che di parte del terzo “*Aumentare i benefici locali*” è stato redatto il presente Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica Regionale che, in completa sinergia con gli strumenti disponibili per la promozione delle fonti rinnovabili, avrà effetto diretto sugli utenti finali di energia

Il presente Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica Regionale è parte integrante del Piano Energetico Ambientale Regionale, così come previsto nel *Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile* approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 12/21 del 20.3.2012.

### 3. METODOLOGIA E TARGET DEL PAEER

L'Unione Europea con la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica mira non solo a raggiungere entro il 2020 l'obiettivo del taglio del 20% del consumo annuo di energia primaria, ma anche a migliorare la competitività dell'industria e a rilanciare la crescita economica con la creazione di posti di lavoro di qualità elevata nei settori connessi, gettando le basi per ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica al di là del 2020.

Punto di partenza del PAEER è la scelta di individuare l'obiettivo regionale indicativo di efficienza energetica secondo i criteri coi quali è stato individuato l'obiettivo nazionale nel PAEE 2006, ipotizzando una logica di “burden sharing” (ossia di condivisione a livello regionale degli impegni e degli oneri connessi al raggiungimento dell'obiettivo nazionale di efficienza energetica), analogamente cioè a quanto già disposto per l'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tale criterio metodologico permetterà la definizione anche di parametri che possano consentire l'attribuzione regionale di target di riferimento e quindi di obiettivi da raggiungere sul territorio locale.

In proposito si ricorda che l'obiettivo nazionale, definito nel PAEE 2006/2011, è pari al 9,6% (% rispetto alla media dei consumi finali lordi, CFL, negli anni 2001-2005). Tale riduzione di consumi finali di energia è pari a 10,9 Mtep al 2016 da ottenersi mediante l'applicazione dell'insieme delle misure previste dal Piano in tutto il territorio nazionale. Lo stesso PAEE 2011 estende al 2020 le misure di efficienza energetica, mantenendo invariate le ipotesi e le assunzioni alla base delle misure previste per il 2016, ottenendo una riduzione di energia finale di circa 15.9 Mtep, pari al 14% della media dei CFL negli anni 2001-2005.

Riportiamo di seguito la tabella illustrante le riduzioni dei consumi finali di energia attesi al 2016 e 2020 tratta dal PAEE 2011.

Settore	Riduzione di energia finale nel 2016		Riduzione di energia finale nel 2020		CO2 evitata nel 2020
	GWh/anno	Mtep/anno	GWh/anno	Mtep/anno	Mton
<b>Residenziale</b>	60027	5.16	77121	6.63	18.0
<b>Terziario</b>	24590	2.11	29698	2.55	9.45
<b>Industria</b>	20140	1.73	28678	2.47	7.20
<b>Trasporti</b>	21783	1.87	49175	4.23	10.35
<b>Totale</b>	<b>126540</b>	<b>10.88</b>	<b>184672</b>	<b>15.88</b>	<b>45.0</b>
<b>(% rispetto alla media dei CFL negli anni 2001-2005)</b>	<b>(9,6%)</b>		<b>(14%)</b>		

Tab. 4: Riduzioni dei consumi finali di energia nazionali attesi al 2016 e 2020  
 Fonte PAEE 2011.

Di conseguenza la scelta operata nel presente Piano è stata quella di considerare come base di partenza il target percentuale del 9% al 2016 (% dell'ammontare medio annuo del consumo di energia) fissato dalla Direttiva 2012/27/UE.

Si specifica che a differenza dell'obiettivo nazionale quello regionale di seguito calcolato, per cui sono previsti monitoraggi e controlli nel periodo di attuazione, non tiene conto dei risparmi derivanti dall'utilizzo di energia da fonti rinnovabili (collettori per acqua calda sanitaria, pompe di calore ad alta efficienza, ecc.) in quanto tali contributi sono già presenti nei computi per il calcolo dell'obiettivo assegnato alla regione Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing.

Ciò nonostante le azioni e le misure previste nel presente documento di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica in Sardegna, tengono conto dell'azione sinergica tra risparmio energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di ottenere la migliore prestazione possibile dal sistema.

### 3.1 Obiettivo regionale di efficienza energetica al 2020

Ad oggi non è stata ufficialmente adottata nel contesto nazionale una ripartizione regionale degli obiettivi di efficienza energetica come definiti nel PAEE 2011, ma la Direttiva 2012/27/UE prevede il recepimento delle relative disposizioni da parte degli Stati membri nel diritto nazionale entro il 5.6.2014.

Il metodo di calcolo dell'obiettivo prevede che per calcolare l'ammontare medio annuo del consumo di energia ci si avvalga del consumo energetico interno annuo di tutti gli utenti finali relativo all'ultimo periodo di cinque anni precedente l'attuazione della stessa direttiva per il quale si disponga di dati ufficiali. Il suddetto consumo finale di energia è rappresentato dalla quantità di energia distribuita o venduta ai clienti finali durante il periodo di cinque anni, 2001-2005, non adattata ai gradi/giorno né ai cambiamenti strutturali o della produzione.

La Regione Sardegna non ha a disposizione dati ufficiali relativi al quinquennio di cui sopra quindi si è

operata la scelta di considerare, come base di partenza del calcolo dell'obiettivo regionale, i dati di consumo energetico interno annuo finale relativo al quadriennio 2005-2008, redatti da ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'Energia e per lo sviluppo economico sostenibile).

Di seguito si riportano, per il quadriennio 2005-2008, i dati aggregati relativi ai consumi finali regionali nei tre macrosettori elettricità, calore e trasporti:

CONSUMI FINALI 2005-2008 [ktep]									
Anno Macrosett.	2005		2006		2007		2008		Var. % 2005-2008
	ktep	%	ktep	%	ktep	%	ktep	%	
<b>Elettricità</b>	930	27.23	947	25.62	919	25.30	927	30.18	-0.32
<b>Calore</b>	1300	38.07	1533	41.47	1484	40.85	962	31.32	-26.00
<b>Trasporti</b>	1185	34.70	1217	32.92	1230	33.86	1183	38.51	-0.17
<b>Totale</b>	<b>3.415</b>	<b>100.00</b>	<b>3.697</b>	<b>100.00</b>	<b>3.633</b>	<b>100.00</b>	<b>3.072</b>	<b>100.00</b>	<b>-10.04</b>

Tab. 5: Consumi finali Regione Sardegna anni 2005-2008  
 Fonte: ENEA, elaborazione RAS

Dall'analisi dei dati ENEA è evidente una riduzione dei consumi totali di energia nell'intero periodo in esame di circa il 10%; la flessione appare particolarmente marcata nel biennio 2007-2008 in corrispondenza di un periodo recessivo dell'economia attribuibile soprattutto al comparto calore.

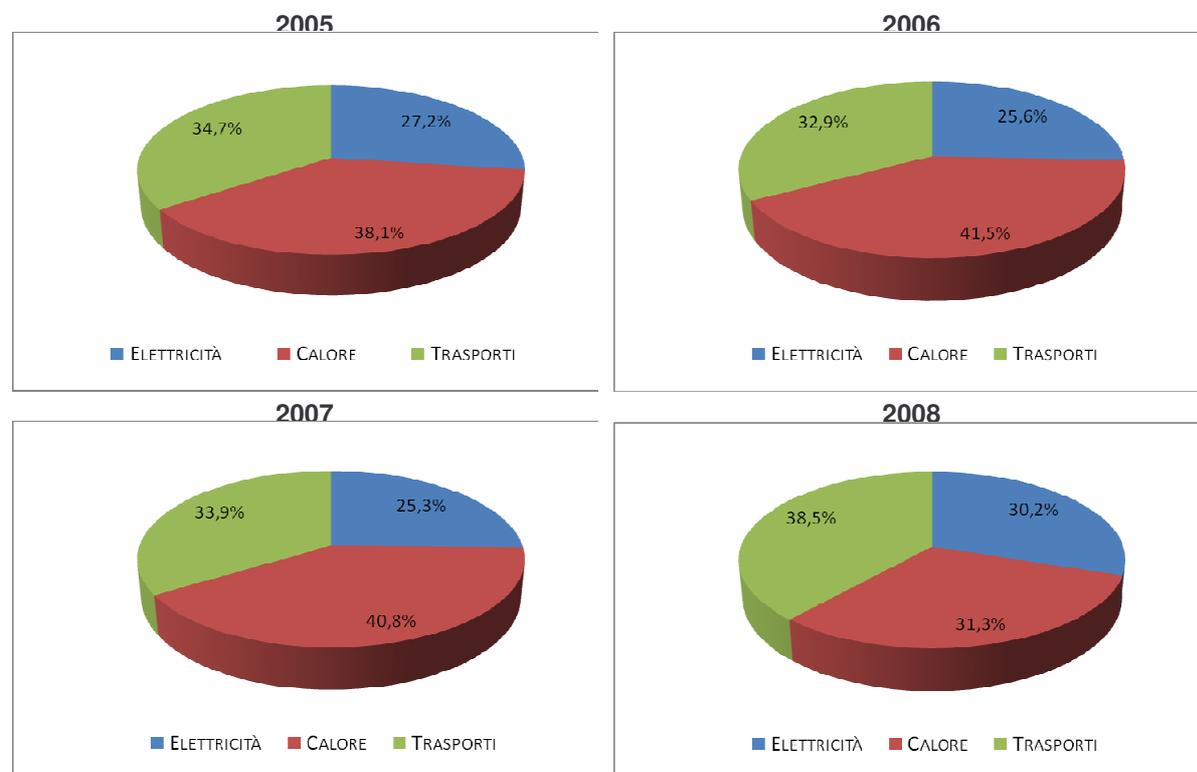


Fig. 6. Ripartizione percentuale dei consumi lordi regionali per macrosettore. 2005-2008. Fonte: ENEA.

L'analisi dell'evoluzione temporale dei consumi assoluti e percentuali di energia in Sardegna, riportati in figura xx, evidenzia l'incidenza che assume il comparto dei trasporti nei Bilanci Energetici Regionali. In particolare, i dati pongono in risalto che il macrosettore dei trasporti non abbia subito nel periodo in esame variazioni apprezzabili in termini assoluti, nonostante la congiuntura economica sfavorevole, e che nel 2008 esso sia diventato il macrosettore energetico più energivoro della Sardegna.

Da tali serie, applicando l'obiettivo indicato nella Direttiva 2012/27/UE pari al 9%, si è ricavato il valore indicativo dell'obiettivo regionale:

<b>OBIETTIVO REGIONALE AL 2020</b>					
<b>Macrosettori</b>	<b>Totale consumi finali 2005 - 2008 [ktep]</b>	<b>n° anni</b>	<b>Media annua consumi finali [ktep]</b>	<b>Obiettivo [%]</b>	<b>Valore atteso [ktep]</b>
<b>Elettricità</b>	3.723,00	4	930,75	9	<b>83,77</b>
<b>Calore</b>	5.279,00	4	1.319,75	9	<b>118,78</b>
<b>Trasporti</b>	4.815,00	4	1.203,75	9	<b>108,34</b>
<b>Totale</b>	13.817,00	4	3.454,25	9	<b>310,88</b>

Tab. 7: Calcolo dell'obiettivo 2020 della Sardegna secondo il metodo indicato dalla Direttiva 2012/27/UE. Elab. RAS

Il 2020 è l'anno di riferimento per i principali obiettivi comunitari <sup>4</sup> e nazionali per tale ragione anche nel PAEER sono state effettuate le valutazioni degli impatti di azioni e misure di efficienza energetica dal 2009 ad oggi (derivanti da strumenti di incentivazione e promozione dell'efficienza energetica come detrazioni fiscali, conto energia termico, campagne di rottamazione elettrodomestici e illuminazione ambienti, titoli di efficienza energetica, sostituzione di apparecchiature più performanti, efficientamento degli impianti, ecc.) <sup>5</sup> estendendole sino al 2020 e includendo le misure delle nuove azioni, mantenendo invariate le ipotesi e le assunzioni alla base delle misure vigenti relative ai risparmi di energia primaria, ottenendo una riduzione complessiva di energia finale di circa 310 ktep.

Il PAEER si articola in settori/ambiti e azioni, tra le quali annoveriamo azioni verticali e azioni trasversali sulla base delle differenti capacità di incidenza rispetto ad un singolo settore/ambito piuttosto che in una pluralità di contesti.

Le stesse azioni possono essere definite "calde" (il cui impatto ha un effetto diretto sul risparmio di energia finale e può essere stimato agevolmente mediante metodologie analitiche condivise) oppure "fredde" (il cui impatto non ha un effetto diretto sul risparmio di energia finale).

Le azioni, inoltre, sono state suddivise per settori tematici omogenei sulla base di due criteri:

- le diverse categorie di beneficiari;

<sup>4</sup> L'8 marzo 2011 la Commissione europea ha adottato "una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050" in cui segnalava la necessità di concentrare gli sforzi sull'efficienza energetica.

<sup>5</sup> Tale analisi è stata effettuata sulla scorta dei dati disponibili tratti dai Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica (RAEE), redatti da ENEA, e disponibili dal 2010.

- i settori economico territoriali direttamente interessati.

I settori tematici su cui si è sviluppato il documento sono i seguenti:

- Settore civile – Edifici residenziali non pubblici (CIV)
- Settore civile - Edifici pubblici (CIV)
- Settore terziario (TER)
- Settore idrico multisetoriale (IDR)
- Settore agricolo (AGR)
- Settore trasporti (TRA)
- Settore industria (IND)
- Infrastrutture e rete elettrica (INF)
- Risparmio ed Efficienza Energetica nella P.A. (RIS)

Le singole azioni dei vari settori sono state individuate mediante codice alfanumerico.

Si rimandano alle elaborazioni del Piano Energetico Ambientale Regionale le quantificazioni degli effetti delle azioni di efficienza energetica sia sull'energia primaria, che sulla variazione del mix energetico della Regione, che sull'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. A tale scopo si ricorrerà all'analisi degli scenari ivi previsti che permettano di "tenere insieme" tutte le componenti del sistema energetico regionale, compresa l'efficienza energetica, mediante modelli "formali" che garantiscano una elaborazione nel rispetto dei criteri scientifici della coerenza interna, della trasparenza e riproducibilità di ogni scenario.

### 3.3 Stima dei risparmi

La stima dei risparmi che si ottengono dalla attivazione di ogni azione è indicata nella specifica scheda descrittiva, dove è descritta anche la metodologia analitica utilizzata e condivisa con il coordinamento scientifico del redigendo Piano Energetico Ambientale Regionale (i fattori di conversione utilizzati sono quelli riportati nell'allegato IV della Direttiva 27/2012/UE).

Di seguito si riporta il quadro completo della azioni, con le stime dei risparmi attesi da ciascuna azione, espressi in ktep, e l'incidenza percentuale di ciascuna sul settore specifico.

	Tipologia azione	Risparmio azione al 2020 [ktep]	Macro Settore	Incidenza azione sul settore [%]
<b>1. SETTORE CIVILE- EDIFICI RESIDENZIALI NON PUBBLICI</b>				
CIV01	fredda			
CIV02		<b>63,83</b>	Calore	21,53
CIV03		<b>37,94</b>	Elettrico	12,80
CIV04		<b>194,71</b>	Calore	65,67
CIV05	fredda			
CIV06	fredda			
CIV07	fredda			
CIV08	fredda			
CIV09	fredda			

	Tipologia azione	Risparmio azione al 2020 [ktep]	Macro Settore	Incidenza azione sul settore [%]
CIV10	fredda			
CIV11	fredda			
<b>Totale settore civile-edile residenziale</b>		<b>296,48</b>		<b>100,00</b>
<b>2. SETTORE CIVILE-EDIFICI PUBBLICI</b>				
CIV12		<b>0,75</b>	Calore	1,93
CIV13		<b>38,15</b>	Elettrico	98,07
CIV14	fredda			
<b>Totale settore civile-edifici pubblici</b>		<b>38,90</b>		<b>100,00</b>
<b>3. SETTORE TERZIARIO</b>				
TER01			Elettrico/Calore	
TER02			Elettrico/Calore	
TER03			Elettrico/Calore	
<b>Totale settore terziario</b>		<b>29,44</b>		<b>100,00</b>
<b>4. SETTORE IDRICO MULTISETTORIALE</b>				
IDR01			Elettrico	
IDR02			Elettrico	
IDR03	fredda		Elettrico	
IDR04	fredda			
IDR05		0,77	Elettrico	100,00
<b>Totale settore idrico multisetoriale</b>		<b>0,77</b>		<b>100,00</b>
<b>5. SETTORE AGRICOLO</b>				
AGR01	fredda		Elettrico/Calore	
AGR02	fredda		Elettrico	
<b>Totale settore agricolo</b>				
<b>6. SETTORE TRASPORTI</b>				
TRA01			Trasporti	
TRA02			Trasporti	
<b>Totale settore trasporti</b>		<b>94,73</b>		<b>100,00</b>
<b>7. SETTORE INDUSTRIA</b>				
IND01		1,44	Elettrico	2,74
IND02		0,70	Elettrico	1,34
IND03		2,87	Elettrico	5,48
IND04		0,77	Elettrico	1,47
IND05		3,36	Elettrico	6,41
IND06		0,91	Elettrico	1,74
IND07	fredda		Elettrico	
IND08		3,50	Calore	6,68
IND09		8,75	Calore	16,70
IND10		13,30	Calore	25,38
IND11		13,30	Calore	25,38
IND12		3,50	Calore	6,68
<b>Totale settore industria</b>		<b>52,40</b>		<b>100,00</b>
<b>8. SETTORE INFRASTRUTTURE E RETI ELETTRICHE</b>				
INF01	fredda		Elettrico	
INF02	fredda		Elettrico	
INF03	fredda		Elettrico	

	Tipologia azione	Risparmio azione al 2020 [ktep]	Macro Settore	Incidenza azione sul settore [%]
<b>Totale settore infrastrutture e reti elettriche</b>				
<b>9. LA COMUNICAZIONE A SUPPORTO DELLA DIFFUSIONE DEL DOCUMENTO</b>				
COM01	fredda			
COM02	fredda			
COM03	fredda			
<b>Totale settore comunicazione...</b>				
<b>TOTALE AZIONI</b>		<b>512,72</b>		

Tab. 8: Quadro completo della azioni, stime dei risparmi attesi, e incidenza percentuale sul settore specifico. Elab. RAS  
Inoltre gli stessi dati di risparmio sono stati elaborati al fine dell'attribuzione di ciascuno ai tre macrosettori elettricità, calore e trasporti.

Di seguito si riporta la tabella dei risparmi complessivi attesi al 2020 dall'attivazione del PAEER, suddivisi nei tre macrosettori elettricità, calore e trasporti.

<b>PAEE REGIONALE AL 2020</b>				
Macrosettori	Obiettivo [%] (ex Dir. 2012/27/UE)	Valore atteso [ktep] (ex Dir. 2012/27/UE)	Stima risparmi al 2020 [%]	Stima risparmi al 2020 [ktep]
<b>Elettricità</b>	<b>9</b>	<b>83,77</b>	<b>10,50%</b>	<b>97,74</b>
<b>Calore</b>	<b>9</b>	<b>118,78</b>	<b>24,27%</b>	<b>320,26</b>
<b>Trasporti</b>	<b>9</b>	<b>108,34</b>	<b>7,87%</b>	<b>94,73</b>
<b>Totale</b>	<b>9</b>	<b>310,88</b>	<b>14,84%</b>	<b>512,72</b>

Tab. 9: Stima dei risparmi al 2020, derivanti dall'attivazione delle azioni del PAEER, raffronto con l'obiettivo calcolato secondo il metodo indicato dalla Direttiva 2012/27/UE. Elab. RAS

### 3.4 Riesame e monitoraggio dell'attuazione del PAEER

La Regione, in piena coerenza con i dettami della direttiva 27/2012/UE, intende riferire circa i progressi realizzati nel conseguimento dell'obiettivo di efficienza energetica regionale mediante il sito istituzionale del PEARS <http://www.regione.sardegna.it/pianoenergeticoambientaleregionale/>, informando anche sugli orientamenti di massima delle politiche in materia.

Inoltre, il presente piano d'azione sarà revisionato ogni tre anni al fine di riferire lo stato di attuazione del raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica, anche a seguito di calcoli/stime/misure di risparmi relativi alle singole azioni oppure, qualora non fossero disponibili, mediante l'indicazione delle riduzioni di consumi di energia a livello di settori conseguiti grazie alle azioni.

## 4. CONCLUSIONI E INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITÀ DEL DOCUMENTO

Dagli studi e analisi effettuati sia per la definizione dell'obiettivo di efficienza energetica al 2020 del presente Piano d'Azione, in linea con gli indirizzi europei e nazionali in materia, che per la ricostruzione del bilancio

energetico della Sardegna, oggetto di attenzione del redigendo Piano Energetico Ambientale Regionale, il gruppo di lavoro si è soffermato sui punti di forza e di debolezza del sistema energetico isolano al fine di individuare le priorità degli indirizzi politici strategici in materia di efficienza energetica.

Dalla ricostruzione del bilancio energetico è emerso che negli ultimi 3/5 anni lo sviluppo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ha registrato un incremento del 28/30%, dando quindi un notevole contributo al raggiungimento dell'obiettivo regionale "burden sharing". Al contempo tale consistente incremento di produzione di energia elettrica ha ingenerato criticità nel sistema di distribuzione regionale, che non è stato adeguato alle nuove esigenze elettriche.

L'analisi di contesto si è inoltre soffermata sui risultati della politica energetica e sui vantaggi economici e di sviluppo che, dagli interventi della precedente programmazione, sono derivati per il territorio. In particolare emerge che l'occasione di sviluppare una filiera italiana/regionale dedicata alla produzione degli elementi costruttivi per gli impianti da Fonte energetica rinnovabile, non è stata sfruttata. Ciò a causa di diversi fattori, tra cui va rilevato, che tale tipologia produttiva era sconosciuta al sistema isolano e la rapidità della diffusione ed evoluzione del mercato delle fonti rinnovabili, fortemente condizionata dalla politica degli incentivi nazionali, non ne hanno favorito l'avvio.

Il contesto attuale, su cui si intende operare, consente di individuare dei segnali positivi che potrebbero essere determinanti per lo sviluppo di nuova imprenditorialità legata all'efficienza energetica nei diversi settori. Si evidenzia in particolare la presenza di professionalità scientifiche e poli di ricerca e innovazione nell'isola, la peculiarità geografiche dell'Isola che ne fanno un sistema elettrico semi chiuso oltre alla presenza di progetti sperimentali di ricerca e innovazione già avviati.

Alla luce di tali riflessioni si è ritenuto non solo di dare rilevanza particolare al miglioramento dell'efficienza energetica e quindi di prevedere il presente documento, ma di individuare al suo interno le seguenti priorità.

## **1. RICERCA, INNOVAZIONE E SVILUPPO DELLE SMART GRID (RETI INTELLIGENTI) E DI SISTEMI DI ACCUMULO DI ENERGIA FINALIZZATI ALLO SVILUPPO DI FILIERE PRODUTTIVE.**

Dall'analisi del sistema energetico regionale si registra la necessità di operare sul lato distribuzione anche al fine di non vanificare gli sforzi effettuati per il raggiungimento delle quote da fonte rinnovabile. Pertanto considerando che la regione Sardegna si configura come un sistema semi chiuso e pertanto luogo favorevole alla sperimentazione di nuove tecnologia legata allo storage e alle reti intelligenti si ritiene che possano essere valorizzate le esperienze maturate nell'isola nonché le competenze formatesi nella ideazione e realizzazione di importanti progetti pilota sperimentali.

Per tali elementi si ritiene di proporre la candidatura della Regione Sardegna a luogo di sperimentazione di nuovi sistemi di gestione integrata dei sistemi elettrici secondo metodologie "intelligenti". Tali sistemi infatti sono in grado di massimizzare l'utilizzazione e lo sfruttamento dell'energia rinnovabile prodotta dai generatori distribuiti, modulare l'assorbimento e l'erogazione di potenza durante la giornata in maniera ottimale, consentire la ricarica dei veicoli elettrici. Un adeguato sistema di ricarica elettrica dei veicoli, consentirebbero

la gestione dell'energia accumulata determinando un maggiore efficientamento del sistema.

L'implementazione del filone di ricerca sulle smart grid e sistemi di accumulo già avviato dalla Regione Sardegna in collaborazione con centri di ricerca e laboratori regionali, l'università e centri nazionali, consentirà anche lo sviluppo della filiera produttiva ad essa collegata.

## **2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI PUBBLICI, ATTRAVERSO ANCHE L'USO DI MATERIALI EDILIZI NATURALI E SOSTENIBILI VALORIZZANDO I SERVIZI ENERGETICI (ESCO).**

Come previsto dalla Direttiva comunitaria CE/27/2012, gli Stati stabiliscono una strategia a lungo termine per mobilitare investimenti nella ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e commerciali sia pubblici che privati, mentre gli Enti Pubblici devono svolgere un "ruolo esemplare" in materia di efficienza energetica, garantendo dal 1 gennaio 2014 che una quota degli edifici sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica.

Gli enti pubblici costituiscono uno strumento importante per stimolare una ripresa del mercato edilizio e per indurre a comportamenti sociali finalizzati al risparmio energetico. Tutto ciò mediante preferibilmente lo sviluppo dei servizi energetici (esco) e incentivando l'uso di prodotti naturali e sostenibili anche di provenienza locale.

Gli ambiti riguardano l'audit e il monitoraggio energetico, l'efficientamento degli impianti, l'isolamento termico e la pratica di gestione e manutenzione del patrimonio edilizio pubblico, in relazione costante con l'ambiente circostante. Diviene necessario in questo caso, come nell'industria, al fine di moltiplicare gli investimenti possibili rafforzare il modello ESCO (Energy Service Company), tramite l'introduzione di criteri di qualificazione, lo sviluppo e la diffusione di modelli contrattuali innovativi per il finanziamento tramite terzi e la creazione di fondi di garanzia dedicati.

In armonia con quanto richiesto dalla Direttiva 2012/27/UE la Regione Sardegna dovrà partecipare, a partire dal 1.1.2014, al raggiungimento del target nazionale pari al 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati sia ristrutturata ogni anno nel rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica secondo i principi cardine previsti dal presente documento. Tale misura potrà essere applicata con riguardo agli edifici con una superficie coperta utile totale superiore a 500 m<sup>2</sup> di proprietà della Regione e da essa occupati i quali, al 1° gennaio di ogni anno, non soddisfino i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti. Questa soglia potrà essere portata anche a 250 m<sup>2</sup>, a partire dal 9.7.2015.

## **3. EFFICIENZA ENERGETICA DEL SETTORE INDUSTRIALE ANCHE TRAMITE I SERVIZI ESCO.**

Il passaggio ad un'economia più efficiente sotto il profilo energetico accelera la diffusione di soluzioni tecnologiche innovative e migliora la competitività dell'industria del territorio, rilanciando la crescita economica e la creazione di posti di lavoro di qualità elevata in diversi settori connessi con l'efficienza energetica.

In particolare relativamente alle PMI la gestione della componente *energia* è vitale per poter restare

competitive, di conseguenza esse dovranno strutturalmente tenere sotto controllo i consumi energetici implementando le soluzioni che rendono minimi i consumi associati. In tali aziende gli interventi, quando vengono realizzati, hanno un significato strategico, sono di grande portata e sono mirati normalmente all'ottimizzazione del processo produttivo, eventualmente implementandone di nuovi facenti uso di differenti e migliori tecnologie disponibili.

Non a caso vari studi, anche di Confindustria Nazionale, indicano che nel decennio 2010/2020 l'introduzione di adeguate e continuative misure di efficienza energetica potrebbe portare ad un aumento della produzione industriale. Gli incentivi in tale settore consentono quindi di rendere competitive le nostre imprese e a sviluppare le imprese connesse all'efficienza che investiranno in termini di ricerca ed innovazione.

Le azioni da attivare anche in questo caso tramite ESCO, dovranno quindi riguardare prioritariamente l'audit energetico e l'implementazione dei sistemi di monitoraggio energetico fondamentali per la conoscenza dello stato di fatto e la individuazione e valutazione dei possibili miglioramenti nell'efficienza e nel conseguimento dei risparmi finalizzate al risparmio elettrico e termico.

E' bene sottolineare che gli eventuali maggiori costi necessari allo sviluppo sostenibile non devono essere considerati come fonte di spese aggiuntive, in quanto, favoriscono la competitività delle imprese; favoriscono il risparmio energetico e quindi efficaci riduzioni dei costi e inoltre producono effetti economicamente favorevoli in quanto fonte di innovazione per la creazione di nuove imprese.

Tale problematica, che emerge in tutto il territorio europeo, ha innescato nuove riflessioni al fine di tracciare le priorità per la definizione di soluzioni efficaci, coerenti con le specificità regionali in materia.

Tali priorità presenti nel Documento Unico Strategico, approvato con la D.G.R n. 37/5 del 12.9.2013, nell'obiettivo tematico 4 "sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori", potranno essere attuate con il coinvolgimento diretto delle Associazioni di categoria che espressamente si sono candidate, Tramite Confindustriai Sardegna, a partecipare sia alla fase di progettazione puntuale delle azioni sia alla successiva fase di attuazione.

Attraverso la sottoscrizione di accordi quadro e relativi atti operativi è possibile ottenere il loro coinvolgimento sostanziale e co-decisionale operativo al fine di definire una puntuale ricognizione delle tecnologie ed intelligenze aventi ad oggetto la ricerca sulla Efficienza energetica e costruire la mappatura di aree e HUB tecnologici oggetto di specifici incentivi e scouting di imprese. Tale analisi è propedeutica alla successiva fase di progettazione dei singoli interventi da attuarsi anche attraverso strumenti di project financing per il raggiungimento del massimo vantaggio per le imprese.

## ALLEGATO: AZIONI DI EFFICIENZA ENERGETICA E RISPARMIO AL 2020

### Diagnosi Energetica (Audit Energetico)

La realizzazione di ciascun intervento di riqualificazione energetica, come descritti nelle azioni del presente documento, efficaci in ognuno dei settore analizzati non può, in nessun caso, prescindere da una preliminare diagnosi energetica al fine di identificare una strategia di razionalizzazione del sistema complesso. La diagnosi energetica deve essere effettuata in maniera indipendente ed efficiente in termini di costi da esperti qualificati e/o accreditati, o eseguito e sorvegliato da autorità indipendenti.<sup>6</sup>

La diagnosi è indispensabile per determinare un quadro dei consumi energetici relativi al sistema, tale attività si estrinseca identificando le componenti (es.: edilizie, di processo, ecc.) e le relative tipologie di impianto più energivore, che rappresentano anche le realtà più grandi e concrete di risparmio potenziale, oltre che le abitudini e i comportamenti degli utenti utilizzatori/fruitori del sistema.

In particolare l'audit energetico ha lo scopo di definire la situazione energetica del sistema, in esso infatti vengono raccolti i dati di consumo e costo delle fonti energetiche utilizzate (es.: utenze elettriche, termiche, frigorifere, acqua) e sulla base delle misurazioni raccolte viene ricostruito il modello energetico con la ripartizione delle potenze e dei consumi per tipo di utilizzazione (es.: illuminazione, condizionamento, riscaldamento, freddo per linea produttiva, aria compressa, altri servizi).

L'obiettivo è capire in che modo l'energia viene utilizzata, quali sono le cause degli eventuali sprechi ed eventualmente quali interventi possono essere suggeriti all'utente, ossia un piano energetico che valuti non solo la fattibilità tecnica ma anche e soprattutto quella economica delle azioni proposte di miglioramento dell'efficienza energetica.

In riferimento a tale attività la Regione Sardegna potrebbe avere il ruolo di:

- predisporre schede standard per la realizzazione degli audit;
- avere un ruolo attivo nell'informazione e sensibilizzazione dei soggetto interessati anche attraverso il sito istituzionale;
- incentivare l'implementazione sistemi di gestione dell'energia ai sensi della norma ISO 50001.

### Monitoraggio e misurazione degli interventi

All'attività di diagnosi energetica si dovranno implementare dei sistemi di monitoraggio e misura che consentano in primis la raccolta dei dati al fine di conoscere nel tempo il consumo esatto e le caratteristiche di assorbimento energetico di ogni singolo componente de sistema, nonché permettano una più rapida ed efficiente gestione del sistema stesso e una contabilizzazione dei consumi da parte dell'utente finale.

Spesso, infatti, la conoscenza del consumo energetico di un sistema si limita ai consumi totali ricavati dalle bollette e, in mancanza di misure specifiche e prolungate nel tempo, la ripartizione dei consumi tra i diversi apparati ed utenze si basa solo su stime e modelli semplificati.

---

<sup>6</sup> Secondo la norma UNI CEI/TR 11428:2011 che ne definisce le caratteristiche, la metodologia ed i requisiti minimi generali.

## I. SETTORE CIVILE

In tale sezione sono stati analizzati e descritti gli interventi e le misure sia di carattere normativo e regolamentare, incidenti su tecniche-tecnologie edilizie e sugli usi finali di energia, finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e al miglioramento dell'efficienza energetica del settore civile distinguendo due macro settori quali "Edifici residenziali non pubblici" e "Edifici Pubblici".

### Settore civile, Edifici residenziali non pubblici

Le azioni proposte sono state codificate, classificate e ordinate secondo un criterio logico di approccio a partire dalla campagna di monitoraggio, finalizzata all'analisi e classificazione tipologica del patrimonio edilizio isolano. Si è passati, successivamente, alla descrizione di azioni finalizzate all'uso di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza applicabili al sistema edificio-impianti-utente: per la produzione di energia termica; all'uso di elettrodomestici e illuminazione ad alta efficienza; alla realizzazione di interventi di riqualificazione prestazionale dell'involucro edilizio; tutte di rilevanti efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

Inoltre si è ritenuto di dover impostare delle azioni finalizzate alla definizione di strategie pianificatrici, proposte di norme regionali e regolamenti comunali in materia di progettazione, edificazione e gestione ad alta sostenibilità energetica e ambientale per la realizzazione e riqualificazione del patrimonio edilizio privato, oltreché all'adozione di protocolli sperimentali, di valutazione degli standard prestazionali di certificazione progettuale e costruttiva.

In dettaglio le azioni per il settore civile, Edifici residenziali/non pubblici sono:

- CIV01 Analisi e classificazione tipologica del patrimonio edilizio isolano
- CIV02 Uso di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza per la produzione di energia termica
- CIV03 Uso di elettrodomestici e illuminazione ad alta efficienza
- CIV04 Interventi di riqualificazione prestazionale dell'involucro edilizio
- CIV05 Uso di materiali, tecniche e tecnologie locali della tradizione e innovativo-ecocompatibili
- CIV06 Strumenti urbanistici - Regolamenti edilizi ed energetico-ambientali
- CIV07 Legge Regionale sulla edilizia sostenibile
- CIV08 Attuazione del Protocollo Itaca
- CIV09 Definizione dei requisiti minimi degli edifici a energia quasi zero
- CIV10 Sperimentazione e diffusione di sistemi domotici
- CIV11 Formazione per installatori e manutentori di tecnologie energetiche alimentate da FER

## CIV01

### Analisi e classificazione tipologica del patrimonio edilizio isolano

#### Introduzione e obiettivi

Al settore residenziale in Sardegna è imputabile il 16% del fabbisogno regionale complessivo di energia. Il dato è inferiore alla media europea che nel 2012 si attestava pari al 26% (Fonte Eurostat) e a quella nazionale che ammonta al 20% (Fonte RAEE 2010 ENEA). Il dato disaggregato per vettore invece mette in evidenza una rilevante incidenza dell'energia elettrica. Il consumo pro capite regionale del solo settore residenziale infatti si attesta su una media di 104 kep/res, dato che pone la Sardegna al terzo posto nello scenario nazionale preceduta solamente da Valle d'Aosta e Lazio<sup>7</sup>.

Altro aspetto che caratterizza il parco residenziale isolano è la ridotta e carente dotazione impiantistica degli alloggi sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Il 50% degli alloggi risulta dotato di apparecchi singoli che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione (Fonte 14° censimento ISTAT). La dotazione parziale di impianti di riscaldamento si riflette su una ridotta possibilità di garantire condizioni di comfort idonee nell'intera abitazione. Questa situazione rende inoltre complesso un approccio di tipo top-down alla valutazione di dettaglio dei consumi di singoli centri urbani basato sui dati di prestazione energetica desumibili dalle certificazioni energetiche.

Gli obiettivi dell'azione sono pertanto:

- avviare un monitoraggio dei consumi e del comfort ambientale su edifici residenziali campione;
- implementare modelli decisionali matematici per la valutazione delle priorità da assumere in materia di contenimento energetico del settore residenziale e di miglioramento della qualità delle condizioni di vita.

#### Descrizione interventi

*- Definizione degli edifici campione.*

Sarà basata sull'analisi e sulla classificazione tipologica del patrimonio edilizio isolano a partire dalla scala urbana. Saranno esaminate le modalità di edificazione dei principali centri urbani suddivisi per dimensione, popolazione e contesto climatico. Passando alla scala edilizia, verranno individuati in aree omogenee i principali tipi edilizi suddivisi per caratteristiche dimensionali, aggregative, costruttive (incluse le componenti impiantistiche) e cronologiche, nonché per caratteristiche degli occupanti (in particolare il reddito).

*- Installazione di sistemi di monitoraggio dei consumi e delle condizioni microclimatiche interne.*

Verranno pubblicati appositi bandi per incentivare gli utenti di edifici campione ad installare sistemi di monitoraggio dei consumi energetici. Il monitoraggio riguarderà i consumi per riscaldamento/raffrescamento, produzione acqua calda sanitaria, illuminazione artificiale e usi elettrici obbligati. I sistemi consentiranno contestualmente l'analisi delle condizioni di comfort sia in condizioni di funzionamento degli impianti (UNI 7730), sia in condizioni di utilizzo di strategie passive (comfort adattativo). I sistemi verranno studiati su misura per adattarsi alle tipicità degli edifici regionali, caratterizzati come detto da componenti impiantistiche a bassa tecnologia e carenza delle condizioni di comfort. I sistemi saranno inoltre predisposti per interfacciarsi con un sistema di elaborazione centrale in remoto.

*- Stima prestazioni energetiche con approccio bottom-up.*

Sulla base dei dati raccolti, verranno elaborati modelli fisici dinamici di funzionamento degli edifici monitorati, dettagliati sulle modalità di uso dei medesimi da parte degli utenti. Una volta costruiti i modelli, verranno valutate le soluzioni di risparmio energetico più efficaci sotto il profilo benefici-costi.

*- Estensione dei risultati alla scala regionale*

Tramite algoritmi decisionali (quali ad esempio il metodo del semplice) verranno estese le risultanze delle elaborazioni a scala edilizia a tutto il territorio regionale. Gli algoritmi consentiranno, attraverso specifiche funzioni obiettivo da massimizzare o minimizzare e tramite appositi vincoli matematici, definiti sulla base delle elaborazioni di cui la punto precedente, di individuare quali e quanti interventi potrà essere più conveniente inserire nelle politiche di incentivazione della RAS in questo settore.

#### Benefici occupazionali

<sup>7</sup> Fonte RAEE 2010 ENEA

- Supportare le piccole imprese di installatori di sistemi domotici.
- Promuovere la nascita di piccole medie imprese in grado di assemblare sistemi integrati a partire da componenti open source già disponibili sul mercato.
- Favorire l'occupazione di figure professionali di livello medio-alto attualmente sottoccupate o disoccupate.
- Sviluppare il settore della ricerca applicata e delle best practice locali.
- Fornire alle ESCO strumenti in grado di valutare efficacemente la convenienza economica di interventi di retrofit energetico oggi difficilmente finanziabili.

#### **Benefici energetici**

- Arrivare ad un modello di risparmio energetico effettivamente commisurato alla realtà locale del settore a partire da dati misurati e stimati con attendibilità nota.
- Sensibilizzare gli utenti finali all'uso corretto dell'energia fornendo dati in tempo reale sui consumi.
- Fornire strumenti guida per le politiche energetiche regionali.

#### **Benefici ambientali**

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili.

#### **Costi intervento unitari e complessivi**

I costi della campagna di monitoraggio dipendono dall'approfondimento delle indagini e dall'estensione del campione, che deve comunque essere rappresentativo. I costi della messa a punto di strumenti decisionali possono essere paragonati a quelli di progetti di ricerca attualmente finanziati dalla RAS.

#### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

La proposta è replicabile e adattabile al contesto regionale.

#### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

L'azione può contribuire all'effettiva riduzione ed ottimizzazione dei consumi energetici del settore edile.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

Ruolo di promotore e incentivatore dell'iniziativa.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

RAS-Università e Istituti di ricerca avanzata-Pubbliche amministrazioni-Proprietari di edifici pubblici o privati

#### **Interazioni con altre azioni**

Azione è preliminare e necessaria in quanto permetterà una nuova valutazione delle priorità da assumere in materia di contenimento energetico del settore civile residenziale.

#### **Indicatori**

L'azione di per sé non comporta riduzioni immediate dei consumi energetici. È possibile però assumere nei modelli decisionali valori attesi di risparmio e di riduzione di emissioni.

#### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi per il monitoraggio energetico devono essere pari almeno ad un anno, comprendendo sia la valutazione della stagione invernale che di quella estiva. Metodi ormai scientificamente validati come quello della firma energetica consentono poi di estendere i risultati di una sola stagione anche se non particolarmente rappresentativa.

I tempi per l'implementazione di modelli decisionali sono paragonabili a quelli di analoghi progetti di ricerca attualmente promossi dalla RAS.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse necessarie dovrebbero essere messe a disposizione dalla RAS sicuramente per quanto attiene alla creazione dei modelli decisionali.

## CIV02

### Uso di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza per la produzione di energia termica

#### Introduzione e obiettivi

Le voci di costo per riscaldamento e raffrescamento di edifici residenziali e non residenziali sono le più gravose tra i costi energetici.

L'analisi di settore e l'esperienza evidenziano che, se sussistono condizioni di efficienza del sistema edificio-impianto-utente, intervenendo sul parco impiantistico esistente con sistemi ad alta efficienza (quali ad esempio caldaie a condensazione, pompe di calore, impianti a biomassa legnosa, ecc.) in luogo di apparecchi obsoleti (come caldaie a gasolio e scaldabagni elettrici) si consegue un abbattimento immediato dei costi energetici di esercizio, riducendo i margini temporali ed economici di ammortizzazione dell'investimento.

Di fondamentale importanza è garantire che l'installazione e la periodica manutenzione siano svolte da personale tecnicamente qualificato per assicurare le performance previste nel tempo. Inoltre, grazie alle ultime agevolazioni fiscali è possibile detrarre una parte delle spese sostenute sia per l'acquisto che per l'installazione di alcune delle tecnologie descritte.

#### Descrizione interventi

Tra gli interventi impiantistici finalizzati alla riduzione di energia primaria da fonte fossile per la produzione di calore si propongono:

- sistemi di ventilazione meccanica controllata
- caldaie a condensazione
- pompe di calore per la climatizzazione
- pompe di calore per produzione di acqua calda sanitaria
- impianti solari per produzione di acqua calda sanitaria e per l'eventuale integrazione ad impianti di riscaldamento
- impianti geotermici per produzione di energia termica per riscaldamento e raffrescamento
- impianti a biomasse per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria
- impianti di solar cooling
- trigenerazione

#### Focus sulle tecnologie proposte

I *sistemi di ventilazione meccanica controllata* applicati a edifici ben coibentati (nuovi o da riqualificare) consentono di ottimizzare la qualità dell'aria, migliorare il confort ambientale (impianti a flusso semplice) nonché conseguire rendimenti d'impianto più vantaggiosi quando si abbinano a adeguati recuperatori di calore dall'aria esausta (impianti a doppio flusso).

Le *caldaie a condensazione* per la produzione di acqua calda sanitaria e per riscaldamento domestico sono una delle tecnologie più efficienti tra i generatori di calore in ambito residenziale. Queste sono in grado di ottenere un rendimento superiore rispetto ad una caldaia tradizionale, il che si traduce in un maggior risparmio economico ed una riduzione dell'inquinamento ambientale.

Le *pompe di calore per la climatizzazione* sono dei sistemi per il riscaldamento/raffrescamento degli edifici e il cui vantaggio d'impiego consegue dalla loro attitudine a fornire più energia termica di quella elettrica assorbita per il ciclo termodinamico nel processo, giacché il sistema estrae calore dall'ambiente esterno, sia esso aria o acqua. Inoltre, grazie alla possibilità di invertire il ciclo per marciare anche in periodo estivo, il sistema a pompa di calore contribuisce a ottimizzare il confort degli ambienti residenziali e di lavoro sia in l'inverno che in estate.

Gli apporti di calore necessari per ottimizzare il funzionamento di tali sistemi possono avvenire attraverso lo scambio di calore con aria, acqua, terreno (verticale o orizzontale), acqua di falda (questi ultimi due mediante piccole trivellazioni nel sottosuolo, *pompa di calore geotermica*).

Le *pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria* è un'ulteriore applicazione della pompa di calore elettrica, grazie a cui è possibile produrre ed accumulare l'acqua calda sanitaria.

Gli *impianti solari* si dividono in a *circolazione naturale* e a *circolazione forzata*.

I primi sfruttano un principio naturale secondo il quale l'acqua calda tende ad andare verso l'alto e quindi, senza bisogno di pompe di ricircolo, si riesce a fare circolare un fluido vettore all'interno dei pannelli solari, facendolo confluire poi nel serbatoio di stoccaggio dell'acqua calda installato a quota superiore rispetto ai pannelli. Nei periodi freddi è necessario integrare con altri impianti termici o combinando una resistenza elettrica interna al serbatoio di stoccaggio.

I secondi utilizzano una pompa di ricircolo, per contribuire alla circolazione del fluido vettore riscaldato dall'energia solare, e un sistema di controllo e regolazione.

Questa tipologia d'impianto può essere utilizzata, integrata ad un impianto termico tradizionale attraverso un accumulo dedicato, per la produzione di calore per il riscaldamento.

Gli *impianti geotermici* ai fini del riscaldamento/raffrescamento degli edifici, lo scambio di calore con il terreno avviene tramite una o più sonde di captazione, installate nel terreno previa perforazione del diametro di pochi centimetri. Il numero delle sonde geotermiche e la profondità d'installazione (da 50 a 200 metri) variano in funzione dell'energia termica richiesta. Ogni sonda è formata da due moduli, ciascuno dei quali costituito da una coppia di tubi in polietilene uniti a formare un circuito chiuso, all'interno dei quali circola un fluido glicolato (miscela di acqua e anticongelante non tossico). I tubi delle sonde sono collegati in superficie ad un apposito collettore connesso alla pompa di calore.

I vantaggi dell'utilizzo di sonde geotermiche sono legati alla temperatura di riferimento che è di circa 14-16°C, mentre in generale per il condizionamento estivo è di 32°C, quindi il salto termico nelle macchine che devono produrre acqua refrigerata a 7°, si riduce drasticamente, aumentando notevolmente la resa e riducendo, di conseguenza, in modo rilevante i consumi di energia ed i costi di gestione. Inoltre grazie alla possibilità di invertire il flusso nelle pompe di calore il sistema può fornire la climatizzazione per ogni stagione.

Gli *impianti a biomassa* utilizzati per la produzione di calore per il riscaldamento domestico e l'eventuale produzione di acqua calda sanitaria si dividono in due macro categorie: sistemi ad aria e sistemi ad acqua.

I primi annoverano camini a bocca aperta, termocamini, stufe, ecc. I secondi comprendono termostufe, termocamini ad acqua, caldaie, ecc.

Tutti possono utilizzare per il funzionamento i seguenti tipi di combustibile vegetale:

- legna da ardere in ciocchi,
- legno sminuzzato (cippato),
- pastiglie di legno macinato e pressato (pellet);
- nocciolino;
- bricchetti;
- ecc.

Gli *impianti di solar cooling*, che si avvalgono di pannelli solari termici per alimentare una macchina frigorifera designata a produrre acqua refrigerata/aria condizionata, è una soluzione tecnologica di produzione del freddo che, ad oggi, è presente sul mercato solo per impianti di potenze superiori a 20kWt.

La *trigenerazione* è un particolare campo dei sistemi di cogenerazione che, oltre a produrre energia elettrica, consente di utilizzare l'energia termica recuperata dalla trasformazione termodinamica anche per produrre energia frigorifera, ovvero acqua refrigerata per il condizionamento o per i processi industriali. Anche tale soluzione non trova convenienza per le installazioni in edifici residenziali e comunque per produzioni di potenza sino a 20kWt.

### **Benefici occupazionali**

L'azione genera benefici occupazionali sul piano delle competenze tecnico-professionali del settore edilizio, relativamente al progetto, all'esecuzione ed alla gestione, in stretta correlazione con il comparto di fornitura, installazione, conduzione e manutenzione di nuovi impianti a maggiore efficienza.

### **Benefici energetici**

Al fine di determinare i benefici energetici che si ottengono dall'applicazione delle misure sopraindicate, è stata svolta un'analisi di confronto tra i dati forniti dall'ENEA, nel range temporale tra il 2007 ed il 2011, ed i dati che vengono indicati nel PAEE 2007 nazionale. Il primo fornisce i dati relativi ai privati che hanno fatto richiesta di incentivi per interventi di ristrutturazione energetica degli edifici, eseguiti in Sardegna; il secondo fornisce invece un quadro previsionale di quanti interventi verranno realizzati sull'intero territorio nazionale tra

il 2007 ed il 2016, e di quali saranno i benefici energetici conseguiti.

I dati contenuti nella tabella 1 sono frutto di una media aritmetica tra il dato che si ottiene per le diverse categorie di intervento (commi L.296/2006), relativi alla Sardegna, ed il dato che si ottiene dalla realizzazione dei potenziali interventi previsti dal PAEE 2007 nazionale, secondo una parametrizzazione su base regionale.

Per parametrare i dati sono state considerate soltanto le abitazioni presenti in Sardegna che, secondo i dati ISTAT 2001, dichiarano di avere un impianto termico installato che svolge la funzione di riscaldamento. Nel successivo passaggio invece si è uniformato il dato di risparmio annuo per ciascun intervento, da cui si è poi ottenuto il valore medio considerato nella presente analisi.

I dati pubblicati da ENEA, alla voce impianti termici ricomprendono gli impianti di climatizzazione con pompe di calore ad alta efficienza, o con impianti geotermici a bassa entalpia. Escludendo gli ultimi interventi (7 nel periodo considerato) si stima che il funzionamento in raffrescamento delle pompe di calore sia pari al 30% delle ore di funzionamento annue.

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei benefici energetici per ogni intervento:

Tipologia Intervento	Scenario Medio PAEE / RAE [Ktep]
Impianti Termici – Riscaldamento + Acqua Calda Sanitaria	62,76
Impianti Termici – Raffrescamento	1,07
<b>TOTALE</b>	<b>63,83</b>

Tab. 1: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente Risparmiate al 2020.  
 Elaborazione Dati PAEE 2007, ENEA, ISTAT.

### Benefici ambientali

I benefici ambientali in termini di tonnellate di anidride carbonica evitata (ton. CO<sub>2</sub>) sono stati ottenuti moltiplicando l'energia elettrica risparmiata nell'ambito della climatizzazione estiva.

Indicatore	Scenario Medio PAEE / RAE
Energia Termica risparmiata (GWh)	742,34
Energia Elettrica Risparmiata (GWh) <sup>8</sup>	12,44
Emissioni evitate (ton CO <sub>2</sub> ) <sup>9</sup>	7.837,20

Tab. 2: Energia Termica Risparmiata ed Emissioni di CO<sub>2</sub> Evitate – Climatizzazione Estiva.  
 Elaborazione Dati PAEE 2007, ENEA, ISTAT.

### Costi intervento unitari e complessivi

I costi degli interventi sono quelli di mercato ma la loro realizzazione consegue un abbattimento immediato dei costi energetici di esercizio con conseguente riduzione dei margini temporali e economici di ammortizzazione dell'investimento.

Inoltre grazie alle ultime agevolazioni fiscali è possibile detrarre una parte delle spese sostenute sia per l'acquisto che per l'installazione di alcune delle tecnologie descritte.

### Problemi e vantaggi

Nelle fasi iniziali di intervento si ritiene conveniente individuare forme di incentivi puntuali che accrescano l'interesse alla attuazione degli interventi, tenendo conto che alcuni di questi usufruiscono di agevolazioni fiscali per cui è possibile detrarre gran parte delle spese sostenute sia per l'acquisto che per l'installazione.

Inoltre è necessario valutare l'incentivazione al ricorso di sistemi automatizzati di termoregolazione e contabilizzazione individuale del calore, indispensabili per l'immediata efficacia delle misure soprattutto nei confronti dell'utente finale, anche al fine di proporre incentivi a consuntivo.

<sup>8</sup> Si è considerata soltanto la fase di raffrescamento comunemente svolta da macchine elettriche.

<sup>9</sup> Fattore di conversione pari a 0,63 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'azione è replicabile in tutto il territorio regionale, ma la scelta delle specifiche tecnologie da applicare al sistema edificio-impianto-utente, ai fini dell'efficientamento energetico, deve essere effettuata mediante preliminare diagnosi energetica dello stesso sistema.

### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

L'azione già attiva è rinnovabile nelle modalità di applicazione, con multiple combinazioni da definire caso per caso, e negli effetti sul risparmio energetico che ne deriva.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Si ritiene d'interesse che la Regione Sardegna mantenga:

- funzioni di coordinamento del sistema complesso,
- di coinvolgimento degli operatori e i tecnici specializzati anche sotto forma di associazioni di categoria, fino a sensibilizzare il conseguimento di diversi gradi di convenienza verso l'utenza, in un sistema a rete che ricorra alle sedi territoriali regionali.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- Regione Sardegna;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale, in forma singola o territorialmente operative in rete;
- Operatori a diverso titolo del settore edilizio-energetico e ambientale (imprese produttive e associazioni di categoria, costruttori edili, installatori e tecnici, enti di formazione professionale);
- ordini e organizzazioni professionali;
- unioni di consumatori;
- utenza in genere.

### **Indicatori**

Indicatori utili per il monitoraggio delle azioni proposte nella presente scheda<sup>10</sup>:

- Emissioni evitate (CO2)
- Risparmio economico
- Risparmio energetico
- Tep Risparmiati

### **Stima dei tempi di attuazione**

Gli interventi descritti sono già attuati in parte sul settore civile residenziale, se ne possono utilmente incrementare gli effetti mediante forme incentivanti specifiche e ben calibrate.

### **Risorse disponibili o da reperire**

Non ancora determinate per l'incentivazione dell'azione.

---

<sup>10</sup> Elenco Indicatori Monitoraggio Azioni Scheda. Elaborazione Dati PAEE 2007, ANIE, CECED

## CIV03

### Uso di elettrodomestici e illuminazione ad alta efficienza

#### Introduzione e obiettivi

In materia di efficienza energetica e di perseguimento degli obiettivi sistemici di sostenibilità ambientale il settore degli apparecchi domestici e professionali ha già fornito quello che la UE ha riconosciuto essere il maggior contributo di un singolo settore al raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e della conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera.

#### Descrizione interventi

Acquisto e sostituzione di elettrodomestici e illuminazione ad alta efficienza.<sup>11</sup>

Di seguito si propone focus mirati sulle diverse tipologie di elettrodomestici e di dispositivi di illuminazione ad alta efficienza presenti nel mercato, oltre ad una stima dei risparmi conseguibili con il loro utilizzo, sia in termini di energia risparmiata che di CO<sub>2</sub> evitata, riportati nelle seguenti tabelle.

In merito si specifica che i risparmi sono stati stimati per i 12 anni compresi tra il 2009 ed il 2020, periodo successivo al quadriennio di riferimento (2005-2008) utilizzato per il calcolo dell'obiettivo del presente PAEER. Per ciascuna tipologia di elettrodomestico il risparmio è stato ripartito in modo proporzionale alle abitazioni occupate da persone residenti in Sardegna, come individuate nel censimento ISTAT 2001, e sono stati individuati tre scenari relativi a percentuali di sostituzione crescenti degli specifici apparecchi.

#### Focus su frigoriferi e congelatori

I frigoriferi e i congelatori sono gli elettrodomestici più energivori, in quanto rimangono in funzione tutto l'anno. Favorire il ricambio degli apparecchi più vecchi con quelli nuovi ad alta efficienza permette di conseguire importanti risparmi.

In venti anni, grazie ai progressi tecnologici il consumo medio degli apparecchi per il freddo è diminuito notevolmente: 60% in meno per i frigoriferi, 50% in meno per i combinati e 40% in meno per i congelatori.

Si è passati da un consumo medio stimato di 600 kWh per un frigorifero di classe C, che mediamente rappresentava fino al 2002 – 2003 il modello più diffuso nelle case degli italiani (la normativa europea sull'etichettatura energetica degli elettrodomestici è partita, su base volontaria, nel 2002, per poi diventare obbligatoria dal 1 gennaio 2003), fino ai 300 kWh annui per un modello di classe A. Il risparmio stimabile, per i 10 anni di utilizzo dei modelli più efficienti, si aggira intorno ai 600 €, il che giustifica ampiamente l'acquisto di un modello efficiente, tenendo appunto in conto che la vita utile di questi dispositivi è di circa 10 anni.

Anche per quanto riguarda i congelatori orizzontali, sempre grazie all'etichetta energetica, si sono registrati dei consumi, grazie all'installazione di modelli più efficienti, che hanno portato a risparmi economici dell'ordine di 30 € all'anno.

Uno studio condotto dall'ANIE (Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) nel 2007 prevede un determinato tasso di vendite di nuovi apparecchi nel 2008- 2018 e quantifica, per lo stesso periodo, anche le quote di apparecchi che verranno dismessi. Lo studio riporta i dati a livello nazionale, rapportandoli alle abitazioni occupate.

Il Piano d'Azione Nazionale per l'efficienza energetica elaborato dal Ministero dello Sviluppo Economico nel 2007, stima dei risparmi di energia elettrica dovuti dall'utilizzo di elettrodomestici più efficienti in sostituzione di altri vetusti e con scarse performance energetiche.

Per quanto concerne la sottocategoria dei Frigo e dei Congelatori, che rientrano nelle misure di miglioramento dell'efficienza energetica nel settore residenziale, è stato ipotizzato, a livello nazionale, un numero di vendite, basato sull'andamento del mercato che tiene conto sia delle sostituzioni che dei nuovi acquisti. La stima del risparmio annuale conseguente prende in considerazione, sulla base dei dati tecnici forniti dai produttori degli elettrodomestici, un consumo medio annuo dei vecchi e dei nuovi dispositivi.

---

<sup>11</sup> L'intensità e la durata delle problematiche indotte dalla crisi, in termini di mercato del lavoro e di diminuzione del reddito familiare, si sono riflesse nel 2011 anche nelle decisioni di acquisto di elettrodomestici detti "bianchi" e "bruni". A questo problema si aggiunge inoltre il fatto che nel 2010 il mercato degli elettrodomestici ha positivamente recepito gli incentivi che il MISE ha istituito per supportare l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza.

La stima del risparmio, riportata nella seguente tabella, si è concentrata esclusivamente sulla sostituzione degli elettrodomestici e non sui nuovi acquisti. Le fonti citate considerano infatti che, su 100 pezzi venduti siano soltanto 10 quelli acquistati "ex novo".

Le ipotesi alla base degli scenari sono le seguenti.

IPOTESI SCENARI PER LA STIMA DEL RISPARMIO DA FRIGORIFERI E CONGELATORI	
<b>Scenario Basso</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 8,58% dei casi pari a 57.232 abitazioni
<b>Scenario Medio</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 10,42% dei casi pari a 69.496 abitazioni
<b>Scenario Alto</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 12,25% dei casi pari a 81.760 abitazioni

#### **Focus su lavabiancheria**

La stima del risparmio che può essere ottenuto da questi elettrodomestici è fortemente dipesa dal tipo di utilizzo che ne viene fatto. Analogamente a quanto considerato all'interno del PAEE 2007, anche nella presente scheda si ritiene congruo un valore medio di 262 cicli annui.

Dall'elaborazione dei dati dello studio dell'ANIE e del PAEE 2007, per quanto concerne la sottocategoria delle lavabiancheria, utilizzate negli alloggi residenziali, è stato ipotizzato, a livello nazionale, un numero di vendite, basato sull'andamento del mercato che tiene conto sia delle sostituzioni che dei nuovi acquisti. La stima del risparmio annuale conseguente prende in considerazione, sulla base dei dati tecnici forniti dai produttori degli elettrodomestici, un consumo medio annuo (basato su un numero medio annuo di cicli pari a 262) dei vecchi e dei nuovi dispositivi.

Le ipotesi alla base degli scenari sono le seguenti.

IPOTESI SCENARI PER LA STIMA DEL RISPARMIO DA LAVABIANCHERIA	
<b>Scenario Basso</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 7,07% dei casi pari a 47.178 abitazioni
<b>Scenario Medio</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 8,59% dei casi pari a 57.287 abitazioni
<b>Scenario Alto</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A +++ ) per il 10,10% dei casi pari a 67.397 abitazioni

La stima del risparmio (riportato in tab. 1) si è concentrato esclusivamente sulla sostituzione degli elettrodomestici e non sui nuovi acquisti. Le fonti citate considerano infatti che, su 100 pezzi venduti siano soltanto 14 quelli acquistati "ex novo". Nella valutazione non sono ricomprese le asciugatrici.

#### **Focus su lavastoviglie**

Anche nel caso delle lavastoviglie utilizzate nel settore residenziale il calcolo del risparmio è fortemente dipeso dal tipo di utilizzo che ne viene fatto. Analogamente a quanto considerato all'interno del PAEE 2007, anche nella presente scheda si ritiene congruo un valore medio di 262 cicli annui, che risulta anche allineato con uno studio del Politecnico di Milano ("*Misure dei consumi di energia elettrica nel settore domestico*") che indica 255 cicli di lavaggio annui.

Dall'elaborazione dei dati dello studio dell'ANIE e del PAEE 2007 (di cui sopra), per quanto concerne la sottocategoria delle lavastoviglie, utilizzate negli alloggi residenziali, è stato ipotizzato, a livello nazionale, un numero di vendite, basato sull'andamento del mercato che tiene conto sia delle sostituzioni che dei nuovi acquisti. La stima del risparmio annuale conseguente prende in considerazione, sulla base dei dati tecnici forniti dai produttori degli elettrodomestici, un consumo medio annuo (basato su un numero medio annuo di cicli pari a 262) dei vecchi e dei nuovi dispositivi.

Le ipotesi alla base degli scenari sono le seguenti.

IPOTESI SCENARI PER LA STIMA DEL RISPARMIO DA LAVASTOVIGLIE	
<b>Scenario Basso</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A ++++) per il 3,48% dei casi pari a 23.202 abitazioni
<b>Scenario Medio</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A ++++) per il 4,22% dei casi pari a 28.174 abitazioni
<b>Scenario Alto</b>	sostituzione degli apparecchi vetusti nei confronti di elettrodomestici in classe A e superiori (classe A +, A ++ e A ++++) per il 4,97% dei casi pari a 33.146 abitazioni

Analogamente al caso delle asciugatrici anche in questo caso bisogna registrare un numero considerevole di nuove installazioni in abitazioni esistenti prive di lavastoviglie. I dati statistici che emergono dagli studi sopraccitati fanno infatti emergere chiaramente come in realtà i risparmi che si hanno grazie al miglioramento dell'efficienza degli apparecchi sostituiti sia compensato dall'installazione di quelli nuovi in abitazioni finora prive.

Se si considera inoltre che la penetrazione delle lavastoviglie aumenterà nei prossimi anni, è importante allora prevedere campagne informative per un corretto utilizzo degli apparecchi, in modo da convincere gli utenti finali ad utilizzare l'apparecchio solo a pieno carico, e con temperature di funzionamento medie, così da diminuire il numero complessivo di cicli/anno e ridurre il consumo per ciascun lavaggio.

#### **Focus su scaldacqua efficienti**

Una voce di consumo di energia elettrica importante in ambito domestico è legata all'utilizzo dei dispositivi elettrici per la produzione di Acqua Calda Sanitaria. Una stima dei consumi per una famiglia media composta da 3 persone, che mantiene in funzione per 12 ore giornaliere un boiler elettrico tradizionale (installato all'interno dell'abitazione) a 60°C, è pari a circa 3.000 kWh annui. Va però sottolineato che se si utilizzano alcune accortezze, come per esempio l'accensione temporizzata e la riduzione della temperatura si può ottenere un risparmio dell'ordine del 35 – 50%.

Anche nel caso dei sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria per il settore residenziale il calcolo del risparmio dipende dall'utilizzo, dalla tipologia dell'impianto e dalle soluzioni tecnologiche eventualmente adottate per limitare i consumi. Analogamente a quanto considerato all'interno del PAEE 2007, anche nella presente scheda si prevede la graduale sostituzione degli attuali sistemi tradizionali con altri, sempre elettrici, a maggiore efficienza, in particolare scaldacqua ad alta efficienza e scaldacqua a pompa di calore (si escludono dalla presente scheda i boiler di accumulo degli impianti solare termico con o senza resistenza elettrica integrata). Le percentuali di sostituzione rispetto allo stock medio del quadriennio 2004 – 2008, è del 4% per i modelli a pompa di calore, 82% per i modelli ad alta efficienza ed il 14% per i sistemi solari (esclusi dalla presente scheda).

Dall'elaborazione dei dati contenuti nel PAEE 2007, per quanto concerne la sottocategoria degli scaldacqua, utilizzati negli alloggi residenziali, è stato ipotizzato, a livello nazionale, un numero di vendite, basato sull'andamento del mercato che tiene conto sia delle sostituzioni che dei nuovi acquisti. La stima del risparmio annuale conseguente prende in considerazione, sulla base dei dati tecnici forniti dai produttori degli elettrodomestici, un consumo medio annuo dei vecchi e dei nuovi dispositivi differente a seconda delle due sottocategorie considerate.

Le ipotesi alla base degli scenari sono le seguenti.

IPOTESI SCENARI PER LA STIMA DEL RISPARMIO DA SCALDACQUA EFFICIENTI	
<b>Scenario Basso</b>	sostituzione dei sistemi di produzione di acqua calda sanitaria nei confronti di dispositivi ad alta efficienza ed a pompa di calore per il 3,70% dei casi pari a 24.652 abitazioni
<b>Scenario Medio</b>	sostituzione dei sistemi di produzione di acqua calda sanitaria nei confronti di dispositivi ad alta efficienza ed a pompa di calore per il 4,49% dei casi pari a 29.935 abitazioni
<b>Scenario Alto</b>	sostituzione dei sistemi di produzione di acqua calda sanitaria nei confronti di dispositivi ad alta efficienza ed a pompa di calore per il 5,28% dei casi pari a 35.218 abitazioni

Per questa tipologia di elettrodomestici si prevede una percentuale di nuove installazioni molto contenuta

(4%), che tiene conto del fatto che nel mercato esistono tanti prodotti alternativi alimentati con fonti energetiche differenti (gasolio, gpl, biomassa).

### Focus su illuminazione interna

I dispositivi per l'illuminazione indoor ed outdoor sono etichettati ciascuno con la propria classificazione energetica che permette alla domanda di individuare i prodotti a maggior risparmio energetico.

Per quanto concerne l'illuminazione sia interno che esterno, ad oggi le principali tecnologie disponibili (fluorescenti compatte, neon, LED) sono arrivate ad un elevato livello di confort, tale da annullare le differenze con le lampade ad incandescenza.

Dal confronto tra i modelli cosiddetti "a risparmio energetico" ed i dispositivi a incandescenza, si evidenziano, a parità di illuminamento (lumen a mq erogati), dei consumi che sono fino a 5/10 volte inferiori a seconda che si utilizzino le tecnologie fluorescenti o i LED.

Dall'elaborazione dei dati contenuti nel PAEE 2007, per quanto concerne la sottocategoria dei sistemi di illuminazione interni, utilizzati negli alloggi residenziali, è stato ipotizzato, a livello nazionale, un numero di vendite, basato sull'andamento del mercato che tiene conto sia delle sostituzioni che dei nuovi acquisti. La stima del risparmio annuale conseguente prende in considerazione, sulla base dei dati tecnici forniti dai produttori dei dispositivi di illuminazione, un consumo medio annuo dei dispositivi ad incandescenza ed un consumo medio annuo dei dispositivi a risparmio energetico.

Le ipotesi alla base degli scenari sono le seguenti.

IPOTESI SCENARI PER LA STIMA DEL RISPARMIO DA LAMPADE A "RISPARMIO ENERGETICO"	
<b>Scenario Basso</b>	sostituzione di 1.525.016 lampade di illuminazione a incandescenza nei confronti di lampade a "risparmio energetico"
<b>Scenario Medio</b>	sostituzione di 1.851.805 lampade di illuminazione a incandescenza nei confronti di lampade a "risparmio energetico"
<b>Scenario Alto</b>	sostituzione di 2.178.594 lampade di illuminazione a incandescenza nei confronti di lampade a "risparmio energetico"

### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali legate a questa determinata azione sono individuabili nell'ambito della vendita e distribuzione degli elettrodomestici ad alta efficienza. Per la sottocategoria dei sistemi di produzione di acqua calda sanitaria, i benefici occupazionali si allargano anche alle categorie di artigiani coinvolti nell'installazione e manutenzione. Inoltre, anche se in piccola parte si prevedono anche benefici occupazionali nel settore del recupero dei componenti dei RAEE.

### Benefici energetici

Premesso che il valore medio annuo del consumo di energia elettrica del quadriennio 2005-2008 determina un valore in termini di tonnellate di petrolio equivalente pari a circa 930 ktep, la sommatoria di tutte le sottocategorie della presente scheda registrano un risparmio, al 2020, pari a circa 38 ktep (4,1% circa) se si considera lo scenario alto, circa 32 ktep (3,5%) con lo scenario medio e 26 ktep (2,9%) con lo scenario basso.

RISPARMI DI ENERGIA PRIMARIA FOSSILE AL 2020 [ktep]			
Tipologia Intervento	Scenario Basso	Scenario Medio	Scenario Alto
<b>Frigo e Congelatori</b>	9,04	10,97	12,91
<b>Lampadine</b>	8,65	10,51	12,36
<b>Lavastoviglie</b>	1,99	2,41	2,84
<b>Lavabiancheria</b>	1,36	1,66	1,95
<b>Boiler</b>	5,52	6,705	7,89
<b>TOTALE</b>	<b>26,56</b>	<b>32,25</b>	<b>37,94</b>

Tab. 1: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente (Tep) risparmiate al 2020.  
 Elaborazione Dati PAEE 2007, ANIE, CECED.

### Benefici ambientali

I benefici ambientali in termini di tonnellate di anidride carbonica evitata (ton. CO<sub>2</sub>) sono ottenuti

moltiplicando l'energia elettrica risparmiata complessivamente da tutte le sottocategorie (MWh) per il fattore di emissione standard, in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006).

BENEFICI AMBIENTALI			
Indicatore	Scenario Basso	Scenario Medio	Scenario Alto
<b>Energia elettrica risparmiata [MWh]</b>	105.095,54	375.103,10	441.297,77
<b>Emissioni evitate [ton CO<sub>2</sub>]</b>	66.210,19	236.314,96	278.017,59

Tab. 2: Energia Elettrica Risparmiata ed Emissioni di CO<sub>2</sub> Evitate.  
Elaborazione Dati PAEE 2007, ANIE, CECED.

### Costi intervento unitari e complessivi

I costi degli interventi sono variabili a secondo della tipologia di elettrodomestico che si intende sostituire. Non è possibile, per questa scheda, valutare i costi unitari e complessivi.

### Problemi e svantaggi

I problemi e gli svantaggi di questo tipo di azione sono legati essenzialmente alla disponibilità economica dei soggetti privati che devono realizzare l'intervento. Si può quindi pensare ad un incentivo a livello statale/regionale o detrazioni fiscali che favoriscano le sostituzioni degli elettrodomestici verso modelli ad alta efficienza. Campagne informative sono altresì necessarie per dimostrare la "bontà" in termini di risparmio energetico legata all'attuazione degli interventi.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

L'azione è replicabile e ha una vocazione su tutto il territorio regionale.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione potrebbe prevedere di finanziare questa iniziativa con capitoli di spesa specifici del bilancio, incentivando la rottamazione dei dispositivi vetusti ed al contempo incentivando, tramite apposito finanziamento, l'acquisto del nuovo.

Si propone di avviare una campagna per la rottamazione dei vecchi elettrodomestici, rivolta a tutti i cittadini sardi con uno sconto del 20% fino ad un massimo di 100 € sull'acquisto di un nuovo elettrodomestico ad alta efficienza. Analogamente al sistema di incentivazione degli elettrodomestici (lavatrice, lavastoviglie, frigoriferi e congelatori) che sono stati finanziati a livello statale dal 2009 al 2011, lo sconto verrà effettuato dal rivenditore a chi, all'atto dell'acquisto, consegnerà il vecchio elettrodomestico. Lo sconto sarà valido solo per l'acquisto di un prodotto di classe energetica A o superiore, in modo da diminuire la differenza di costo tra la classe A e le classi inferiori.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

- Regione Sardegna;
- Associazioni di consumatori;
- Associazione di categoria;
- Produttori di elettrodomestici;
- Rivenditori;
- Aziende incaricate del ritiro e conferimento dei rifiuti RAEE

### Indicatori

Indicatori utili per il monitoraggio delle azioni proposte nella presente scheda<sup>12</sup>:

- Emissioni evitate (CO<sub>2</sub>)
- Risparmio economico
- Risparmio energetico
- Tep Risparmiati

### Stima dei tempi di attuazione

I tempi di attuazione variano in funzione degli scenari. Si stima siano necessari, a partire dal 2014 3 anni per

<sup>12</sup> Elenco Indicatori Monitoraggio Azioni Scheda. Elaborazione Dati PAEE 2007, ANIE, CECED

attuare lo scenario basso, 5 anni per lo scenario medio e 7 anni per completare lo scenario alto.

### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse economiche sono essenzialmente legate a capitali privati. Si presume però che un sistema di incentivazione legato alla sostituzione dei vecchi dispositivi possa funzionare come volano per incrementare le sostituzioni ed accorciare i tempi di attuazione delle azioni. Gli interventi finanziari da ricercare possono essere sia a livello centrale che locale, privilegiando soluzioni di “pay less” e non di detrazione fiscale.

### **Stato di attuazione**

Lo stato di attuazione della presente azione è parzialmente avanzato, dal momento che, il governo nazionale ha destinato un incentivo economico diretto ai privati per l'acquisto di elettrodomestici in classe A (e superiori) per circa 2 anni a cavallo tra il 2009 ed il 2011. La stessa campagna incentivante prevedeva la rottamazione del vecchio elettrodomestico sostituito.

A titolo informativo si fa presente che il 3 luglio 2013 il Senato ha approvato un emendamento che estende la possibilità di detrazione Irpef anche per grandi elettrodomestici come frigoriferi, lavatrici, lavastoviglie che siano sostituiti nell'ambito di una ristrutturazione edilizia.

## CIV04

### Interventi di riqualificazione prestazionale dell'involucro edilizio

#### Introduzione e obiettivi

L'obiettivo è quello di calcolare il risparmio energetico che può essere conseguito intervenendo sul patrimonio immobiliare esistente. In particolare si potrebbe applicare il metodo ad una piccola comunità di cui siano noti il patrimonio edilizio residenziale, i fabbisogni termici, i fabbisogni elettrici.

Dall'analisi dei dati 2011 relativi alle richieste di detrazione fiscale (55%)<sup>13</sup> per interventi di efficienza energetica relativi alla regione Sardegna, se ne desume che:

- il 52% delle pratiche riguarda la sostituzione degli infissi;
- il 7% richiede la sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale;
- il 26% prevede l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria;
- circa il 2% riguarda la coibentazione di strutture opache.

Una simile distribuzione giustifica l'ipotesi secondo cui le decisioni dei committenti sono influenzate poco da parametri tecnici (risparmio energetico, tempo di ritorno dell'investimento) e certamente di più da fattori esterni.<sup>14</sup>

#### Descrizione interventi

L'azione propone di incentivare gli interventi di risanamento dell'involucro edilizio e di integrarli con azioni finalizzate al risparmio energetico.

Il miglioramento delle prestazioni dell'involucro edilizio si concretizza tramite diverse attività:

- incremento dell'isolamento termico;
- sostituzione dei serramenti;
- installazione di idonei sistemi di schermatura solare;

in particolare gli elementi edilizi che fanno parte dell'involucro dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica di esso (gli infissi, ad esempio) devono rispettare i requisiti minimi in materia di prestazione energetica quando sono rinnovati o sostituiti, in modo da raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi.

#### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali legati all'attuazione dell'azione sono strettamente correlati al comparto di mercato specifico.

#### Benefici energetici

Al fine di determinare i benefici energetici che si ottengono dall'applicazione delle misure sopraindicate, è stata svolta un'analisi di confronto tra i dati forniti dall'ENEA, tra il 2007 ed il 2011, ed i dati che vengono indicati nel PAEE 2007 nazionale: il primo fornisce i dati relativi ai privati che hanno fatto richiesta di incentivi per interventi di ristrutturazione energetica degli edifici, eseguiti in Sardegna; il secondo fornisce invece un quadro previsionale di quanti interventi verranno realizzati sull'intero territorio nazionale tra il 2007 ed il 2016, e di quali saranno i benefici energetici conseguiti.

I dati contenuti nella seguente tabella 1 sono frutto di una media aritmetica tra il dato che si ottiene per le diverse categorie di intervento (L. 296/2006<sup>15</sup>), relativi alla Sardegna, ed il dato che si ottiene dalla realizzazione dei potenziali interventi previsti dal PAEE 2007 nazionale, secondo una parametrizzazione su base regionale.

Per parametrare i dati sono state considerate soltanto le abitazioni presenti in Sardegna per le quali, secondo

<sup>13</sup> Fonte RAEE 2011-ENEA

<sup>14</sup> Normativa di riferimento: art.4 del D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59.; D.Lgs. 192/05 e s.m.i. ; allegato C del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. ;UNI/TS 11300-1; UNI/TS 11300-2. DIR. N. 2010/31/UE.

<sup>15</sup> L. 27.12.2006 n. 296, *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato* (L.F. 2007). Art. 1, c. 345. *Per le spese documentate, sostenute entro il 31.12.2007, relative ad interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari, riguardanti strutture opache verticali, strutture opache orizzontali (coperture e pavimenti), finestre comprensive di infissi, spetta una detrazione dall'imposta lorda per una quota pari al 55 per cento degli importi rimasti a carico del contribuente, fino a un valore massimo della detrazione di 60.000 euro, da ripartire in tre quote annuali di pari importo, a condizione che siano rispettati i requisiti di trasmittanza termica U, espressa in W/m<sup>2</sup>K, della Tabella 3 allegata alla presente legge.*

i dati ISTAT 2001, è stato dichiarato di avere un impianto termico installato che svolge la funzione di riscaldamento. Nel successivo passaggio invece è stato uniformato il dato di risparmio annuo per ciascun intervento, da cui si è poi ottenuto il valore medio considerato nella presente analisi.

Nella tabella 1 si riporta una sintesi dei benefici energetici per ciascun intervento analizzato secondo i dati forniti da ENEA per la Regione Sardegna:

Tipologia Intervento	Ton. petrolio equiv. evitati [Tep / anno]	Ton. petrolio equiv. evitati tot. [ktep]
Interventi di coibentazione dell'involucro	20,36	0,244
Interventi di sostituzione degli infissi	220,07	2,64
<b>TOTALE</b>	<b>240,43</b>	<b>2,88</b>

Tab. 1: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente Risparmiate al 2020. Elab. dati ENEA 2007-2011.

Nella tabella 2 si riporta una sintesi dei benefici energetici per ciascun intervento analizzato secondo i dati forniti da PAEE 2007 parametrizzato per la Regione Sardegna:

Tipologia Intervento	Ton. Petrolio Equiv. Evitati [Ktep / anno]	Ton. Petrolio Equiv. Evitati TOT. [ktep]
Interventi di coibentazione dell'involucro	30,09	361,06
Interventi di sostituzione degli infissi	2,12	25,47
<b>TOTALE</b>	<b>32,21</b>	<b>368,53</b>

Tab. 2: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente Risparmiate al 2020. Elab. dati PAEE 2007.

Nella tabella 3 si riporta il valore medio ottenuto dalla media aritmetica dei valori ottenuti nelle precedenti tabelle:

Tipologia Intervento	Ton. Petrolio Equiv. Evitati [Ktep/anno]	Ton. Petrolio Equiv. Evitati TOT. [ktep]
Interventi di coibentazione dell'involucro	15,05	180,65
Interventi di sostituzione degli infissi	1,17	14,06
<b>TOTALE</b>	<b>16,22</b>	<b>194,71</b>

Tab. 3: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente Risparmiate al 2020. Elab. Dati ENEA 2007-2011 e PAEE 2007.

### Benefici ambientali

I benefici ambientali in termini di tonnellate di anidride carbonica evitata (ton. CO<sub>2</sub>) sono ottenuti moltiplicando l'energia elettrica risparmiata complessivamente per il fattore di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006).

### Problemi e svantaggi

Sarà necessario, al fine di ottenere ulteriori benefici dalla presente azione, riuscire a individuare gli incentivi puntuali che potrebbero portare interesse nell'attuarla, a prescindere dall'effettivo risparmio economico che la stessa veicolerebbe e che potrebbe essere un "motore" sufficiente se adeguatamente pubblicizzato.

Infatti i problemi legati all'attuazione della presente azione sono quelli legati alla crisi economica presente a livello regionale e statale e in particolare nel comparto edilizio.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

L'intervento è estendibile all'intero territorio regionale.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna può vincolare eventuali finanziamenti dedicati agli interventi di manutenzione straordinaria, al rispetto di requisiti minimi prestazionali che devono essere raggiunti in caso di interventi sull'involucro edilizio.

Negli interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti, che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura, potranno essere previste deroghe:

- alle norme sulle distanze minime tra edifici, alle distanze minime dai confini di proprietà e dal nastro stradale

per il maggiore spessore delle pareti esterne;

- alle altezze massime degli edifici per il maggior spessore delle coperture;

tali deroghe è valida solo se comporta una riduzione minima del 10 per cento dei limiti della trasmittanza previsti dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- ESCO
- Comuni
- Utente finale

#### **Interazioni con altre azioni**

Chiaramente la sinergia con altre azioni è evidente, dal momento che il raggiungimento dello scopo principe, cioè il risparmio energetico, può essere attuato mediante innumerevoli azioni diversificate ma complementari

#### **Indicatori**

Possono essere individuati i seguenti:

- Emissioni evitate (CO<sub>2</sub>)
- Emissioni evitate (NO<sub>x</sub>)
- Risparmio economico (€/intervento),
- Risparmio energetico (kWh risparmiati rispetto ad una casa con involucro non efficiente)

#### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione sono valutati in funzione degli scenari previsti.

Si prevede di individuare lo scenario basso come attuabile entro dodici mesi. Lo scenario medio come attuabile in ventiquattro mesi e infine lo scenario alto come attuabile in trentasei mesi. Le valutazioni chiaramente sono flessibili e tendono a dipendere dal grado di incentivazione, informazione e soprattutto ricettività dell'azione da parte dell'utente finale.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse da utilizzare per lo sviluppo dell'azione sono a carico dell'utente finale e potrebbero essere cofinanziati con incentivi comunali o regionali.

#### **Stato di attuazione**

I comuni saranno i soggetti preposti al monitoraggio degli interventi individuati e del risparmio energetico conseguito.

## CIV05

### Uso di materiali, tecniche e tecnologie locali della tradizione e innovativo-ecocompatibili

#### Introduzione e obiettivi

L'impatto generato da un edificio sull'ambiente circostante è anche la conseguenza delle caratteristiche dei materiali utilizzati per costruirlo. Questi influiscono sulla qualità delle prestazioni di un edificio, tra cui sull'uso di risorse energetiche e idriche.

Programmando fin dalla progettazione, sia per le nuove realizzazioni che per le riqualificazioni del patrimonio edilizio esistente, il rendimento energetico di un edificio e incoraggiando le imprese ad investire sia su materiali e componenti edilizi già prodotti nell'Isola, che su filiere di sviluppo e applicazione dei materiali locali, si riqualifica il comparto edilizio e si supporta l'economia locale.

Nella pratica inoltre, ai fini della riduzione dei consumi e delle emissioni correlate, la necessità di utilizzo dei sistemi di trasporto orienta le preferenze verso materiali di provenienza locale.

#### Descrizione interventi

L'azione consiste nella promozione dell'uso dei materiali edili locali. In particolare detta le indicazioni necessarie ad indirizzare le azioni di incentivo e promozione della diffusione dell'uso di materiali edili, tecniche e tecnologie locali della tradizione ed innovativi-ecocompatibili, anche mediante la redazione di linee guida specifiche. Tali materiali per le loro caratteristiche contribuiscono al raggiungimento delle migliori prestazioni energetiche di edifici da realizzare e da riqualificare.

Si propone quindi di ricorrere a detrazioni fiscali e premialità di vario genere, almeno fino a che l'azione non si inserisca tra gli standard della regolamentazione urbanistico-edilizia.

L'attività si concretizzerà mediante:

1. divulgazione della conoscenza delle caratteristiche dei materiali per l'edilizia ecocompatibili;
2. promozione di azioni atte a favorire la conoscenza e l'uso dei materiali e del loro ciclo di vita energetico-ambientale (ecobilancio);
3. promozione di azioni incentivanti, per le nuove edificazioni e per le riqualificazioni, prevedendo anche premialità volumetriche per:
  - diffondere la certificazione ambientale di prodotto;
  - incentivare l'impiego di materiali e componenti derivanti da attività di riciclaggio;
4. promozione di azioni di sensibilizzazione degli operatori e dell'utenza prevedendo:
  - premialità volumetriche in funzione della qualità del materiale per gli utilizzi previsti;
  - premialità volumetriche in funzione della distanza di reperimento, con particolare riguardo alle produzioni locali.

A titolo esemplificativo si propone un elenco dei materiali per l'edilizia di origine locale:

- lana
- sughero
- legno
- paglia
- intonaci e malte
- terre crude
- inerti da riciclo
- laterizi
- marmo
- basalto
- granito
- trachite
- pietre artificiali da sabbie silicee di recupero
- componenti fibrolegnosi per pannelli, ecc.
- ceramica
- vetro

Inoltre si propone un elenco dei materiali innovativi compatibili:

- polimeri
- fibre e tessuti
- compositi
- pigmenti/additivi
- biodegradabili
- compostabili
- riciclabili
- biocompatibili

#### **Benefici occupazionali**

Si evidenziano nel settore edilizio, nei processi produttivi dei materiali locali e nelle attività artigianali.

#### **Benefici energetici**

I benefici energetici qualitativi tipici della filiera corta oltre a quelli di efficienza e risparmio che si raggiungeranno in base alle caratteristiche tecniche dei materiali.

#### **Benefici ambientali**

Tra gli altri, si devono registrare i benefici derivanti dalla riduzione dei costi di trasporto, di messa in opera e la corrispondente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel breve, medio e lungo periodo.

#### **Costi intervento unitari e complessivi**

La determinazione dei costi e dei potenziali risparmi impone che, all'interno di ciascuna categoria e per ogni materiale, si effettui una valutazione lungo l'intero ciclo di vita. Questo impone particolare attenzione all'analisi dei costi di trasporto, distinti per ambito regionale e extra regionale.

#### **Problemi e svantaggi**

I materiali locali della tradizione, hanno spesso un maggior investimento iniziale, nonostante presentino minori costi economici legati, ad esempio, ai trasporti che si traducono in un minor impatto ambientale. Il sostegno e la sensibilizzazione sono indispensabili per favorire l'impiego di materiali locali sostenibili.

#### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'intervento è estendibile all'intero territorio regionale.

#### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

Si evidenzia l'opportunità di procedere a definire e assumere congrui criteri di efficientamento energetico e di sostenibilità ambientale, riferendosi, nel breve periodo, ai citati benefici energetici.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna di incentivare la sostenibilità dell'edilizia, con un passaggio graduale dall'incentivo all'obbligo.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- Regione Sardegna;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale, in forma singola o territorialmente operative in rete;
- Operatori a diverso titolo del settore edilizio-energetico e ambientale (imprese produttive e associazioni di categoria, costruttori edili, installatori e tecnici, enti di formazione professionale);
- ordini e organizzazioni professionali;
- unioni di consumatori;
- utenza in genere.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

A regime le risorse da impiegare saranno a carico dell'utente finale. Nella fase iniziale, le risorse possono trovare origine in incentivi regionali destinati alle amministrazioni per adeguare la disciplina locale ai requisiti energetico-ambientali di livello superiore.

## CIV06 Legge Regionale sulla edilizia sostenibile

### Introduzione e obiettivi

L'obiettivo della presente azione è definire una proposta di legge che indichi i principi fondamentali della sostenibilità edilizia. L'obiettivo consiste nell'adozione di una metodologia tecnica di valutazione della sostenibilità degli edifici, diffondendo qualità essenziali dell'abitare sostenibile nel sistema regionale. Lo strumento potrà promuovere e incentivare la sostenibilità ambientale nelle trasformazioni territoriali ed urbane, nella realizzazione di opere edilizie, pubbliche e private, secondo i vincoli d'ordinamento comunitario, i principi normativi vigenti sul rendimento energetico dell'edilizia, sull'efficienza negli usi finali dell'energia e sulla edilizia sostenibile ponendo eventualmente dei principi utili alla pianificazione territoriale.

### Descrizione interventi

L'intervento consiste nella definizione e adozione della legge quadro in materia di edilizia sostenibile, redatta in coerenza con la materia di certificazione energetica e di rendimento energetico degli edifici previsto dal disegno di legge per la Certificazione Energetica attualmente in corso di approvazione presso il Consiglio Regionale.

Essa deve costituire uno strumento di promozione ed incentivazione delle azioni per la sostenibilità delle costruzioni da attuare attraverso una serie di incentivi ed agevolazioni anche economici (es: sconti sugli oneri di urbanizzazione, incrementi volumetrici, ecc.), quale contributo ai maggiori costi determinati dall'aver optato per una migliore qualità degli edifici.

La nuova legge potrà porsi anche come riferimento delle norme di secondo grado in quanto, indicando i principi guida, potrà consentire agli strumenti di governo del territorio di individuare le aree d'intervento e le modalità di costruzione. Partendo dall'analisi del contesto in funzione delle risorse climatiche, ambientali ed energetiche del territorio si potranno delineare i principi guida per le amministrazioni locali nelle fasi di pianificazione e regolamentazione urbanistica.

In attuazione della legge potranno essere redatte delle Linee guida contenenti una serie di requisiti prestazionali (parametri e regole) e un sistema di valutazione che correli i parametri caratteristici di uno specifico aspetto con gli obiettivi finali di sostenibilità edilizia.

L'elaborazione dei requisiti prestazionali (parametri e regole) dell'edilizia sostenibile riguarda sia aspetti tecnici che la filiera dell'edilizia e potrà prevedere l'uso di materiali e tecnologie bio-sostenibili, verificando le opportunità e la convenienza nel privilegiare materiali locali e tecnologie della tradizione rispetto a innovazioni che garantiscano le medesime performance energetiche. La verifica impone di accedere al mercato, acquisendo gli estremi di prezziari ad uso degli operatori, predisposti secondo le procedure di norma regionale e le rilevanze d'ambito comunitario e nazionale. L'analisi del sistema complesso edificio-impianto-utente impone che si presti attenzione sulle tecnologie di mercato, consentendo di indirizzare gli interventi verso soluzioni di controllato impatto, adottando tecnologie termiche ad alta efficienza, sistemi di domotica, produzione energetica da fonti rinnovabili, impiego di materiali sostenibili e con ridotti impianti ambientali.

L'applicazione delle Linee guida si potrà avvalere di strumenti informatici avanzati nelle prassi di definizione e di elaborazione delle qualità energetico-ambientali dei sistemi edilizi, pur nella rilevanza dell'accessibilità verso soluzioni open source. Lo strumento informatico deve caratterizzarsi per un approccio razionale e semplificato delle operazioni di stima e valutazione del livello di sostenibilità ambientale di un edificio residenziale, terziario, commerciale, industriale e pubblico, ottenendo gli indicatori prestazionali di ogni criterio considerato nelle Linee guida.

Le linee guida si propongono come base per la redazione e approvazione di regolamenti edilizi intercomunali e comunali in materia di progettazione, riqualificazione e realizzazione di edilizia sostenibile.

### L'ambito di applicazione

L'ambito riguarda il processo edilizio integrale di nuove costruzioni e interventi di riqualificazione del patrimonio costruito a scala locale e regionale, in modo che possano adottarsi e condividersi standard di contenimento dei consumi energetici e dell'impatto ambientale prodotto dagli edifici, in relazione alla loro

destinazione d'uso. Tale strumento potrà produrre effetti positivi sul sistema imprenditoriale e amministrativo, oltre che sul cittadino, corresponsabilizzando e coinvolgendo l'intera filiera edilizia nelle misure previste dall'azione.

### **Benefici occupazionali**

Sebbene non attualmente quantificabili, a causa dell'indisponibilità di dati di riferimento utili, all'azione conseguono opportunità di sviluppo qualitativo e occupazionale nei settori del processo edilizio, dalla produzione di materiali e componenti alla loro messa in opera, comprese le fasi di conduzione del sistema edilizio complesso, coinvolgendo i settori del cantiere e delle competenze multidisciplinari d'ambito progettuale, costruttivo e gestionale.

Ciò consente, se adeguatamente approfondito in corso d'attuazione e con scenari di medio-lungo termine, prospettive di sviluppo e potenziamento dei settori professionali e tecnici correlati all'attività di pianificazione e adeguamento alle Linee guida, compresi gli effetti sulla certificazione energetico-ambientale degli edifici.

### **Benefici ambientali**

Analogamente ai benefici energetici, anche per quelli ambientali ogni valutazione nel breve periodo risulta ammissibile solo in termini qualitativi, poiché solo nel medio-lungo periodo è possibile conseguire gli effetti prodotti dall'avvio dell'azione in termini di compatibilità ambientale e di riduzione dell'impatto associato al processo edilizio.

### **Problemi e svantaggi**

Le problematiche sono connesse all'obbligatorietà della legge e alla previsione di eventuali misure coercitive e/o di premialità alla sua applicazione concreta.

Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

La misura prevede la realizzazione di un'iniziativa regionale, applicabile a tutto il territorio, ferma restando la necessità di adeguare la pianificazione all'impatto che ogni misura potrebbe avere sul territorio, al momento non quantificabile.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Per garantire condizioni di operatività dell'azione nei campi d'esercizio, il ruolo della Regione e dei suoi organi governativi, amministrativi e tecnici è essenziale nella definizione della legge e delle sue Linee guida.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

L'intero processo deve imporsi con un forte coinvolgimento di tutti i portatori di interesse al fine di informare e sensibilizzare preventivamente, durante la stesura dei vari protocolli d'intervento, alla fine del processo e durante la fase a regime. Si segnalano in particolare: l'Assessorato degli Enti Locali e Urbanistica, Pubbliche Amministrazioni in forma singola o territorialmente operative in rete, operatori a diverso titolo del settore edilizio/energetico/ambientale, imprese produttive e associazioni di categoria, costruttori edili, installatori, tecnici, ordini e organizzazioni professionali, unioni di consumatori e utenza in genere.

### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi stimati per la predisposizione del disegno di legge e delle Linee guida sono di circa 9 mesi, a cui si devono aggiungere i tempi della sua approvazione da parte della Giunta e del Consiglio Regionale.

## CIV07 Strumenti e Regolamenti Urbanistici per l'edilizia sostenibile

### Introduzione e obiettivi

La presente azione ha come obiettivo la regolamentazione dell'intero processo edilizio sostenibile in tutto il suo sviluppo.<sup>16</sup>

L'obiettivo si concretizza nell'adeguamento degli strumenti di governo delle trasformazioni territoriali, con particolare riferimento al Regolamento Edilizio Comunale, introducendo criteri di sostenibilità energetica ed ambientale.

Il vantaggio derivante da una edificazione basata sui principi del costruire sostenibile è duplice: energetico ed ambientale. Energetico perché si riducono i consumi e quindi anche i costi dei relativi servizi (erogazione di energia elettrica, termica e di acqua potabile), ambientale perché si riduce la pressione ambientale che l'edificio esercita sul territorio.

L'applicazione delle norme contenute nei nuovi Regolamenti edilizi dovrebbe portare alla costruzione di edifici energeticamente e ambientalmente sostenibili, con ulteriori costi compresi pari a circa il 5% rispetto ai costi di costruzione di un edificio convenzionale. Tali costi saranno ampiamente compensati dalla riduzione del consumo energetico complessivo, durante la gestione dell'edificio, che potrebbe aggirarsi intorno al 25-30% dei consumi energetici di un edificio convenzionale. L'ammortamento dell'investimento si avrebbe quindi in 8 anni circa, senza contabilizzare i benefici ambientali e le eventuali defiscalizzazioni previste per particolari tipologie di interventi.

### Descrizione interventi

La presente azione prevede la diffusione negli strumenti urbanistici dei principi di sostenibilità energetica ed ambientale, l'attuazione di procedure semplificate e la previsione di regimi di sostegno e d'incentivazione.

L'attuazione dell'azione si potrà sviluppare sinergicamente con la informazione e formazione delle categorie interessate allo specifico settore (studenti, giovani laureati, professionisti, tecnici artigiani, cittadini).

### Focus per l'attuazione dell'azione

Per affrontare l'aggiornamento del Regolamento edilizio comunale (anche con l'ausilio del vademecum allegato alla presente azione) si potrebbe procedere in tre fasi:

1. analisi dello stato di fatto, inizialmente si raccolgono le informazioni a carattere energetico del territorio al fine di fare emergere le criticità dell'area in esame;
2. elaborazione del nuovo Regolamento, in base alle caratteristiche del territorio ed alle specificità emerse in fase di analisi, si procede all'adeguamento del vecchio strumento urbanistico;
3. incontri di diffusione ed informazione, l'organizzazione di incontri aperti a tutti i possibili portatori di interesse, oltre a facilitare la diffusione del nuovo strumento comunale, ne agevola l'iter politico di applicazione.

In particolare l'elaborazione del regolamento si attua mediante l'individuazione dei riferimenti alle norme cogenti per le seguenti aree tematiche:

- prestazioni dell'involucro
- efficienza energetica degli impianti
- fonti energetiche rinnovabili
- sostenibilità ambientale
- risparmio energetico e uso razionale dell'energia.

Nel medesimo regolamento potrà essere previsto un allegato tecnico contenente le linee guida per la progettazione e la gestione efficiente e sostenibile degli edifici, al fine di supportare sia i tecnici (professionisti, imprese) nelle scelte da compiere che le amministrazioni pubbliche nella verifica di quanto ideato e costruito.

All'interno dei regolamenti edilizi sarà necessario distinguere fra requisiti obbligatori di efficienza energetica /

<sup>16</sup> Quadro di riferimento normativo: Direttiva 2002/91/CE, Direttiva 2010/31/UE, Direttiva 2012/27/CE, L. 09.01.1991, n. 10; DPR 26.08.1993, n. 412; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192 e s.m.i. fino al D.L. 04.06.2013 n. 63; D.Lgs. 30.05.2008, n. 115; DPR 02.04.2009, n. 59; D.M.S.E. 26.06.2009; D.Lgs. 03.03.2011, n. 28.

ambientale e requisiti volontari ed incentivati, da individuarsi a seconda delle condizioni paesaggistiche ambientali e climatiche dello specifico territorio.

Sarà, inoltre, necessario prevedere periodici aggiornamenti, sia nei requisiti che nei riferimenti normativi in continua evoluzione, senza peraltro compromettere la validità del regolamento edilizio.

Esclusivamente a scopo informativo e non esaustivo si propone, a livello operativo, di redigere il regolamento attraverso i seguenti step:

1. Definire le strategie fondamentali per la progettazione e la riqualificazione di edifici efficienti e sostenibili ad esempio inerenti i seguenti aspetti
  - controllo delle prestazioni dell'involucro (esclusivamente per quanto riguarda edifici da riqualificare);
  - progettazione della forma, dell'esposizione e dell'organizzazione interna;
  - integrazione con sistemi impiantistici ad alta efficienza;
  - utilizzo di materiali a basso impatto ambientale;
  - utilizzo di sistemi costruttivi che permettano il completo riciclaggio dei componenti edilizi una volta dismesso l'edificio;
  - integrazione con le fonti energetiche rinnovabili.
2. Identificare i criteri progettuali non obbligatori per legge, ma fondamentali per la progettazione di edifici efficienti. Valutare quali criteri progettuali non obbligatori potrebbero essere resi obbligatori o incentivati.
3. Definire degli indicatori che facilitino il controllo del rispetto dei criteri progettuali (es.: monitoraggio degli interventi per la valutazione dei risparmi ottenuti)
4. Distinguere, nel caso sia necessario, gli indicatori che riguardano in maniera specifica gli edifici esistenti. Integrare l'elenco degli indicatori con quelli strettamente correlati alla progettazione dell'involucro anche se non riguardanti direttamente il risparmio energetico (ad esempio requisiti acustici passivi e utilizzo illuminazione naturale, risparmio idrico, ecc.).
5. Valutare attraverso assemblee pubbliche la disponibilità degli utenti verso l'introduzione di normative più stringenti rispetto a quelle obbligatorie.
6. Valutare se inserire schede di supporto alla progettazione (ad esempio sulla progettazione delle serre solari)
7. Completare il regolamento con:
  - riferimento sintetico alla normativa regionale e nazionale riguardante il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti alternative;
  - riferimento agli incentivi sia nazionali che regionale ed eventualmente introduzione di nuove norme valutate dall'Amministrazione Comunale di concerto con la Regione e gli attori del settore (ad esempio lo scomputo volumetrico delle serre solari).

Sarebbe opportuno che l'azione si rivolgesse anche ai regolamenti provinciali e intercomunali, quindi con un ambito sufficientemente vasto da comprendere scelte condivise sul territorio in termini di sostenibilità ambientale ed energetica. In definitiva così i regolamenti comunali e sovra comunali acquistano nell'ambito locale le caratteristiche di strumenti articolati, resi di semplice e rapida consultazione.

### **Benefici occupazionali**

La presente azione rileva l'opportunità di sviluppo qualitativo e occupazionale da subito nei settori regolamentari del processo edilizio, relativi alla filiera e alle prassi, dalla produzione di materiali e componenti alla loro messa in opera, compresa la gestione del sistema edificio-impianti, coinvolgendo il cantiere tradizionale e le competenze multidisciplinari d'ambito progettuale, costruttivo e gestionale. Ciò consente, se adeguatamente approfondito in corso d'attuazione e con scenari di medio-lungo termine, prospettive di sviluppo e potenziamento dei settori professionali e tecnici correlati all'attività di pianificazione e adeguamento alle Linee guida, compresi gli effetti sulla certificazione energetico-ambientale degli edifici, sui quali il Piano approfondisce nel seguito.

### **Benefici energetici**

Oltre alla riduzione dei consumi dovuti all'incremento dell'isolamento termico e dell'efficienza degli impianti di climatizzazione, previsti dalla normativa cogente, è possibile ottenere:

- riduzione dei consumi dovuti al riscaldamento/raffrescamento grazie allo studio del corretto orientamento dell'edificio, degli ambienti e delle aperture finestrate, corredate dall'adeguato sistema di schermatura;

- riduzione del fabbisogno energetico con l'utilizzo dei sistemi solari passivi;
- riduzione dei consumi per l'illuminazione artificiale grazie all'utilizzo migliore luce naturale dovuto allo studio del corretto orientamento dell'edificio, degli ambienti, delle aperture finestrate e delle schermature;
- abbattimento del fabbisogno energetico restante con l'utilizzo di fonti rinnovabili integrate.

### **Benefici ambientali**

Riduzione delle emissioni legate all'edificazione degli edifici attraverso l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale valutato ad esempio in termini di LCA (Life Cycle Assessment). I materiali a minor impatto ambientale potrebbero essere quelli naturali e quelli riciclati. Se l'analisi del ciclo di vita dell'edificio si estendesse dalla produzione dei materiali fino alla dismissione dell'edificio, è possibile valutare se i materiali siano riciclabili. La riciclabilità è legata sia al tipo di materiale sia al sistema costruttivo utilizzato (ad esempio sistemi costruttivi assemblati a secco).

Si prospettano quindi benefici ambientali:

- in fase di produzione dei materiali;
- in fase di gestione degli edifici;
- in fase di dismissione degli edifici.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'azione si rivela conseguente all'adozione della Legge regionale sull'edilizia sostenibile, replicandosi con procedure di facile accessibilità su tutto il territorio.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione e i suoi organi governativi, amministrativi e tecnici giocano un ruolo di primo piano nella definizione delle Linee guida e delle Norme di edilizia sostenibile, approntando il quadro d'azione normativo di concerto con i diversi soggetti coinvolti.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

L'azione richiede il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse per informare e sensibilizzare preventivamente, durante la stesura dei vari protocolli d'intervento, alla fine del processo e durante la fase a regime. Fra gli attori si rilevano:

- Regione Sardegna;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale, in forma singola o territorialmente operative in rete;
- Operatori a diverso titolo del settore edilizio-energetico e ambientale (imprese, associazioni di categoria, costruttori edili, installatori, tecnici, ordini e organizzazioni professionali, unioni di consumatori);
- utenza in genere.

### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione sono legati alla redazione e all'approvazione dei nuovi regolamenti comunali.

### **Risorse disponibili o da reperire**

L'azione potrebbe essere favorita dall'introduzione di incentivi economici, quali:

- riduzione oneri concessori (Amministrazione Comunale);
- finanziamento di interventi di adeguamento energetico del patrimonio esistente (Regione);
- incentivi per privati cittadini che intendono utilizzare materiali di costruzione a basso impatto ambientale (Amministrazione Comunale e Regione);
- riduzione TARSU per privati cittadini che intendono utilizzare materiali di costruzione a basso impatto ambientale (Amministrazione Comunale);
- titoli di qualificazione dell'efficienza energetica e di fornitura agevolata di servizi dedicati secondo procedure di carattere amministrativo d'ambito pubblico e/o privato;
- predisposizione di forme di risparmio a termine in regime con istituti di credito convenzionati, consentendo di accedere a finanziamenti regionali previsti con tassi convenienti per interventi edilizi, correlati a diversi gradi di sostenibilità energetico-ambientale.

**Allegato CIV07**  
**Vademecum per la sostenibilità energetica ed ambientale nell'edilizia**

**Introduzione**

Il presente vademecum vuole essere un primo supporto/ausilio per le comunità locali, i progettisti e il settore dell'edilizia in genere per la pianificazione, l'ideazione, la progettazione, la riqualificazione e la costruzione nonché per la verifica, da parte della amministrazione pubblica, di quanto ideato e costruito secondo i principi di sostenibilità ambientale ed energetica.

Gli interventi proposti sono i seguenti:

1. contenimento dei consumi energetici
2. orientamento e forma
3. aperture finestrate e schermature
4. utilizzo di sistemi di climatizzazione alternativi
5. utilizzo fonti energetiche rinnovabili.
6. utilizzo di sistemi solari passivi
7. uso impianti di climatizzazione efficienti
8. requisiti di prestazione termo igrometrici degli elementi di fabbrica
9. requisiti di prestazione acustici degli elementi di fabbrica
10. correzione dei ponti termici e dei ponti acustici
11. utilizzo di sistemi costruttivi e materiali a basso impatto ambientale

Gli interventi sono classificati, in funzione dell'applicabilità in:

- *obbligatori*, quindi necessariamente prescrittivi, per i quali sarà in primo luogo richiesto il rispetto dei minimi di legge e sarà proposta la possibilità di prevedere delle premialità legate ad un miglioramento delle prestazioni.
- *consigliati*, con facoltà del singolo costruttore o committente di recepire il provvedimento, specie se sostenuto da particolari incentivi, di varia natura, visti i vantaggi socio - economici che la collettività nel suo insieme ne ricava.

	<b>Intervento</b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Applicabilità</b>	<b>Norma di riferimento</b>
1.	<b>Contenimento dei consumi energetici</b>	Ridurre il fabbisogno energetico nel settore residenziale	<b>Obbligatorio</b> per gli edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni o manutenzione integrale (superficie utile > 1000 mq)	D.PH. 59/2009, art.4; D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI/TS 11300-1 UNI/TS 11300-2 D.Lgs. 115/2008 art.11
2.	<b>Orientamento, forma e disposizione dei locali interni</b>	Favorire il rapporto tra l'edificio e l'ambiente allo scopo di migliorare il microclima interno, sfruttando le risorse energetiche rinnovabili, in particolare la radiazione solare		
	2.1 Orientamento dell'edificio all'interno del lotto e rispetto agli edifici limitrofi, forma dell'edificio e l'orientamento delle singole facciate		<b>Consigliato</b> , per favorirlo introdurre: - la riduzione degli oneri di urbanizzazione, nel caso in cui la lottizzazione sia progettata in modo che i lotti permettano un orientamento ottimale degli edifici; - il divieto di progettare lottizzazioni in cui la disposizione dei lotti comporti la realizzazione di edifici plurifamiliari con parte degli appartamenti orientati esclusivamente a nord, nord-est, o nord-ovest.	
	2.2 Disposizione degli		<b>Consigliato</b> , per favorirlo introdurre:	

	Intervento	Obiettivo	Applicabilità	Norma di riferimento
	ambienti interni		- riduzione degli oneri di costruzione nel caso l'unità immobiliare sia progettata in modo che gli ambienti abbiano un orientamento ottimale.	
3.	<b>Aperture finestrate e schermature</b>	Adottare, nella progettazione degli edifici, strategie per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare nei mesi estivi		
	3.1 Superfici finestrate minime		<b>Obbligatorio</b> , prevedere eventuali premialità/prescrizioni più restrittive della norma vigente: - superficie finestrata apribile > 1/8 della superficie del pavimento; - profondità del pavimento di ogni ambiente non superiore a 3,5 volte l'altezza da terra del punto più elevato della superficie finestrata; - nella superficie illuminante utile non computare quella posta a quota minore di 0,6 m dal pavimento (solo per gli edifici nuovi); - con aggetti di sporgenza di lunghezza (L) superiore a 150 cm, la porzione di parete finestrata che si verrà a trovare a una distanza dall'intradosso dell'aggetto inferiore a L/2 sarà considerata utile per 1/3.	D.M. Sanità 5.7.1975 art. 5
	3.2 Presenza di schermature esterne		<b>Obbligatorio</b> , nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale	D.P.R. 59/2009, art. 4, comma 19 D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. Legge 90/2013
	3.3 Disposizione di aperture finestrate e schermature		<b>Consigliato</b> , per favorirlo introdurre: - riduzione degli oneri di costruzione nel caso le aperture finestrate e le schermature siano disposte in modo da captare al meglio la radiazione solare, garantendo gli apporti solari gratuiti invernali, l'illuminazione naturale e evitando il surriscaldamento estivo. Il rispetto di questo requisito dovrebbe essere attestato da una relazione tecnica.	
4.	<b>Utilizzo di sistemi di climatizzazione alternativi</b>	Privilegiare sistemi impiantistici e non che migliorino il comfort abitativo riducano i consumi energetici		
	4.1 Pompe di calore acqua-acqua o acqua-aria		<b>Consigliato</b> , per favorirlo non si ritiene opportuno introdurre un sistema di incentivazione ma diffonderne la conoscenza	D.P.R. 59/2009 art. 4 - comma 24; D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013
	4.2 Scambiatori di calore interrati			
	4.3 Utilizzo della ventilazione naturale			
	4.4 Cogenerazione, trigenerazione e teleriscaldamento		<b>Consigliato</b> , per favorirlo introdurre la riduzione degli oneri di urbanizzazione nel caso in cui nelle nuove lottizzazione si preveda l'utilizzo di questi sistemi <b>Obbligatorio</b> , l'allaccio alla rete di teleriscaldamento è obbligatorio se sono	

	Intervento	Obiettivo	Applicabilità	Norma di riferimento
			presenti tratte di rete ad una distanza inferiore a metri 1.000 ovvero in presenza di progetti approvati nell'ambito di opportuni strumenti pianificatori	
5.	<b>Utilizzo fonti energetiche rinnovabili</b>	Ridurre il fabbisogno di energia elettrica dell'edificio	<b>Obbligatorio</b>	D.Lgs. 28/2011 All. 3 UNI/TS 11300-1 UNI/TS 11300-2 UNI/TS 11300-4
6.	<b>Utilizzo di sistemi solari passivi</b>		<b>Consigliato</b> , per favorirlo considerare ad esempio le serre solari come vani tecnici, al fine di scomputarle dal volume, se e solo se rispettano i seguenti requisiti: - volume < 10% volume edificio. - orientamento a sud con una tolleranza massima di 45°. - copertura opaca o provvista di schermature esterne mobili. - rispetto dei requisiti igienico-sanitari dei locali adiacenti. - elementi vetrati costituenti l'involucro esterno della serra completamente apribili o amovibili. - verifica del guadagno energetico ottenibile con l'utilizzo della serra; tale parametro può essere valutato fissando una percentuale minima di riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio.	UNI EN ISO 13790 UNI EN ISO 13789 UNI/TS 11300-1 UNI/TR 113281 UNI 10349
7.	<b>Uso impianti di climatizzazione efficienti</b>	Favorire sistemi impiantistici e non che migliorino il comfort abitativo riducano i consumi energetici	<b>Consigliato</b> <b>Obbligatorio</b> nel caso di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti e sostituzione di generatori di calore	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI/TS 11300-2 UNI/TS 11300-4
8.	<b>Requisiti di prestazione termoigrometrici degli elementi di fabbrica</b>			
8.1	Verifica trasmittanza termica stazionaria degli elementi (opachi e vetrati) che separano l'ambiente interno dall'esterno o dai locali non riscaldati		<b>Consigliato</b> nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale (superficie utile > 1000 mq) <b>Obbligatorio</b> interventi parziali sull'involucro e per edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale (superficie utile < 1000 mq)	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI EN ISO 6946:2008 D.Lgs. 115/2008
8.2	Verifica trasmittanza termica periodica coperture e chiusure verticali		<b>Consigliato</b> nel caso di elementi esposti a nord-ovest, nord, nord-est <b>Obbligatorio</b> nel caso di coperture e di elementi esposti a ovest, sud-ovest, sud, sud-est, est di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI EN ISO 13786:2008
8.3	Verifica dell'assenza di condensazioni		<b>Obbligatorio</b> nel caso di elementi che separano l'ambiente interno dall'esterno o dai locali non riscaldati.	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI-EN-ISO 13788:2003
8.4	Verifica trasmittanza termica stazionaria (W/mqK) degli elementi		<b>Obbligatorio</b> nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013

	<b>Intervento</b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Applicabilità</b>	<b>Norma di riferimento</b>
	di separazione tra due appartamenti entrambi riscaldati			UNI EN ISO 6946:2008
8.5	Presenza di schermature esterne		<b>Obbligatorio</b> nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale	D.P.R. 59/2009 art. 4 D.Lgs. 192/05 e s.m.i. Legge 90/2013 UNI/TS 11300-1 UNI EN 410 UNI/TR 113281 UNI 10349
<b>9.</b>	<b>Requisiti di prestazione acustici degli elementi di fabbrica</b>			
9.1	Requisiti di prestazione acustici delle chiusure verticali		<b>Obbligatorio</b>	DPCM 5.12.1997
9.2	Requisiti di prestazione acustici delle chiusure orizzontali di copertura		<b>Obbligatorio</b>	
9.3	Requisiti di prestazione acustici delle chiusure orizzontali di base		<b>Obbligatorio</b> , per le chiusure orizzontali di base non sono previste verifiche	
9.4	Requisiti di prestazione acustici delle partizioni interne verticali		<b>Obbligatorio</b> nel caso in cui siano elementi di separazione tra due appartamenti	
9.5	Requisiti di prestazione acustici delle chiusure orizzontali intermedie		<b>Obbligatorio</b> nel caso in cui siano elementi di separazione tra due appartamenti	
<b>10.</b>	<b>Correzione dei ponti termici</b>		<b>Obbligatorio</b> nel caso interventi parziali sull'involucro e per edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale (superficie utile < 1000 mq) <b>Consigliato</b> per edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazione o manutenzione integrale (superficie utile > 1000 mq)	D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. D.Lgs. 311/2006
<b>11.</b>	<b>Correzione dei ponti acustici</b>		<b>Consigliato</b>	
<b>12.</b>	<b>Utilizzo di sistemi costruttivi e materiali a basso impatto ambientale</b>		<b>Consigliato</b> per favorirlo introdurre: - campagna informativa per sottolineare i pregi di tali materiali e incentivarne in vario modo l'utilizzo; - riduzione degli oneri di costruzione o delle imposte per lo smaltimento dei rifiuti nel caso l'unità immobiliare sia costruita con materiali e sistemi a basso impatto	

## CIV08 Attuazione del Protocollo Itaca

### Introduzione e obiettivi

Costruire secondo i principi della sostenibilità energetico-ambientale sta divenendo sempre più una modalità di operare che suscita attenzione ed interesse da parte della popolazione, che esige una migliore qualità dell'abitare e del vivere gli spazi urbani.

Nello stesso tempo il mondo professionale e le imprese utilizzano con frequenza crescente la qualità edilizia come proprio strumento di marketing e numerose ditte offrono sul mercato prodotti per l'edilizia ad alta qualità ambientale (privi di sostanze tossiche/dannose o ottenute dal recupero di materiali naturali e tradizionali).

La sostenibilità edilizia ha inizio dagli strumenti di governo del territorio che devono contenere, già al momento della scelta delle aree, precise e corrette indicazioni ambientali, sulle modalità di costruzione e sul migliore utilizzo delle risorse climatiche, ambientali ed energetiche, presenti nel sito.

Il Protocollo ITACA è uno strumento per la certificazione del livello di sostenibilità ambientale di edifici di diverse destinazioni d'uso. E' promosso dalle Regioni Italiane e gestito da uno specifico comitato e si configura come una federazione di protocolli di valutazione regionali caratterizzati da una metodologia e da requisiti tecnico-scientifici comuni. L'idea è quella di declinare da uno standard comune uno a livello locale.

L'obiettivo principale è quello di fornire una versione contestualizzata del Protocollo ITACA nazionale per la Sardegna nelle diverse versioni: Edifici Residenziali; Edifici Industriali; Edifici Commerciali; Edifici Terziari; Edifici Scolastici. Ciò al fine di dotarsi di un impianto normativo per la prestazione energetica ed ambientale e favorire una sensibile riduzione dei consumi energetici ed un maggior impiego di tecnologie, materiali, impianti ed attrezzature sostenibili a ridotto impatto ambientale, a partire dai nuovi edifici e da quelli oggetto di ristrutturazioni importanti, per poi proseguire su tutto il parco immobiliare.

### Descrizione interventi

L'azione prevede la realizzazione di un Sistema Regionale per la Certificazione della Sostenibilità Ambientale degli edifici in attuazione del "Protocollo ITACA".

### Focus sul Protocollo ITACA

L'Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (di seguito ITACA) è un'associazione, senza fini di lucro, di tipo federale tra le Regioni e le Province Autonome, che ha lo scopo di promuovere e garantire un efficace coordinamento tecnico sulle tematiche degli appalti pubblici anche attraverso la diffusione di buone pratiche per la qualità urbana e la sostenibilità ambientale. Tra queste ultime attività in particolare, ha assunto importanza crescente la promozione di sistemi di certificazione per la qualità ambientale ed energetica che ha consentito lo sviluppo del "Protocollo Itaca".

Il sistema Protocollo ITACA si configura come una federazione di protocolli di valutazione regionali caratterizzati da una metodologia e da requisiti tecnico-scientifici comuni. L'idea di fondo è quella di condividere uno standard comune ma di permetterne una declinazione a livello locale.

Il Protocollo ITACA si basa sulla metodologia SBMethod (Sustainable Building Method), scelto nel 2002 come riferimento dalle regioni italiane.

Il SB-Method è una metodologia di valutazione multicriteria sviluppata e gestita a livello internazionale da iiSBE (international initiative for a Sustainable Built Environment), organizzazione internazionale non profit nata nel 2000 per iniziativa di istituzioni, professionisti e accademici di diverse nazioni che operano nel campo dell'edilizia sostenibile, avente sede legale in Canada e sede operativa a Parigi.

Principio fondamentale dell'SBMethod è la quantificazione, attraverso un punteggio di prestazione, del livello di sostenibilità di una costruzione rispetto alla prassi costruttiva tipica della regione geografica di riferimento, definita come benchmark.

Il metodo prevede la strutturazione di un framework a livelli gerarchici che comprende aree di valutazione, categorie e criteri. Ogni criterio è poi dotato di un peso, che ne determina l'importanza rispetto agli altri. L'SBMethod prevede infatti l'aggregazione dei punteggi dei criteri attraverso una somma pesata, in modo da ottenere un valore finale che consente la classificazione dell'edificio su una scala da -1/0 a +5.

I punteggi pesati ottenuti rispetto a ogni criterio vengono cioè sommati per determinare quelli delle categorie, a loro volta combinati per determinare quelli delle aree di valutazione. La somma pesata di queste ultime

determina il punteggio finale dell'edificio.

Il Protocollo ITACA, proprio grazie alle caratteristiche di SBMethod, consente una contestualizzazione alla peculiarità territoriali delle regioni, pur mantenendo la medesima struttura, sistema di punteggio e di pesatura. Questa qualità è particolarmente importante per l'Italia in quanto caratterizzata da profili climatici e da prassi costruttive diverse.

Il Protocollo si può applicare in qualsiasi contesto territoriale ed è possibile analizzare costruzioni con qualsiasi destinazione d'uso (edifici residenziali, edifici uffici / terziario, edifici commerciali, strutture ricettive, edifici industriali, edifici scolastici) in tutte le fasi del ciclo di vita dal progetto all'esercizio degli edifici.

Il framework è strutturato in tre parti principali (*energia, sostenibilità, unità abitativa*) ed il progettista, che dovrà curare l'inserimento dei dati, ottenuti da calcoli eseguiti su software / fogli di calcolo / ecc. dedicati, potrà decidere se compilare esclusivamente la parte energetica (obbligatoria ai sensi della 192/2005 e 311/2006 e s.m.i.) oppure compilare, su base volontaria, anche i criteri delle aree di valutazione "ambientale". La terza parte è invece relativa alla *unità abitativa* è rappresenta una forma di certificazione semplificata, contiene infatti soltanto una decina di criteri, che viene utilizzata per la certificazione delle caratteristiche dell'immobile da destinare a locazione o a compravendita.

Il Protocollo viene continuamente aggiornato per recepire ed allinearsi sia alla normativa europea, nazionale e locale che alle norme tecniche internazionali e nazionali. La flessibilità del sistema garantisce la possibilità di modificare, integrare ed implementare nuovi criteri, nuovi vincoli, ed attribuire pesi differenti a seconda dell'evolversi delle normative e delle esigenze del mercato immobiliare.

### **Benefici occupazionali**

Nel breve periodo non si prevedono dei benefici occupazionali rilevanti, ma è verosimile che già dopo pochi mesi dall'applicazione del sistema di certificazione si possano creare delle prospettive occupazionali legate in parte all'attività di certificazione degli edifici e consulenza tecnica, da parte di personale tecnico e professionisti adeguatamente formati, ed in parte alla nascita di nuove imprese e potenziamento delle attività legate al settore delle costruzioni, produzione di materiali, maestranze artigianali, ecc.

Si prevede di organizzare anche attività formative rivolte a personale tecnico e non, personale in mobilità, inoccupato / disoccupato proveniente dai settori di riferimento.

### **Benefici energetici**

L'azione genererà nel breve-medio periodo dei benefici energetici legati prevalentemente al risparmio ed al contenimento dei consumi energetici negli edifici, nonché alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

La quantificazione di questi benefici dipende in larga misura dalla volontà di accompagnare il Protocollo con specifici interventi di tipo normativo a livello regionale e locale capaci di implementare e potenziare l'azione.

### **Benefici ambientali**

Analogamente al punto precedente anche in questo caso i benefici ambientali ottenibili dall'applicazione dell'azione dipendono dal modo con cui il Sistema di Certificazione (Componente Sostenibilità Ambientale) viene supportato ed incentivato da eventuali misure premianti.

I benefici ottenibili sono sia a scala locale (riduzione dei livelli di concentrazione di gas climalteranti) che a scala globale se si considera che verrà premiato l'impiego di tipologie di materiali sostenibili ed a basso impatto ambientale, scelte progettuali e costruttive meno impattanti, ecc...

### **Problemi e svantaggi**

È verosimile pensare che nel breve periodo – per almeno i primi sei mesi – ci saranno dei problemi di recepimento metodologico del nuovo impianto di certificazione che prevede la redazione di nuovi documenti, l'acquisizione di nuovi dati, il calcolo di nuovi parametri che, ad oggi, la normativa regionale vigente non prevedeva e richiedeva. Le difficoltà ci saranno sia per i progettisti/professionisti/certificatori in fase di redazione, che per i tecnici degli enti locali in fase di verifica e controllo.

Al fine di limitare e ridurre queste difficoltà iniziali è auspicabile prevedere delle attività divulgative ed informative precedenti e contemporanee all'avvio ed allo svolgimento del processo di redazione dei protocolli che coinvolgano: enti pubblici, associazioni di categoria, albi professionali, imprese, ecc.

Contestualmente all'avvio delle nuove procedure sarà poi necessario pianificare delle attività formative continue mirate a seconda delle professionalità e dei ruoli assunti dai partecipanti.

In virtù delle caratteristiche di flessibilità del Protocollo si potrebbe prevedere un primo periodo di start-up in

cui soltanto l'applicativo "Energia" diventa cogente, mentre la parte "Sostenibilità" per i primi mesi risulta su base volontaria.

Inoltre si potrebbe anche ipotizzare la creazione di un terzo applicativo "*unità abitativa*" semplificato rispetto al pacchetto "*energia*" (soltanto una decina di criteri) che può essere utilizzato per la certificazione delle caratteristiche dell'immobile da destinare a locazione o compravendita. Altre difficoltà sono inoltre legate all'approccio culturale/progettuale che cambia con il Protocollo, in cui si "premia" la volontarietà di redigere un documento che determina un impegno di risorse tecniche ed economiche, la ricerca di alternative sotto ogni punto di vista (progettuale, tecnico, impiantistico, materiali, ecc.) che costituiscono un forte e radicale cambiamento nel settore progettuale, ma, e soprattutto nel campo delle costruzioni.

Non bisogna infatti dimenticare che il Protocollo Itaca nel suo complesso certifica il miglioramento degli standard minimi di prestazione energetico/ambientale, il cui rispetto è cogente per le norme tecniche di attuazione degli enti interessati. La progettazione e realizzazione di un edificio, che rispetta l'attuale normativa nazionale e locale, permette di ottenere un punteggio pari a ZERO.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

L'attivazione del protocollo è di competenza della Regione.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Si prevede che l'intero processo avvenga con un forte coinvolgimento da parte di tutti i portatori di interesse al fine di informare preventivamente, durante la stesura dei vari protocolli, alla fine del processo e durante la fase di regime. Si segnalano in modo non esaustivo: Associazioni di categoria; Enti pubblici; Ordini professionali; Università; Enti di Ricerca; Imprese; Costruttori Edili; Installatori.

### **Interazioni con altre azioni**

Per rendere operativo il "Protocollo" è necessario attivare altre azioni del piano: la definizione del sistema di procedure per la attestazione prestazionale energetica degli edifici; l'approvazione della legge sulla sostenibilità edilizia.

### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi stimati per la redazione della documentazione tecnica e l'elaborazione dei protocolli è di circa 9 mesi. Inoltre saranno necessari almeno 3 mesi per lo start-up e le attività formative. Si prevede infatti che il gruppo di lavoro di ITACA formi le risorse interne alla RAS che dovranno poi successivamente formare tecnici e professionisti nel territorio.

### **Costi intervento unitari e complessivi**

Si stima un costo complessivo di circa 120.000 € per lo svolgimento delle seguenti attività:

- fornire una versione contestualizzata del Protocollo ITACA nazionale per la Sardegna nelle diverse versioni: Edifici Residenziali; Edifici Industriali; Edifici Commerciali; Edifici Terziari; Edifici Scolastici;
- fornire gli strumenti applicativi del Protocollo (manuale, software e relazione tipo);
- erogare attività formative a tecnici regionali e professionisti;
- fornire supporto all'applicazione del protocollo (attraverso uno sportello);
- effettuare attività di attestazione ed accreditamento.
- fornire attività di tutoraggio per le successive fasi di:
  - formazione, nel territorio regionale, da parte dei validatori (così facendo, la regione si crea delle competenze interne, valorizzando tecnici nell'organico e risparmiando sui costi di formazione);
  - assistenza tecnica a favore di professionisti e tecnici nel territorio regionale, gestita internamente da parte di risorse dedicate (così facendo, la regione si crea delle competenze interne, valorizzando tecnici nell'organico e risparmiando sui costi di consulenze esterne).

### **Risorse disponibili o da reperire**

Le attività verranno svolte dal personale della RAS, delle società in house, delle agenzie regionali, ecc., e saranno finanziate dal sistema di certificazione energetica.

## CIV09

### Definizione dei requisiti minimi degli edifici a energia quasi zero

#### Introduzione e obiettivi

Gli *edifici a energia quasi zero* (EQZ) sono edifici ad altissima prestazione energetica - calcolata conformemente alle disposizioni del decreto Legge 90 del 4.8.1.2013, nel rispetto dei requisiti da questo definiti (c. 1, art. 4) -, il cui fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Con il recepimento della direttiva 2010/31/UE avvenuto con il Decreto legge sopra citato è stato introdotto nel nostro ordinamento la definizione di tale particolare tipologia di edifici energeticamente efficienti e capaci di garantire prestazioni senza apporti energetici esterni, ricorrendo al più alle fonti energetiche rinnovabili. Lo stesso decreto conformemente al dettato comunitario prevede anche la diffusione degli stessi prevedendo una tempistica stringente. Infatti ad esempio partire dal 1.1.2021 potranno edificarsi solo nuove costruzioni di questo tipo. Tale scadenza è anticipata al 1.1.2019 per gli edifici di nuova costruzione occupati da pubbliche amministrazioni e di proprietà di queste ultime, ivi compresi gli edifici scolastici. Tuttavia, un processo di trasformazione verso edifici EQZ dovrà avviarsi anche sul patrimonio edilizio esistente.

Inoltre, il decreto legge di recepimento prevede che entro il 31.12.2014 con un decreto interministeriale promosso dal MISE, venga definito il Piano d'azione destinato ad aumentare il numero degli edifici EQZ nel quale dovranno essere definiti i parametri della definizione di tali edifici tenendo conto delle condizioni dello Stato membro. Il medesimo Piano dovrà prevedere azioni per la promozione degli stessi al fine di generare condizioni per un loro sensibile aumento.

Il disegno di legge sulla certificazione degli edifici approvato dalla Giunta regionale e in discussione presso il Consiglio regionale, prevede che l'organo esecutivo regionale con proprie deliberazione "definisca i requisiti minimi delle caratteristiche degli edifici a energia quasi zero e delle relative premialità".

#### Descrizione interventi

L'intervento consiste nella definizione dei requisiti minimi degli edifici ad energia quasi zero, mediante specifiche linee guida regionali, in coerenza con la normativa nazionale.

L'azione ha come vincolo cogente la esecuzione di un monitoraggio del sistema edilizio regionale, vedi azione "*Monitoraggio energetico del settore edilizio e adozione di modelli decisionali per il suo efficientamento*". Una volta noti i requisiti minimi degli edifici ad energia quasi zero, l'azione si baserà sulla definizione del sistema di incentivi e sulla semplificazione delle procedure amministrative funzionali al loro conseguimento.

A titolo esemplificativo si propongono forme pubbliche d'incentivo e/o di facilitazione, di finanziamento diretto, sotto forma di crediti d'imposta, bonus volumetrici, titoli di qualificazione dell'efficienza energetica e di fornitura agevolata di servizi dedicati secondo procedure di carattere amministrativo d'ambito pubblico e/o privato, destinate a:

- amministrazioni pubbliche (per l'adeguamento normativo di competenza);
- imprese (produttive e costruttive in rete d'intenti);
- utenti finali titolari di edifici di nuova costruzione e/o ristrutturazione.

#### Focus sull'ambito di applicazione

L'ambito riguarda il processo edilizio integrale costituito da nuove costruzioni e interventi di riqualificazione del patrimonio esistente. La direttiva europea e la norma nazionale di recepimento prevede come già anticipato che a partire dal 31.12.2018 gli edifici di nuova costruzione occupati dalla pubblica amministrazione devono essere a EQZ mentre dal 1.1.2021 tale obbligo è esteso a tutti gli edifici di nuova costruzione.

Si prevede poi un passaggio graduale con obiettivi intermedi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici di nuova costruzione entro il 2015 e azioni da attivare anche per gli edifici esistenti.

Tali fasi e azioni saranno determinati a seguito della approvazione della legge sulle certificazioni energetiche e il conseguente definizione delle caratteristiche tecniche degli edifici a energia quasi zero.

#### Benefici occupazionali

Sebbene non quantificabili per ora, all'azione conseguono opportunità di sviluppo qualitativo e occupazionale nei settore edilizio, e a quelli connessi quali la produzione di materiali e componenti alla loro messa in opera, comprese le fasi di conduzione del sistema edilizio complesso, coinvolgendo i settori del cantiere e delle competenze multidisciplinari d'ambito progettuale, costruttivo e gestionale, e gli effetti sulla certificazione energetico-ambientale degli edifici. Immediatamente si rileva l'esigenza di imporre adeguate specifiche di formazione del personale preposto, con modalità di potenziamento delle competenze degli ambiti relativi fino alle competenze dell'indotto edilizio.

### **Benefici ambientali**

Analogamente ai benefici energetici, anche per quelli ambientali ogni valutazione nel breve periodo risulta ammissibile solo in termini qualitativi, poiché solo nel medio-lungo periodo è possibile conseguire gli effetti prodotti dall'avvio dell'azione in termini di compatibilità ambientale e di riduzione dell'impatto associato al processo edilizio.

### **Costi intervento unitari e complessivi**

Attraverso l'assunzione di campioni di riferimento adeguatamente sottoposti a monitoraggio nel sistema d'ambito, e la definizione operativa sia delle procedure di formulazione e adozione delle Linee guida sia del complesso di incentivi verso i diversi operatori del settore edilizio, è possibile pervenire nel breve-medio periodo alla valutazione dei costi d'intervento dell'azione d'insieme.

### **Problemi e svantaggi**

La concessione di incentivi, ad es. nel caso di bonus volumetrici potrebbe generare un accrescimento del carico urbanistico di cui necessariamente tenere conto in corso di pianificazione di servizi e sottoservizi, e nel corso della redazione degli strumenti urbanistici locali.

La riduzione degli oneri o i crediti d'imposta comportano un carico sulle amministrazioni e sull'utenza rispettivamente per minori entrate e per il sostegno d'insieme che i cittadini garantiscono personalmente ai fondi che alimentano il sistema d'incentivo. Pertanto, potrebbero privilegiarsi titoli di qualificazione dell'efficienza energetica e di fornitura agevolata di servizi dedicati e forme di risparmio a termine, consentendo di accedere a finanziamenti regionali previsti con tassi convenienti per gli adeguamenti normativi delle amministrazioni locali e per gli interventi edilizi, anche correlati su diversi gradi di sostenibilità energetico-ambientale dell'azione.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

La misura prevede un'iniziativa regionale, poi potenzialmente replicabile su tutto il territorio.

### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

L'azione può favorire il raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e d'uso razionale dell'energia nel corso dell'intero processo edilizio, oggi non quantificabile per quanto già espresso.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Per garantire condizioni di operatività dell'azione nei campi d'esercizio, il ruolo della Regione e dei suoi organi governativi, amministrativi e tecnici è essenziale nella definizione delle Linee guida.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

L'intero processo deve imporsi con un forte coinvolgimento di tutti i portatori di interesse al fine di informare e sensibilizzare preventivamente, durante la stesura dei vari protocolli d'intervento, alla fine del processo e durante la fase a regime. Si segnalano: Regione Sardegna e Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale. Operatori a diverso titolo del settore edilizio, di quello energetico e ambientale, quali imprese produttive e associazioni di categoria, costruttori edili, installatori, tecnici, ordini e organizzazioni professionali, unioni di consumatori e utenza in genere.

### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi stimati sono legati all'approvazione delle norme propedeutiche all'avvio degli studi per la definizione degli edifici.

## CIV10 Sperimentazione e diffusione di sistemi domotici

### Introduzione e obiettivi

Obiettivo della presente azione è il contenimento dei consumi energetici attraverso la diffusione e l'applicazione della norma tecnica UNI EN 15232:12 "Prestazione energetica degli edifici Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici".

La norma specifica:

- una lista strutturata delle funzioni di regolazione, automazione e gestione tecnica degli edifici che hanno un'incidenza sulla prestazione energetica degli stessi;
- un metodo per definire i requisiti minimi da applicare per la regolazione, l'automazione e la gestione tecnica degli edifici di diversa complessità;
- un metodo semplificato per arrivare ad una prima stima dell'impatto di queste funzioni su edifici rappresentativi;
- i metodi dettagliati per valutare l'incidenza di queste funzioni su un determinato edificio.

La norma si rivolge a:

- proprietari di edifici, ingegneri o architetti, e definisce le funzioni che devono essere implementate negli edifici nuovi o nelle ristrutturazioni di quelli esistenti.
- enti pubblici, definendo i requisiti minimi per i BACS<sup>17</sup> e i TBM<sup>18</sup> negli edifici nuovi o nelle ristrutturazioni di quelli esistenti.
- enti pubblici, nella definizione delle procedure di ispezione dei sistemi tecnologici e del livello di funzionamento dei BACS e dei TBM.
- progettisti, nel controllo che l'impatto dei BACS e dei TBM sia preso in considerazione nella fase di valutazione della prestazione energetica di un edificio.

### Descrizione interventi

L'azione consiste in:

1. promozione di ricerche applicate per la realizzazione di BACS e TBM per l'installazione, in edifici esistenti:

- poco invasiva;
- integrata;
- economica;
- destinata particolarmente ad utenti a basso reddito (beneficiari di alloggi di edilizia residenziale pubblica).

2. la promozione dell'adozione di tali sistemi attraverso finanziamenti di soggetti privati (ESCO) a fronte di un ritorno economico basato su risparmi energetici quantificabili.

La fase di ricerca comprende: l'installazione del sistema, il monitoraggio dei consumi, la definizione dei livelli di miglioramento della prestazione energetica raggiunti; la divulgazione dei risultati. Il tutto con lo scopo di caratterizzare nel contesto regionale i BACS e i TBM, individuando le tecnologie più idonee in funzione della loro bassa invasività, alta integrazione ed economicità<sup>19</sup>.

Durante tali attività di sperimentazione si propone inoltre di:

- sostenere piccole e medie imprese ed artigiani che producono ed installano sistemi domotici;
- promuovere la nascita di piccole e medie imprese e imprese artigiane con capacità tecnica di assemblaggio di sistemi domotici;
- favorire l'occupazione di figure professionali con curriculum scolastico superiore attualmente sotto occupate o

<sup>17</sup> BACS è l'acronimo di Building Automation and Control System e si riferisce a tutti i prodotti ed i servizi ingegneristici per il controllo automatico, il monitoraggio, l'ottimizzazione, l'attuazione, l'intervento umano e la gestione finalizzati a raggiungere il funzionamento efficiente, economico e sicuro degli impianti negli edifici.

<sup>18</sup> TBM è l'acronimo di Technical Building Management e si riferisce ai processi ed ai servizi relativi alla gestione degli edifici e degli impianti tecnologici attraverso l'interrelazione di differenti discipline.

<sup>19</sup> In particolare per:

- bassa invasività si intende la possibilità di realizzare BACS e TBM con ridottissimi o nulli interventi sugli elementi costruttivi dell'edificio e ricorrendo a tecnologie quali onde convogliate o wireless;
- alta integrazione deve intendersi la capacità del BACS o TBM di interfacciarsi completamente con l'impianto di riscaldamento/condizionamento, elettrico, idrico e di movimentazione persone quali ascensori, scale mobili, tapis roulant;
- economicità deve intendersi la comparabilità del costo di installazione con quello di rifacimento dell'impianto elettrico.

disoccupate;

- sviluppare il settore della ricerca applicata nel settore domotico applicato agli edifici e delle best practice locali.

La fasi di diffusione potrebbe essere attivata a partire da edifici pubblici e privati, anche attraverso appositi incentivi per gli Enti proprietari e per i proprietari che possono avvalersi dell'intervento di soggetti esterni quali le ESCO.

### **Benefici occupazionali**

I benefici occupazionali sono legati all'attivazione delle azioni ulteriori alla sperimentazione.

### **Benefici energetici**

Promuovere i livelli di risparmio energetico previsti dalla norma UNI, che in relazione a specifiche applicazioni prevede risparmi compresi tra il 10 ed l'80%. Sensibilizzare gli utenti finali all'uso corretto dell'energia anche fornendo dati in tempo reale sui consumi.

### **Benefici ambientali**

Riduzione delle emissioni di gas clima alteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili.

### **Costi intervento unitari e complessivi**

I costi dipendono dalla quantità e dal tipo di interventi finanziati. Un'analisi del rapporto benefici costi può essere propedeutica all'azione valutando su edifici campione il risparmio energetico conseguibile effettivamente attraverso i sistemi di building automation e confrontandoli con i costi.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

La proposta è completamente replicabile e adattabile a contesto regionale.

### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

L'azione di per sé non comporta alcuna quota di aumento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili ma può contribuire all'effettiva riduzione ed ottimizzazione dei consumi energetici del settore edile.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Ruolo di promotore e incentivatore dell'iniziativa.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- RAS
- Istituti di ricerca avanzata e Università.
- Associazioni di categoria dei settori artigianale e industriale
- Associazioni di categoria professionali
- Proprietari di patrimonio edilizio pubblico o privato.

### **Indicatori**

Direttamente proporzionali al risparmio conseguito in relazione ad entrambe i parametri: emissioni evitate e energia risparmiata.

La stima della riduzione delle emissioni climalteranti dipenderà dal tipo di impianti automatizzati, regolati e contabilizzati. Come indicatori possono essere assunti gli indici convenzionali di conversione da vettore energetico a emissioni climalteranti.

### **Stima dei tempi di attuazione**

Tempi estremamente ridotti per l'implementazione di sistemi attualmente esistenti sul mercato. Per l'implementazione di sistemi innovativi non invasivi potrebbero essere richiesti tempi di R&S paragonabili a quelli di analoghi progetti di finanziamento attualmente promossi dalla RAS.

### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse disponibili per i finanziamenti dovrebbero essere solo parzialmente messe disposizione dalla RAS. L'azione di per sé prevede ritorni immediati in termini di risparmio energetico per gli utenti degli edifici interessati. In questo senso il finanziamento pubblico dovrebbe servire a superare gli attuali limiti di finanziamento degli interventi di efficienza energetica da parte degli istituti di credito privati.

### **Stato di attuazione**

Il monitoraggio dell'azione potrà avvenire sulla base del numero di interventi finanziati e sulla base del risparmio energetico effettivamente conseguito che questi sistemi, per loro stessa natura, sono in grado di



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PAEER 2013-2020**  
**Documento di indirizzo per migliorare**  
**l'efficienza energetica in Sardegna**

contabilizzare.

## CIV11

### Formazione per installatori e manutentori di tecnologie energetiche alimentate da FER

#### Introduzione e obiettivi

L'obiettivo principale dell'azione <sup>20</sup> consiste nel dotarsi del sistema regolamentare regionale predisposto in attuazione della disciplina nazionale. Infatti, gli aspetti tecnici di carattere normativo e regolamentare rilevano condizioni indispensabili per garantire requisiti di qualità del sistema impiantistico, compresi quelli deontologici che investono le responsabilità, dell'installatore, del manutentore e dell'ispettore chiamati alle loro funzioni, in relazione alle aspettative e alle risorse dell'utenza.

Il D.M. 37/2008 ribadisce i requisiti tecnico-professionali degli installatori, quali soggetti qualificati attraverso l'attivazione di un sistema basato sull'acquisizione di un idoneo titolo di qualificazione professionale.

Diventa, quindi, necessaria l'organizzazione di corsi finalizzati al conseguimento dell'attestato di qualificazione professionale di *Installatore e manutentore straordinario di tecnologie energetiche alimentate da fonti rinnovabili*, ai sensi del c. 2 dell'art. 15 del D.Lgs. 28/2011, ovvero di corsi di aggiornamento formativo per il personale già in possesso della qualifica. Dal 1.8.2013 per tali soggetti la qualifica si acquisisce a seguito di un periodo di formazione, svolto ai sensi del punto 4 dell'All. 4 del D.Lgs. 28/2011, e del superamento del percorso formativo di qualificazione professionale.

#### Descrizione interventi

L'azione consiste nella definizione del sistema regolamentare che disciplini i corsi di formazione finalizzati al conseguimento dell'attestato di qualificazione professionale di "Installatore e manutentore straordinario di tecnologie energetiche alimentate da fonti rinnovabili (FER)", ai sensi del D.Lgs. 28/2011, art. 15 c.3.

L'azione deve introdurre strumenti di formazione e criteri di accreditamento che, pur in previsione dell'adozione strumentale di protocolli di certificazione energetico-ambientale (Protocollo ITACA), devono prevedersi in ambito energetico per il sistema impiantistico, su procedure strutturate e standardizzate promosse in collaborazione con associazioni di categoria, ordini professionali, istituti scientifici, università, agenzie e centri di studio e sperimentazione, enti locali.

#### Benefici occupazionali

Le ricadute occupazionali si individuano nei comparti di fornitura, manutenzione e installazione degli impianti, evidenziando le competenze tecniche e tecnologiche per nuovi impianti ad alta efficienza, nonché la specializzazione delle qualifiche professionali che incidono sul mercato del lavoro.

Pertanto le opportunità di sviluppo riguardano la qualità e l'inserimento tecnico professionale nei settori amministrativo e imprenditoriale, coinvolgendo le competenze multidisciplinari d'ambito progettuale, costruttivo e gestionale.

Ciò consente, se adeguatamente approfondito in corso d'attuazione e con scenari di medio-lungo termine, prospettive di sviluppo e potenziamento dei settori professionali e tecnici correlati all'avvio del sistema formativo ed a quello gestionale.

#### Costi intervento unitari e complessivi

I costi sono legati all'organizzazione del sistema formativo e alla definizione di intese e accordi con associazioni professionali e di categoria, istituti di formazione specialistica d'ambito pubblico, con i quali predisporre il percorso formativo multi disciplinare.

<sup>20</sup> Riferimenti normativi:

- D.Lgs. 28/2011, recante l'attuazione della DE 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- D.M. 37/2008, sul riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs. 192/2005 di un adeguamento del D.M.S.E. 26.6.2009, secondo le specifiche indicate nella DE 2010/31/UE sui requisiti professionali e sui criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione;
- schemi di D.P.R. approvati dal Consiglio dei Ministri lo scorso 15.2.2013, recanti le bozze di regolamento in materia di accreditamento dei certificatori energetici e di manutenzione e controllo degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e di produzione di ACS negli edifici;
- D.P.R. 74/2013, in vigore dal 12.7.2013, "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".

### **Problemi e svantaggi**

È verosimile pensare che nel breve periodo saranno più rilevanti i problemi di recepimento metodologico del nuovo impianto da parte di progettisti, professionisti, tecnici anche degli enti locali in fase di verifica e controllo.

Al fine di limitare e ridurre queste difficoltà iniziali è auspicabile prevedere delle attività divulgative ed informative precedenti e contemporanee all'avvio ed allo svolgimento del processo attuativo, che coinvolgono tutti i portatori d'interesse specifico.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

Essendo un obbligo normativo, la sua replicabilità avverrà su tutto il territorio regionale.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La formazione degli installatori è di competenza regionale, provvedendo alla definizione degli standard dei percorsi formativi secondo i criteri del D.Lgs. n. 28/2011, e alla loro programmazione sulla base dei fabbisogni localmente rilevati, nel rispetto degli elementi minimi comuni definiti e sulla base delle disposizioni vigenti in materia di formazione professionale.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- Regione Sardegna;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale, in forma singola o territorialmente operative in rete;
- Operatori a diverso titolo del settore edilizio-energetico e ambientale (imprese produttive e associazioni di categoria, costruttori edili, installatori e tecnici, enti di formazione professionale);
- ordini e organizzazioni professionali;
- unioni di consumatori;
- utenza in genere.

### **Stima dei tempi di attuazione**

L'attuazione completa dell'azione su scenari a medio-lungo termine, richiede il conseguimento dei dati di rilevamento sul territorio e la loro elaborazione per la costruzione dei modelli di studio, consentendo le stime su scenari a regime.

### **Risorse disponibili o da reperire**

Si possono individuare misure di incentivo finalizzate ad abbassare i costi dei corsi, comunque sostenuti dal settore imprenditoriale di afferenza, ovvero da strutture di sostegno pubblico incaricate delle attività formative rivolte a personale tecnico e non, in mobilità/inoccupato/disoccupato proveniente da settori attinenti, quali imprese installatrici, di produzione, tecnici degli enti pubblici, professionisti.

### **Stato di attuazione**

Il monitoraggio della presente azione rimane in capo alla Regione.

## **Settore civile - Edifici Pubblici**

In questa sezione sono stati individuati alcuni interventi attuabili su edifici pubblici o su edifici non residenziali.

Il primo, al fine di ottemperare a quanto disposto dall'art. 5 della direttiva 27/2012/UE, è finalizzato ad informare tutti gli enti pubblici circa la possibilità di sottoscrivere tipologie di contratti mediante i quali affidare ad un soggetto, in possesso di adeguate capacità tecniche, professionali ed economiche, l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici pubblici, nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

Inoltre sono state individuate altre azioni destinate a incrementare il risparmio energetico della pubblica amministrazione incidendo sulle spese per l'illuminazione pubblica e su interventi di sostituzione di monosplit con impianti a pompa di calore centralizzati, da attuarsi previa analisi del sistema energetico complesso.

In dettaglio le azioni per il settore civile, Edifici pubblici sono:

- CIV12 Best practice per Enti Pubblici: progetto "servizio energia" della RAS
- CIV13 Risparmio energetico dell'illuminazione pubblica
- CIV14 Sostituzione di monosplit con impianti a pompa di calore centralizzati per edifici adibiti ad uso ufficio

## CIV12

### Best practice per Enti Pubblici: progetto “servizio energia” della RAS

#### Introduzione e obiettivi

Obiettivo dell'azione è l'adeguamento alla Direttiva 2012/27/UE del 25.10.2012 sull'efficienza energetica in materia di ristrutturazioni di edifici di proprietà degli enti pubblici, al fine di migliorarne le prestazioni energetiche.

Il parco immobiliare esistente, di proprietà degli enti pubblici, rappresenta infatti il settore individuale con le maggiori potenzialità di risparmio energetico e sul quale agire mediante approcci integrati al risparmio e all'approvvigionamento energetici.

A tale scopo, visto il ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici e la necessità di incoraggiare lo scambio di esperienze tra enti pubblici sulle esperienze più innovative, ribadito dalla nuova direttiva 2012/27/UE, la Regione mette a disposizione la propria esperienza in materia che si estrinseca nel cosiddetto progetto “Energia”. Nell'ambito di tale progetto la Regione ha sottoscritto, nel 2012, un *contratto per l'erogazione di beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort in tutti gli edifici regionali ad uso uffici* denominato “*Servizio Energia*”, nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

Tale azione di efficientamento degli edifici pubblici è una delle priorità specifiche del Piano d'Azione di Efficienza Energetica e della prossima programmazione regionale al 2020, viste le potenzialità, in termini di risparmio energetico e di sviluppo economico della Regione, per il raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica fissato dallo stesso Piano.

#### Descrizione interventi

L'azione è finalizzata ad informare tutti gli enti pubblici circa la possibilità di sottoscrivere tale tipologia di contratti, denominato “*Servizio Energia*”, mediante i quali affidare ad un soggetto in possesso di adeguate capacità tecniche, professionali ed economiche l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici pubblici, nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

La Regione Sardegna si propone quale attore principale nell'azione di promozione di un capitolato tipo, applicabile su tutto il territorio regionale sia da parte dei soggetti pubblici che privati, previa condivisione del documento nella fase di redazione con i soggetti potenzialmente coinvolti.

Il *Servizio Energia*, in linea con quanto previsto dal presente Piano, garantisce la riduzione dei consumi energetici attraverso la razionalizzazione, l'ottimizzazione e l'efficientamento del sistema edificio-impianto-utente di proprietà della pubblica amministrazione, da realizzarsi secondo un programma di manutenzione che garantisca la continua efficienza degli impianti e procedendo alla stesura di studi di fattibilità di ulteriori interventi volti al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici.

#### Focus sul Servizio Energia

Gli interventi oggetto del contratto sono finalizzati alla fornitura di energia termica (calore) per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria, integrati con strumenti tipici dell'energy management che fanno sì che gli interventi di riqualificazione energetica si ripaghino con i risparmi generati dalla riduzione dei consumi energetici.

Nello specifico, gli interventi oggetto del cosiddetto Servizio Energia sono disciplinati da una convenzione realizzata sul modello della convenzione tipo stilata da CONSIP S.p.A., società per azioni del Ministero dell'Economia e delle Finanze conformemente alla norma UNI 10685 e successive, che è stata implementata dalla Regione Sardegna con l'inclusione di interventi di manutenzione agli impianti a pompa di calore, esclusi dalla convenzione originale.

Il contratto *Servizio Energia*, della durata di 7 anni, si sviluppa in una prima fase di diagnosi energetica degli edifici, seguita dalla fase di progettazione e programmazione degli interventi di riqualificazione energetica, fino alla realizzazione effettiva delle opere necessarie all'ottimizzazione dei consumi energetici.

Attraverso tale convenzione si potranno definire i cicli di manutenzione degli edifici e le risorse da destinarli (quante e dove reperirle), costruendo un'anagrafe impiantistica e approntando un Programma delle Manutenzioni nel quale saranno individuate le priorità, i tempi (breve e medio periodo) e la giusta distribuzione sul territorio, con un occhio di riguardo per gli edifici più vecchi, il tutto finalizzato ad un uso del patrimonio immobiliare pubblico che sia meno oneroso per gli utenti e per il territorio nel quale insistono i beni medesimi.

CONSISTENZA DEL PATRIMONIO REGIONALE DI EDIFICI (dedicati ad uffici della regione e del corpo forestale)	
n. edifici	200
superficie coperta utile totale [m <sup>2</sup> ]	220.000

### Benefici occupazionali

La diffusione, tra gli enti pubblici del territorio, di contratti tipo quello denominato "Servizio Energia", sottoscritto dalla Regione Sardegna, porterebbe un consistente incremento del fabbisogno occupazionale per lo svolgimento da parte delle società appaltatrici delle fasi di sviluppo del progetto, consistenti in una prima fase di monitoraggio e aggiornamento anagrafica, manutenzione ordinaria per il mantenimento delle macchine in buono stato di efficienza ed una seconda fase di presentazione e realizzazione delle proposte per riqualificare i sistemi edificio-impianto-utente attuale.

### Benefici energetici

I primi risparmi saranno contabilizzati a seguito della diagnosi energetica di alcuni edifici (scelti tra i più importanti dal punto di vista del complesso edificio-impianto e in funzione dei volumi e delle caratteristiche termo-fisiche dell'immobile).

I benefici energetici derivanti dalla prima applicazione del contratto denominato "Servizio Energia", avente durata di 7 anni, sono stati stimati con un risparmio di energia primaria pari a **107 tep/anno** a partire dal 2014, anno in cui saranno conclusi i primi interventi di riqualificazione energetica.

Tale risparmio è stato contabilizzato anche per l'anno 2020, in quanto i benefici dell'azione proseguiranno anche oltre la scadenza contrattuale, quindi i risparmi energetici totali stimati al 2020 sono pari a **749 tep**.

RISPARMI DI ENERGIA PRIMARIA FOSSILE AL 2020 [tep]	
Anno	Risparmio
2013	-
2014	107
2015	107
2016	107
2017	107
2018	107
2019	107
2020	107
<b>TOTALE</b>	<b>749</b>

### Benefici ambientali

La riduzione dei consumi significa riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che contribuirà significativamente al raggiungimento degli obiettivi del documento d'azione, veicolando, tra l'altro, un messaggio virtuoso per le altre pubbliche amministrazioni e per i cittadini.

### Impegno economico necessario per realizzare l'azione "Servizio Energia"

Il costo del Servizio Energia, avente durata di 7 anni, da attuarsi sugli immobili di proprietà dell'Amministrazione regionale è pari ad € 7.704.871,05. I costi necessari al fornitore per interventi di messa

a norma e riqualificazioni energetiche degli edifici provengono da parte dei risparmi conseguiti nei consumi di energia (sino al 10% del canone).

#### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

Il grado di replicabilità dell'intervento è tale da poter coinvolgere, potenzialmente, tutte le Amministrazioni pubbliche in forma individuale o associata.

#### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

La quota di energia rinnovabile può essere stimata ipotizzando l'installazione di impianti fotovoltaici, piuttosto che pompe di calore o impianti geotermici per soddisfare il fabbisogno di energia elettrica e calore degli edifici sede della Pubblica Amministrazione.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna promuove e favorisce la stipula delle convenzioni che regolano il Servizio Energia coinvolgendo le Amministrazioni pubbliche ed incentivandone l'associazione al fine di incrementare il loro potere di contrattazione.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Comuni, Province, Amministrazioni pubbliche in generale, in forma singola o associata, oltre a Società private operanti nel settore energetico, suscettibili di impegno diretto nell'attuazione degli interventi di efficientamento degli interventi a fronte della corresponsione di un canone.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Potrebbero occorrere risorse aggiuntive a quelle ora disponibili qualora ci fosse l'intenzione di proporre progetti per l'uso di fonti rinnovabili o la sostituzione integrale di impianti obsoleti e migliorie strutturali degli edifici tese all'efficientamento dei medesimi.

#### **Stato di attuazione**

L'azione è iniziata il 1.12.2012 ed entrerà a regime nei prossimi 6 mesi, il piano ha una durata settennale. In particolare l'azione del contratto Servizio Energia e la sua attuazione è prevista secondo il seguente cronoprogramma operativo:

anno	Interventi di manutenzione	Diagnosi energetica	Interventi di riqualificazione energetico	Monitoraggi
2013	Impianti calore e di climatizzazione	Montaggio telegestione	Realizzazione interventi di riqualificazione energetica	
2014	Impianti calore e di climatizzazione	Ricognizioni per anagrafiche architettoniche, impiantistiche e diagnosi energetiche	Realizzazione interventi di riqualificazione energetica	Monitoraggio energetico
2015	Impianti calore e di climatizzazione		Realizzazione interventi di riqualificazione energetica	Monitoraggio energetico
2016	Impianti calore e di climatizzazione		Realizzazione interventi di riqualificazione energetica	Monitoraggio energetico
2017	Impianti calore e di climatizzazione			Monitoraggio energetico
2018	Impianti calore e di climatizzazione			Monitoraggio energetico
2019	Impianti calore e di climatizzazione			Monitoraggio energetico
2020				Monitoraggio energetico

## CIV13

### Risparmio energetico dell'illuminazione pubblica

#### Introduzione e obiettivi

La lotta all'inquinamento luminoso costituisce una importante azione rispetto agli obiettivi di risparmio energetico: le dispersioni dei fasci luminosi implicano un significativo aumento della potenza elettrica impegnata e dei consumi di energia, che in alcuni casi possono arrivare al doppio del necessario rispetto alle reali necessità per soddisfare le prescrizioni e le esigenze tecniche e di sicurezza.

La L.R. 2/2007, art. 19 comma 2, in materia di risparmio energetico e prevenzione dell'inquinamento luminoso impone ai Comuni l'obbligo di integrare i propri regolamenti con le disposizioni concernenti i criteri tecnici per la riduzione dei consumi energetici e per la progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione interna ed esterna in conformità alle prescrizioni delle Linee Guida.

Le Linee Guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (di seguito *Linee guida*), adottate dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 48/31 del 29.11.2007 e successivamente integrate con Deliberazione n. 60/23 del 5.11.2008, prevedono che, entro tre anni dalla loro pubblicazione, i Comuni predispongano i Piani di Illuminazione Pubblica che disciplinano le nuove installazioni, secondo i criteri in esse contenute. I Comuni che già dispongono di tale strumento urbanistico, lo integrano con le disposizioni e i criteri tecnici, specificati al paragrafo n. 10 delle sopra richiamate Linee Guida.

Il Piano di Illuminazione rileva la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti insistenti sul territorio amministrativo di competenza e disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione di quelli esistenti al fine della riduzione dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico.

#### Descrizione interventi

In tutto il territorio regionale i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere installati nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico; devono essere corredati di dichiarazione di conformità alle disposizioni regionali e devono possedere i requisiti minimi indicati al par. 7.1 delle Linee Guida.

Per gli impianti esistenti il Piano di illuminazione, sulla base delle risultanze dell'analisi dello stato di fatto, prevede una identificazione puntuale delle tipologie di apparecchi installati, una verifica della conformità degli stessi, indicando le possibili azioni correttive, ove effettivamente necessarie.

#### Benefici occupazionali

L'effetto occupazionale, per effetto della forte innovazione tecnologica, è sostanzialmente limitato al cantiere per l'adeguamento e alla manutenzione e riguarda principalmente tecnici del settore e manodopera specializzata. La gestione dell'impianto a seguito dell'adeguamento, essendo quasi automatica, può essere effettuata da personale dell'Ente gestore appositamente formato.

#### Benefici energetici e ambientali

Gli scenari seguenti sono definiti su un campione di circa 85.000 punti luce finanziati attraverso i due bandi dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica di Comuni e Province. Il database complessivo, in base al quale sarà possibile elaborare i dati e gli scenari regionali, è stato inserito nel capitolato del SIRA II in elaborazione.

La stima dei risparmi attesi è stata suddivisa in tre scenari basso, medio, alto:

- lo scenario *basso* rappresenta una fotografia degli interventi conclusi al momento dell'elaborazione della presente scheda;
- scenario *medio* rappresenta l'effetto dei finanziamenti al momento della valutazione delle istanze di finanziamento;
- lo scenario *alto* è la proiezione dei risultati conseguiti attraverso il finanziamento alla conclusione di tutte le attività.

Sulla base del monitoraggio degli interventi lo scenario più verosimile, da considerarsi sottostimato, è lo scenario *alto*, indicato nella seguente tabella:

Indicatori	Scenario Basso	Scenario Medio	Scenario Alto
Emissioni evitate (tCO <sub>2</sub> )	3.068,84	12.894,44	<b>14.613,47</b>
Risparmio economico (€) <sup>21</sup>	917.492,40	4.384.820,54	<b>5.242.803,21</b>
Risparmio energetico (kWh)	6.116.616	25.793.062	<b>29.126.684</b>
<b>Risparmio energetico (tep)</b>	1.143,81	4.805,98	<b>5.446,69</b>

Il valore di risparmio energetico stimato è pari a **5,45 Ktep/anno dal 2014**.

### Costi intervento unitari e complessivi

I costi medi per l'adeguamento degli impianti pubblici alle Linee guida, ricavabili sulla base dell'analisi condotta sul campione di punti luce adeguato attraverso i finanziamenti regionali, sono dell'ordine di 1,59-1,80 €/kWh.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

Le Linee guida si applicano in tutto il territorio regionale. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere eseguiti nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico; devono essere corredati di dichiarazione di conformità alle disposizioni delle Linee guida e devono possedere tutte le caratteristiche minime definite al par. 7 delle stesse, in cui sono definiti i requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione.

### Ruolo della Regione Sardegna

I compiti della Regione Sardegna, attribuiti all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, sono definiti al paragrafo 2 delle Linee guida e consistono in:

- coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei relativi consumi energetici;
- coordinamento della raccolta delle informazioni relative all'applicazione delle linee guida, al fine di favorire lo scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici, anche con il supporto tecnico dell'ARPAS;
- aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici, professionali e non professionali, e delle zone di particolare tutela e protezione;
- favorire la divulgazione e la didattica scolastica con programmi ed iniziative di sensibilizzazione, anche mediante corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale;
- redazione e pubblicazione del rapporto annuale sull'evoluzione della riduzione dell'inquinamento luminoso.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

- a. Comuni, con l'eventuale supporto tecnico dell'ARPAS, che:
  - predispongono o adeguano i Piani di Illuminazione Pubblica che disciplinano le nuove installazioni in accordo con le Linee guida.
  - integrano i propri regolamenti edilizi con le disposizioni concernenti i criteri tecnici per la riduzione dei consumi energetici, la progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione in conformità alle prescrizioni delle Linee guida;
  - vigilano, tramite controlli periodici effettuati di propria iniziativa o su richiesta degli osservatori astronomici o delle associazioni rappresentative degli interessi per il contenimento dell'inquinamento luminoso o di semplici cittadini, sul rispetto delle misure stabilite per gli impianti di illuminazione esterna dalle Linee guida e dal Regolamento Urbanistico Comunale;
  - autorizzano gli impianti di illuminazione esterna, sia pubblica che privata, anche a scopo pubblicitario
  - curano la redazione e trasmissione alle Province e all'ARPAS di un rapporto annuale sull'evoluzione della riduzione dell'inquinamento luminoso, sul conseguente risparmio energetico e sulle azioni condotte per l'applicazione delle Linee guida;

<sup>21</sup> Considerando un costo di 0,15-0,18 €/kWh

- b. Province che:
- esercitano le funzioni in materia di controllo sul risparmio energetico e sull'uso razionale dell'energia;
  - redigono, adottano ed attuano dei piani di intervento per la promozione del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia;
  - garantiscono l'integrazione dei principi di cui alle presenti Linee Guida nei Piani Urbanistici Provinciali;
  - redigono e trasmettono all'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente le sintesi dei rapporti annuali comunali sull'inquinamento luminoso.
- c. ARPAS che:
- ha compiti di promozione, applicazione e controllo delle politiche regionali inerenti le Linee guida;
  - supporta Province e Comuni nelle attività di vigilanza e controllo sul rispetto delle prescrizioni delle Linee guida;
  - cura l'acquisizione dei rapporti annuali comunali sull'evoluzione della riduzione dell'inquinamento luminoso e la trasmissione dei dati di sintesi alla Regione.
- d. Altri soggetti potenzialmente interessati:
- Società di servizi energetici – ESCo;
  - Società di gestione di impianti di illuminazione pubblica;
  - Enti o Consorzi (ad esempio Consorzi industriali) che gestiscono impianti di illuminazione;

#### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi per l'adeguamento degli impianti esistenti o degli strumenti urbanistici pertinenti sono definiti dalle Linee guida e riguardano le scadenze di competenza degli attori coinvolti.

Per gli impianti installati presso i grandi poli industriali, che risultino strettamente necessari ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza, può essere concessa dalla Regione motivata deroga alle prescrizioni previste nelle aree di particolare tutela e protezione.

L'effetto esplorativo e di avviamento determinato dai finanziamenti regionali per l'adeguamento degli impianti esistenti definisce un nuovo orizzonte temporale da cui valutare i tempi di attuazione delle Linee guida definita sopra.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse fino ad ora rese disponibili dalla Regione ammontano a circa 45,8 M€, a cui i Comuni e le Province interessate hanno aggiunto risorse proprie per circa 17,2 M€.

La programmazione comunitaria 2014-2020 del fondo FESR prevede espressamente tra le priorità l'efficienza energetica nell'illuminazione pubblica all'interno dell'Obiettivo tematico 4, con risorse ancora da definire.

Considerata la forte partecipazione anche finanziaria da parte dei soggetti coinvolti, la quantificazione esatta delle risorse dedicate permetterà di definire meglio su quale priorità delle Linee guida indirizzare gli interventi.

## CIV14

### Sostituzione di monosplit con impianti a pompa di calore centralizzati per edifici adibiti ad uso ufficio

#### Introduzione e obiettivi

In Sardegna sono presenti circa 3.000 edifici ad uso ufficio. Tale patrimonio rappresenta il 5% dell'intero stock nazionale. Se si considera che la Sardegna ha il 2,8% della popolazione dell'intera nazione, si evince come il numero di tali edifici sia decisamente elevato (elaborazioni e stime Cresme su dati Istat e indagine Cresme 2009). La maggior parte degli edifici uso ufficio (il 92%) è realizzato con intelaiatura in calcestruzzo armato e tamponature in muratura. Solo il 20% del patrimonio è stato realizzato in regime di legge 10/91 o successive. È conseguentemente evidente la scarsa prestazione energetica del comparto. Il 47% degli edifici utilizza la corrente elettrica come fonte energetica per il riscaldamento, principalmente utilizzata per alimentare pompe di calore per il riscaldamento. Le unità terminali più utilizzate sono i fan-coil. Il 47% degli edifici non ha un sistema di termoregolazione stanza per stanza, ma solo al piano se non addirittura assente. L'80% degli edifici è dotato di impianto di climatizzazione estiva, ma di questi il 43% è del tipo fisso a split.

La presente azione è pertanto rivolta ad incentivare la diffusione di impianti centralizzati a pompa di calore per il condizionamento dell'aria invernale ed estivo, sia del tipo idronico che ad espansione diretta. I vantaggi di questi impianti rispetto agli split singoli risiedono anzitutto nella maggior efficienza (maggiori coefficienti di prestazione COP e EER), nella possibilità di centralizzare la gestione impedendo accensioni non desiderate (ad esempio nei giorni festivi) e controllando la temperatura dei singoli ambienti. I sistemi centralizzati inoltre consentono di utilizzare sorgenti esterne di calore a temperature più convenienti come acqua o terreno. Soprattutto l'acqua di falda o il terreno già a 6 m di profondità hanno una temperatura pressoché costante pari alla temperatura media annuale dell'aria<sup>22</sup>. Questo consente ad esempio per l'intero territorio regionale di lavorare con sorgenti a temperature comprese fra i 17°C e i 12°C<sup>23</sup>, a fronte di temperature dell'aria decisamente più penalizzanti.

#### Descrizione interventi

La presente azione prevede l'adozione di specifici incentivi per la sostituzione negli edifici ad uso ufficio di impianti di climatizzazione a split singolo con impianti centralizzati. Gli incentivi verranno concessi alle attività che adotteranno soluzioni tecnologiche ad alta efficienza energetica che rispettino i vincoli della normativa nazionale in tema di inserimento di fonti rinnovabili negli edifici (D.Lgs. 28/11), ma che in più si avvalgano di sorgenti esterne come acqua o terreno.

Gli impianti dovranno inoltre avere sistemi di gestione che consentano un controllo della temperatura ambiente per ambiente con possibilità di evitare temperature eccessivamente alte in funzionamento invernale o basse in funzionamento estivo. Il sistema di gestione dovrà anche consentire lo spegnimento durante i periodi di non utilizzo (festivi).

Per gli uffici situati in edifici storici vincolati ai sensi del "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (D.Lgs. 42/04) gli incentivi premieranno inoltre l'eliminazione delle unità esterne degli split singoli dalle facciate e l'adozione di impianti maggiormente integrati nella fabbrica storica.

#### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali legati all'attuazione dell'azione sono strettamente correlati al comparto di fornitura, manutenzione e installazione dei nuovi impianti a maggiore efficienza e alla conseguente ricaduta economica positiva dovuta al risparmio di energia creato dallo sfruttamento di queste tecnologie. In coerenza con le caratteristiche del sistema complesso, l'azione genera benefici occupazionali altresì sul piano delle competenze tecnico-professionali del settore edilizio-impiantistico.

#### Benefici energetici

I benefici energetici della presente azione risiedono anzitutto nella diffusione di una tecnologia più efficiente. I

---

<sup>22</sup> Indagini di mercato condotte sugli impianti geotermici a bassa entalpia hanno riscontrato costi della tecnologia ancora elevati (le perforazioni eseguite in Sardegna costano circa il 60% in più rispetto al resto del territorio nazionale). La causa è principalmente dovuta all'assenza sul territorio regionale di operatori specializzati. Una maggiore diffusione di questo tipo di impianti dovrebbe contribuire a calmarlo il prezzo.

<sup>23</sup> fonte: Archivio climatico d'Italia - ENEA

coefficienti di prestazione di impianti centralizzati che sfruttano come sorgente esterna l'acqua o il sottosuolo possono anche raddoppiare rispetto ai coefficienti di impianti a split singolo aria-aria. Questo si traduce in un dimezzamento della potenza elettrica necessaria a parità di potenza termica resa. Oltre al beneficio diretto derivante dalla miglior resa delle pompe di calore c'è da considerare la miglior gestione degli impianti e l'eliminazione di funzionamenti indesiderati grazie al telecontrollo delle unità terminali e della temperatura ambiente. Tale beneficio non è di facile quantificazione.

### **Benefici ambientali**

I benefici ambientali sono direttamente connessi alla riduzione dei consumi elettrici. La riduzione di CO<sub>2</sub> emessa ad esempio potrà essere particolarmente significativa in considerazione dell'alto valore di conversione attualmente assunto per la stima delle emissioni della produzione elettrica nell'isola (0,63 tCO<sub>2</sub>/MWh - Fonte ENEA).

### **Problemi e svantaggi**

I problemi che attualmente limitano l'adozione di queste tecnologia impiantistiche risiedono sostanzialmente nella maggior complessità tecnologica e quindi progettuale, nell'assenza di soggetti specializzati nelle opere di realizzazione di sonde geotermiche e nei maggiori costi di realizzazione. La scarsa conoscenza della tecnologia può essere risolta con eventi divulgativi per professionisti del settore. Gli incentivi previsti dall'azione invece possono contribuire alla creazione di professionalità locali che abbatterebbero i costi di realizzazione degli impianti geotermici. I maggiori costi della tecnologia sono equilibrati dai risparmi energetici ottenibili, a patto però di sopperire all'onere iniziale di realizzazione, attraverso i suddetti incentivi.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'intervento può estendersi sull'articolata scala territoriale, influenzando secondo gradi successivi e funzionali sui provvedimenti amministrativi di livello regionale fino alle realtà locali, sollecitate nel contribuire e nel condividere l'adozione dei criteri funzionali alla pratica della riduzione dei consumi, comparando esperienze, qualità e entità del risparmio energetico conseguito, indagando su soluzioni comuni per ottimizzare le risorse disponibili nel tempo dell'azione.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna può predisporre l'elaborazione delle linee guida all'edilizia sostenibile, fino ad assimilare la presente azione nella normativa d'ambito quale requisito propedeutico per l'accesso agli incentivi. Preferibilmente nel medio termine sarà possibile l'acquisizione dei risultati delle azioni destinate alla costruzione di modelli metodologici d'approccio.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale, anche in forma singola o territorialmente operative in rete. Ciò rimanda all'interesse mostrato da amministrazioni virtuose, disponibili nel garantire condizioni di operatività dell'azione, vere e proprie comunità pioniere.

Operatori a diverso titolo del settore edilizio-energetico: imprese, ESCO e diversificate associazioni di categoria, professionisti di discipline complementari e organizzazioni professionali, unioni di consumatori e utenza in generale.

### **Interazioni con altre azioni**

Chiaramente la sinergia con altre azioni è evidente nei richiami alle azioni correlate negli obiettivi e nei settori di afferenza, poiché il risparmio energetico può conseguirsi mediante innumerevoli azioni diversificate ma complementari.

### **Stima dei tempi di attuazione**

Nel breve periodo possono conseguirsi i presupposti tecnici operativi per definire su sistemi di riferimento assunti, gli estremi utili a garantire specifiche applicazioni metodologiche; nel lungo periodo si ritiene conseguibile il sistema di dati/consumi in oggetti edilizi sensibilizzati/incentivati, consentendo la loro elaborazione ai fini della determinazione operativa di procedimento.

## II. SETTORE TERZIARIO

Per determinare i benefici energetici ed ambientali potenzialmente ottenibili dalla realizzazione degli interventi proposti per il settore terziario, descritti nelle seguenti tre schede:

- TER01 Riqualificazione energetica degli edifici commerciali (grande distribuzione)
- TER02 Riqualificazione energetica degli edifici del settore terziario
- TER03 Riqualificazione energetica degli edifici del settore alberghiero

si è proceduto con la ripartizione dei valori di domanda termica per riscaldamento e raffrescamento contenuti nelle schede del settore terziario del PAEE 2007.

In particolare il PAEE fornisce, per tutti gli edifici terziari presenti nel territorio nazionale, un valore medio di fabbisogno e rendimento medio stagionale sia per gli impianti di riscaldamento che per gli impianti di raffrescamento. Sempre dalle schede del PAEE nazionale si prevede una riduzione incrementale dei consumi al passare del tempo a partire dal 2007 fino al 2016.

Viste le caratteristiche e peculiarità delle infrastrutture energetiche della regione Sardegna, viste le condizioni microclimatiche regionali, che rendono pressoché obbligatorio per edifici terziari la presenza di impianti per la climatizzazione, oltreché visti i dati di letteratura tecnica sopracitati, si è ipotizzato di considerare che il 100% degli impianti presenti negli edifici che ospitano attività terziarie siano di tipo elettrico.

Per determinare l'incidenza della regione nel panorama nazionale relativo a questa tipologia di edifici, è stato considerato il rapporto tra i consumi di energia elettrica del settore terziario in Sardegna rispetto al resto dell'Italia. Questo valore percentuale, ottenuto grazie ai dati pubblicati annualmente da TERNA, è stato mediato per la serie temporale considerata (2005-2008).

Ipotizzando un incremento dei valori di rendimento medio degli impianti è stato possibile calcolare il valore di risparmio energetico conseguibile complessivamente dagli edifici terziari a seguito dell'efficientamento degli impianti di climatizzazione in Sardegna.

Per quanto concerne invece l'illuminazione si sono considerati sia interventi di sostituzione dei corpi illuminanti che l'installazione, contestuale o meno, di sistemi di controllo e regolazione. I valori di risparmio ottenibili, nonché il numero complessivo di punti luce installati in Italia nel settore terziario sono forniti da un'apposita scheda del PAEE 2007. Anche in questo caso per ottenere il numero di punti luce installati in Sardegna si è proceduto con una stima che ha preso in considerazione, come per la climatizzazione, l'incidenza dei consumi di energia elettrica come da dati TERNA.

Mantenendo le stesse previsioni di sostituzione e nuove installazioni di corpi illuminanti e nuove installazioni di sistemi di monitoraggio e controllo (sensori, sistemi di dimmeraggio, ecc.), si ottiene un valore complessivo di risparmio al 2020 indicato nella seguente tabella.

Tipologia di intervento	Risparmi attesi [ktep]
Illuminazione	11,06
Climatizzazione	18,38
<b>TOTALE</b>	<b>29,44</b>

Tab. 1: Ripartizione Tonnellate di Petrolio Equivalente Risparmiate al 2020. Elab. dati PAEE 2007, TERNA [2005-2008]

Inoltre per quanto riguarda la stima dei benefici ambientali, in termini di tonnellate di anidride carbonica evitata (ton. CO<sub>2</sub>), sono ottenuti moltiplicando l'energia elettrica risparmiata complessivamente da tutte le tipologie di intervento (MWh) per il fattore di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006).

Indicatore	Benefici ambientali attesi
Energia elettrica risparmiata [MWh]	245.800,45
Emissioni evitate [ton CO <sub>2</sub> ]	154.854,28

Tab. 2: Energia Elettrica Risparmiata ed Emissioni di CO2 Evitate. Elaborazione dati PAEE 2007, TERNA [2005 - 2008].

In analogia con altre realtà regionali Italiane sia localizzate nel Nord che nel Sud Italia (Liguria e Puglia) l'amministrazione regionale potrebbe finanziare attraverso un bando specifico per le imprese del settore commerciale / terziario, gli interventi proposti. L'accesso al finanziamento di qualsiasi tipo (fondo perduto, interessi calmierati, ecc.) per la realizzazione di qualsiasi intervento dovrebbe avvenire solo a seguito di un audit energetico che possa evidenziare una scala di priorità per gli interventi capaci di generare importanti risparmi energetici. Alcuni degli interventi proposti sono attualmente incentivati (fino al 2020) con il conto energia termico nazionale con percentuali variabili a seconda dell'intervento, ma che in nessun caso possono superare il 40% dei costi complessivi dell'intervento.

#### **Costi intervento unitari e complessivi**

Non è possibile determinare i costi degli interventi proposti senza fare riferimento alla tipologia di struttura edilizio/architettonica, piuttosto che alle dotazioni impiantistiche, presenti negli edifici considerati. È necessario fare un'analisi dello stato dell'arte, da cui poi si possano desumere le caratteristiche degli edifici tipo, e stimare i costi degli interventi.

#### **Problemi e svantaggi**

I principali problemi e gli svantaggi per questo tipo di interventi sono prevalentemente legati alla mancanza di dati di partenza relativi alle tipologie edilizie ed impiantistiche presenti negli edifici considerati. A questo si aggiunge la difficoltà di accesso al credito per piccoli e medi esercizi commerciali che non sono in grado di sostenere costi di investimento onerosi.

#### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'azione è altamente replicabile su tutto l'intero territorio regionale.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

Il ruolo della Regione sarà quello di incentivare uno o più interventi tra quelli proposti secondo una scala di priorità basata su criteri tecnico/economici (*€ investito / energia risparmiata, € investito / CO<sub>2</sub> evitata, utilizzo di prodotti locali, ecc.*). Il ruolo dell'amministrazione regionale sarà anche quello di supervisionare l'andamento delle domande di accesso agli incentivi ed ai finanziamenti al fine di modificare, integrare ed aggiornare le modalità di accesso ai fondi e le tipologie di intervento sempre in linea con l'andamento tecnologico e normativo.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- Regione Sardegna;
- Associazioni di Categoria;
- Enti locali;
- Professionisti (ingegneri, architetti, commercialisti, ecc.);
- Imprese settore costruzioni ed impianti;

#### **Indicatori**

Possono essere molteplici e individuati mediante la tabella seguente:

- Emissioni evitate (CO<sub>2</sub>)
- Risparmio economico
- Risparmio energetico
- Costo Medio Interventi

#### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione si stima possano essere pari a sette anni (2014-2020).

## TER01 Riqualificazione energetica degli edifici commerciali (grande distribuzione)

### Introduzione e obiettivi

La presente scheda si pone l'obiettivo di fornire lo stato dell'arte dei consumi energetici del macrosettore edilizio terziario, con particolare riferimento alle strutture commerciali della grande distribuzione suddivisibili, dal punto di vista energetico, in alimentari e non alimentari e degli interventi di riqualificazione energetica necessari per l'efficientamento di tali sistemi complessi.

### Descrizione interventi

L'azione consiste nell'indicare le utenze maggiormente energivore, delle strutture commerciali della grande distribuzione alimentari e non alimentari, ed identificare i principali interventi di efficientamento del sistema edificio-impianto che si possono realizzare.

La ripartizione tra i consumi è diversa nei due sottogruppi.

Non essendoci pubblicazioni e documenti di letteratura tecnico/scientifica sul territorio Italiano, che mostrano una tipica ripartizione dei consumi di edifici commerciali alimentari e non alimentari si presentano i dati di un lavoro condotto dal Politecnico di Milano nel 2008 su un campione di 20 edifici, distribuiti sul territorio Italiano. I dati desunti dallo studio, seppur il campione analizzato non sia numeroso, permettono comunque di delineare un quadro generale di quale sia l'effettivo consumo energetico di questi edifici, sia dal punto di vista dei consumi elettrici che di fonti fossili.

### 1. Edifici grande distribuzione alimentare

Negli edifici della grande distribuzione alimentare, costituiti sostanzialmente da supermercati e ipermercati, vi è un maggior contributo ai consumi energetici, soprattutto elettrici, dovuto alla produzione del freddo per la conservazione dei cibi. Per quest'ultimi si riporta di seguito un grafico da cui si evince la ripartizione dei consumi di energia elettrica nelle varie utenze:

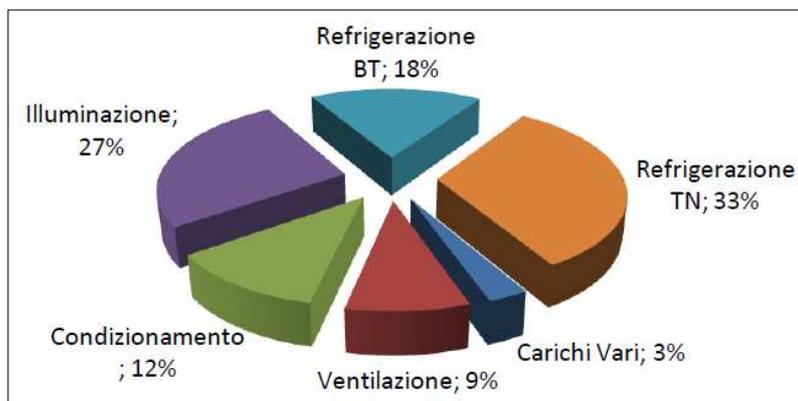


Fig. 1: Ripartizione consumi energia elettrica di edifici della grande distribuzione alimentare (supermercati)  
Fonte: Elaborazione RAS Studio POLIMI, 2008

Dall'analisi della ripartizione dei consumi elettrici si evince che esiste un elevato potenziale di efficientamento energetico soprattutto nell'impiantistica a servizio di strutture di questo tipo. Infatti gli interventi di risparmio energetico possono coinvolgere i sistemi di refrigerazione (sia a bassa temperatura che a temperatura ambiente), gli impianti di illuminazione e gli impianti meccanici per la climatizzazione, utilizzando tecnologie di risparmio energetico come, ad esempio:

- *recupero di calore* (l'utilizzo della tecnologia di recupero di calore dai condensatori per riscaldare l'acqua calda sanitaria permette di raggiungere buoni risultati di efficienza energetica e una sensibile riduzione dell'uso di combustibili fossili);
- *controllo della pressione di condensazione* (l'introduzione di valvole di espansione elettroniche permette di ottenere basse temperature di condensazione a basse temperature ambiente, mentre la riduzione della temperatura di condensazione incrementa il coefficiente di performance dell'impianto di refrigerazione);

- *installazione di sistemi di illuminazione efficiente* (l'illuminazione occupa circa il 27% del consumo totale di energia elettrica in un supermercato, una riduzione dei costi energetici tra il 25-35% è possibile con l'utilizzo di lampade ad alta efficienza o sistemi di controllo, massimizzando la luce solare, utilizzando materiali ad alta riflettività, regolatori di flusso e sistemi di dimeraggio della radiazione solare);
- *sostituzione di motori obsoleti con motori ad alta efficienza*

## 2. Edifici grande distribuzione non alimentare

Diversa risulta invece la ripartizione dei consumi energetici in edifici della grande distribuzione non alimentare.

Per quest'ultimi si riporta di seguito un grafico con la ripartizione dei consumi di energia elettrica nelle varie utenze, da cui si evince che la quota relativa alla refrigerazione per la conservazione dei cibi e bevande scompare, e la ripartizione dei consumi di energia elettrica assume un altro aspetto. Diviene quindi ben più importante la quota relativa alla refrigerazione per la produzione del freddo per scopi di climatizzazione mentre la quota relativa all'illuminazione rimane sostanzialmente invariata.

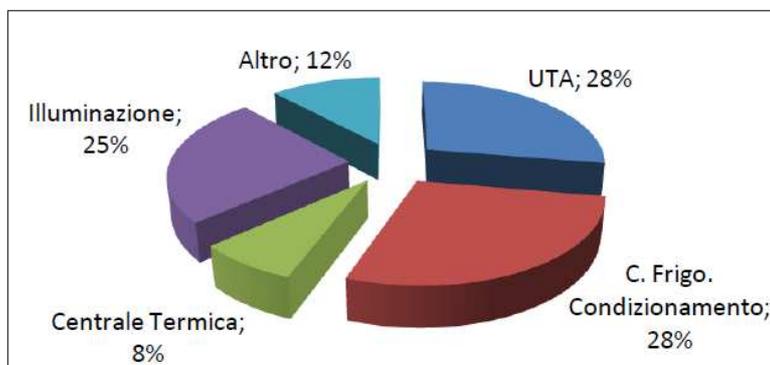


Fig. 2: Ripartizione consumi energia elettrica di edifici della grande distribuzione non alimentare.  
Fonte: Elaborazione RAS Studio POLIMI, 2008

Un tipico scenario per la riduzione dei consumi globali di tali tipologie di edificio, può fornire andamenti della domanda elettrica minori. Infatti è possibile ridurre i picchi di domanda elettrica tramite l'utilizzo di tecnologie efficienti e nuove modalità di gestione e controllo degli impianti, come, ad esempio:

- *ottimizzazione dei set-point di temperatura ambiente*
- *ottimizzazione nella gestione degli impianti di illuminazione*
- *ottimizzazione nella gestione degli impianti meccanici*
- *controllo dei carichi elettrici*
- *utilizzo di componenti ad alta efficienza.*

### Focus Illuminazione

L'illuminazione rappresenta, in un edificio commerciale, una frazione del consumo complessivo di energia molto elevata, in alcuni casi arrivando anche a coprire circa il 50% della ripartizione dei consumi degli edifici stessi. Il livello di illuminazione e la qualità della stessa risultano quindi estremamente importanti per qualsiasi programma di risparmio energetico per questa tipologia di edifici.

Gli edifici con vendita al dettaglio richiedono livelli di illuminazione elevati che si discostano nettamente da altre tipologie di edifici, come ad esempio gli uffici. La qualità della stessa illuminazione in termini di colore è inoltre di notevole interesse, per cui, ridurre i costi legati all'illuminazione è molto più difficoltoso per questi edifici in quanto c'è la necessità di trovare nuove tecnologie che garantiscono alti livelli di illuminazione e una colorazione "calda" con basso consumo energetico.

Gli interventi di risparmio energetico legati ai settori dell'illuminazione, sia indoor che outdoor, per gli edifici commerciali presenta dei margini di redditività molto elevati anche perché, nella quasi totalità degli edifici, è sempre più frequente un uso quasi continuo dell'illuminazione artificiale. Per ragioni di varia natura infatti, nelle ore di servizio, nella quasi totalità degli ambienti si fa poco ricorso all'illuminazione naturale, indipendentemente dalla stagione.

Le azioni proposte per ridurre i consumi energetici e per il miglioramento dell'efficienza degli impianti di

illuminazione sono:

- sostituzione dei corpi illuminanti con sistemi a risparmio energetico;
- installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso abbinati a sensori di dimeraggio<sup>24</sup>;
- interventi progettuali finalizzati alla redistribuzione delle sorgenti luminose;
- installazione di dispositivi di accensione tramite "interruttori" di tipo temporizzato (da installare nei bagni e servizi) e/o capaci di rilevare la presenza di persone (da installare nei magazzini e nei locali di sgombero), e la presenza di apporti esterni di luce solare (da installare nelle aree adibite a "gallerie commerciali").

A queste soluzioni di tipo impiantistico/progettuale che necessitano di investimenti onerosi si possono inoltre affiancare una serie di interventi che non richiedono nessun investimento (o comunque investimenti limitati) in quanto si riferiscono alla gestione degli impianti esistenti. Tra questi interventi si citano:

- periodica pulizia dei corpi illuminanti, nonché di tutte le superfici finestrate;
- eliminazione di oggetti (fiori, piante, cartelloni pubblicitari, ecc.) dalle stesse superfici finestrate;
- scelta di colori delle pitture e degli arredi al fine di influire positivamente sulla luminosità degli ambienti;
- sostituzione dei corpi illuminanti vetusti (i neon lampeggianti consumano circa il 30% in più).

La determinazione di una percentuale di risparmio potenzialmente ottenibile dall'attuazione di uno o più interventi, tra quelli proposti, è complessa perché dipende dalle caratteristiche edilizio/architettoniche degli edifici considerati, dal tipo di impianti illuminanti installati, ecc.

### **Focus impianti climatizzazione**

Un edificio commerciale può essere quindi considerato come un macrosistema costituito da sub-sistemi che a loro volta risultano formati dall'aggregazione di sistemi minori. Il macrosistema interagisce con l'esterno tramite flussi di persone, clienti e personale dell'attività commerciale, flussi di merci e flussi di energia dovuti ad esempio a scambi termici con l'ambiente circostante, controllati attraverso portate di acqua (scambiatori termici) e di aria (impianti di climatizzazione), e flussi di energia elettrica.

Il macrosistema risulta pertanto estremamente complesso sia per la ciclicità giornaliera e stagionale, che caratterizza i citati flussi, sia per la forte dipendenza tra i flussi stessi. Non bisogna inoltre trascurare l'estensione spaziale dell'area e l'estrema diversificazione dei settori che la possono costituire. Ogni reparto possiede caratteristiche specifiche, distinguendosi come entità autonoma fisicamente connessa alle altre.

Si possono quindi visualizzare due sottosistemi, uno termico ed uno elettrico; questi due sottosistemi distinguono nel macrosistema le due principali voci che caratterizzano i consumi di energia: i consumi per la climatizzazione (necessari per garantire il benessere delle persone ed il mantenimento delle condizioni ottimali di comfort interno) e i consumi funzionali (necessari all'attività commerciale). Si tratta di una suddivisione e approssimazione molto generale e semplicistica, che però trova ragionevolezza nell'aver separato i consumi legati a fattori climatici di carattere stagionale da quelli legati alle logiche di funzionamento dell'attività commerciale, caratterizzati da ciclicità di natura più complessa. Il sottosistema termico è pertanto caratterizzato da forte stagionalità, con un andamento variabile relativamente alle condizioni esterne di temperatura ed umidità relativa e sostanzialmente legato ai citati flussi di energia termica scambiata con l'ambiente.

Anche una parte del sottosistema elettrico è legata a fattori stagionali, relativamente alle utenze che rientrano nella climatizzazione dell'edificio come, ad esempio, i ventilatori nelle unità trattamento aria o i gruppi refrigeratori per la produzione di acqua refrigerata. L'altra parte del sottosistema elettrico è invece caratterizzata da ciclicità legate al funzionamento interno dell'edificio, funzionamenti quasi costanti durante le ore di servizio, come ad esempio sistemi di scale mobili, apparecchiature elettroniche in vendita e non.

Nel territorio regionale gli edifici commerciali, indipendentemente dalle dimensioni e tipologie, sono prevalentemente dotati di impianti di riscaldamento invernale e di climatizzazione estiva di tipo elettrico. Gli impianti maggiormente utilizzati sono i "RoofTop" indicati per la climatizzazione di elevate volumetrie, attraverso la produzione di aria fredda o calda, o nei casi più recenti si registrano degli impianti di condizionamento in pompa di calore a flusso variabile di gas refrigerante (VRV / VRF) che permettono la

---

<sup>24</sup> Sensori di dimeraggio: sistemi che permettono di ottenere la quantità di illuminamento richiesta (lumen/mq) sia attraverso la luce naturale che filtra dalle superfici verticali ed orizzontali trasparenti che attraverso i sistemi artificiali. Su ciascun corpo illuminante è installato un sensore capace di captare gli apporti luminosi esterni e regolare il flusso luminoso artificiale sulla base della richiesta delle diverse utenze.

possibilità di gestire in contemporanea sia utenze “in caldo” che “in freddo”. Entrambi con costi di gestione e manutenzione nettamente inferiori ai sistemi idronici.

A questi, nella quasi totalità dei casi, si abbina o è da aggiungere anche l'Unità di Trattamento Aria (U.T.A.).

Le azioni proposte per ridurre i consumi energetici e per il miglioramento dell'efficienza impiantistica sono:

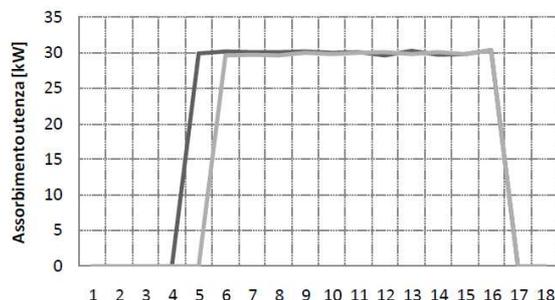
- *riduzione degli orari di funzionamento* degli impianti meccanici;
- *ottimizzazione dell'avvio e delle fermate* degli impianti meccanici;
- *aumento dei setpoint di temperatura dell'aria* di immissione in ambiente;
- *installazione della tecnologia inverter* per il controllo della ventilazione nelle unità di trattamento aria.

### **Focus sull'ottimizzazione degli orari di funzionamento**

Si è cercato di ipotizzare una riduzione dei consumi elettrici tramite l'implementazione di nuove strategie di controllo che prevedono una più efficiente gestione del funzionamento orario degli impianti di climatizzazione e di illuminazione, in particolare nei giorni in cui il punto vendita è chiuso oppure vi è un orario ridotto. Inoltre si prevede la possibilità di ritardare l'accensione dei soli impianti di climatizzazione e di anticipare lo spegnimento, in modo tale da ridurre al minimo il periodo di funzionamento degli impianti stessi.

Per far questo è necessario analizzare i profili occupazionali degli edifici nelle prime ore di apertura e nelle ultime ore precedenti la chiusura, in modo che comunque l'impianto sia in grado di portare l'edificio alle condizioni climatiche e di confort richieste.

Dalle analisi condotte a livello nazionale in oltre 50 edifici commerciali emerge che i profili occupazionali degli edifici nelle prime ore di apertura registrano un'effettiva occupazione, in percentuale, molto minore rispetto a tutti gli altri periodi della giornata. Nella figura sottostante si mostra l'andamento della potenza assorbita (kW) da un'unità di trattamento aria, la cui accensione è stata ritardata di 1 ora circa rispetto al normale funzionamento.



Si è ipotizzato per le due strutture commerciali evidenziate nello studio del POLIMI e site rispettivamente nel Comune di Cagliari e Sassari, in via cautelativa, una riduzione di orario pari a 0,5 h/gg per quanto riguarda sia le partenze che le fermate ottimizzate, e di 2 h/gg per quegli impianti che, durante il periodo di carichi critici estivi sono in funzionamento a ciclo continuo nell'arco di una giornata (ovvero 24h e 7/7).

La riduzione di energia elettrica assorbita per il funzionamento delle UTA, dei RoofTop / VRV / PdC e dei Gruppi Frigo è pari a circa 164 MWh/annui per il complesso di Cagliari e di 142 MWh/annui per quello di Sassari. In termini percentuali la riduzione dei consumi, registrati per i soli impianti considerati, è pari al 5,3 %, ed al 7,3 %.

I valori medi di risparmio registrati su tutti gli edifici analizzati a livello nazionale sono pari a circa **165 MWh/annui**, con una percentuale media di circa il **5%**.

### **Focus sull'installazione della tecnologia inverter**

Con questo intervento si considera la possibilità di installare gli inverter per il controllo della velocità delle sezioni ventilanti dell'unità di trattamento dell'aria. L'inverter consente di modulare la velocità del motore di tutti i ventilatori presenti nelle UTA e, attraverso delle modifiche impiantistiche, convertire un impianto da portata costante a portata variabile.

Questo tipo di modifiche non permette in tutti i casi di raggiungere l'ottimizzazione dei consumi in quanto sono ad oggi installati degli impianti vetusti che sono stati progettati e funzionano con portata costante.

Per stimare questa riduzione dei consumi relativi ai motori elettrici ci si è basati su dati presenti in letteratura e sull'ipotesi di profili di carico registrati in questi edifici nell'arco di una giornata di funzionamento. I profili di

carico sono stati ipotizzati in base alle condizioni climatiche esterne ed ai carichi termici interni dell'edificio, legati essenzialmente all'occupazione dell'edificio stesso.

Si stima, a parità di potenza installata, una riduzione del carico percentuale dal 88% al 65% con conseguenti risparmi energetici medi di circa **1.250 MWh/anni** pari a circa il **6%** dei consumi registrati per gli impianti considerati. Va registrato che l'analisi non è stata condotta nei due casi in Sardegna ed in tutti gli edifici in cui sono installati gli impianti RoofTop.

#### ***Focus sull'aumento della temperatura setpoint aria ambiente.***

L'intervento prevede di resettare i setpoint di temperatura dell'aria ambiente ai valori consigliati dalle normative, e in rapporto al carico di occupazione dell'edificio ed alle temperature esterne. Le stime relative al risparmio per questo tipo di intervento sono affette da un errore rilevante in quanto le variabili da tenere in considerazione sono davvero molteplici. Una simulazione completa, infatti, comporterebbe la valutazione delle capacità termiche degli impianti, delle centrali frigorifere nonché uno studio delle caratteristiche strutturali dell'edificio analizzato.

In questa fase si riportano soltanto dei dati di letteratura ed alcune informazioni desunte dall'analisi degli edifici considerati nello studio del POLIMI in cui si sono evidenziati casi di edifici eccessivamente condizionati nel periodo estivo (temp. interna di 21 – 23 °C).

Una prima stima della riduzione dei consumi può essere fatta ipotizzando, per gli impianti a portata costante, una riduzione di **1,5%** del consumo energetico di una centrale frigorifera, per ogni grado incrementato della temperatura di mandata dell'aria ambiente.

#### ***Focus sull'implementazione di sistemi di telegestione impianti per monitoraggio consumi energetici***

Si propone inoltre come buona pratica, benché non consenta di ottenere dei risparmi energetici diretti, di integrare un sistema di telegestione per il monitoraggio e la supervisione degli impianti meccanici, degli edifici, in particolare dopo l'attuazione degli interventi menzionati.

A oggi ci sono in commercio soluzioni software dedicate che permettono il controllo e la gestione dei singoli impianti, mentre le tecnologie software che permettono la gestione on line e in real time di tutte le componenti impiantistiche presenti in edifici complessi come quelli commerciali, non sono diffuse e mature sul mercato.

La cosiddetta "Webgestione" è di fatto un servizio integrato on-line di telegestione di nuova generazione che tramite la rete Internet a cui tutti gli impianti ed i sottosistemi utente si connettono mediante specifici apparati e previo inserimenti di credenziali di accesso.

Tramite questi apparati è consentita una interazione globale ed uno scambio di informazioni tra impianti e utenti con elevate potenzialità che consentono il comando, il controllo e la comunicazione intelligente.

Non si tratta quindi di uno o più sistemi dedicati, ma di logiche e intelligenze distribuite, condivise fra più impianti, apparati, sistemi di campo e soprattutto tra diversi operatori trasversali a più settori. Unità intelligenti di campo server e reti cooperano tra loro condividendo compiti e funzioni, consentendo non solo il semplice comando ma anche la raccolta dei dati e soprattutto la supervisione e successiva certificazione delle performance in un'ottica "intelligente".

#### **Benefici occupazionali**

Si stima che gli interventi proposti nella presente azione possano determinare ampie e positive ricadute sul territorio, in termini di nuovi posti di lavoro.

Essendo tali tipologie di edifici ben distribuiti sull'intero territorio regionale si prevede il contenimento dei costi, la riduzione degli impatti ambientali locali e regionali, la valorizzazione delle vocazioni territoriali e lo sviluppo di imprenditoria specializzata che inneschi dinamiche positive di incremento occupazionale.

Le ricadute occupazionali al 2020 per la Regione Sardegna potrebbero significare un buon numero di nuovi occupati, sempre che si attivi e venga favorita una svolta nella promozione concreta di nuove filiere produttive che vedano l'industria dell'efficienza energetica come un'opportunità di qualità.

La distribuzione territoriale degli edifici nell'isola potrebbe inoltre avere dei forti impatti occupazionali in piccole realtà locali con particolare riferimento alle piccole imprese specializzate.

Oltre al settore edilizio-impiantistico che verrebbe coinvolto sia per la fase di diagnosi energetica dell'involucro che per la successiva fase di monitoraggio e gestione degli impianti, conseguentemente, i settori della progettazione godrebbero di una forte spinta dimensionale, con la nascita di numerosi nuovi soggetti e con la crescita dimensionale di quelli già presenti sul territorio regionale.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PAEER 2013-2020**  
**Documento di indirizzo per migliorare  
l'efficienza energetica in Sardegna**

In entrambi i casi le ricadute occupazionali sarebbero positive e tangibili. In questa parte della filiera produttiva, poi, la vicinanza al cliente, anche per garantire un servizio di assistenza efficiente ed efficace, è di fondamentale importanza.

## TER02 Riqualificazione energetica degli edifici del settore terziario

### Introduzione e obiettivi

La presente scheda si pone l'obiettivo di fornire lo stato dell'arte dei consumi energetici del macrosettore edilizio terziario, con particolare riferimento alle strutture a servizio delle imprese e delle attività terziarie in modo trasversale.

### Descrizione interventi

L'azione propone degli interventi di riduzione e razionalizzazione dei consumi energetici di tipo generale che risultano attuabili per gli edifici che ospitano attività terziarie.

La complessità di questo macrosettore e la mancanza di dati (quali consumi, produzione FER, orari di apertura, impianti e macchinari installati) ha reso necessario considerare, al fine di individuare i principali centri di consumo in cui intervenire, uno studio di Confindustria del 2007 "Proposte per il Piano Nazionale di Efficienza Energetica" condotto in collaborazione con ENEA e CESI Ricerche che contiene una suddivisione, elaborata a livello nazionale, dei consumi di energia elettrica disaggregati per tipologia di utenza:

SETTORI DI ATTIVITÀ	%
Freddo	7,5
Apparecchi uffici	16,2
Climatizzazione ambienti	13,2
Riscaldamento ambienti	12,7
Cottura	1
Acqua calda sanitaria	4,7
Illuminazione	29
Processi ed altri servizi	15,8
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>

È necessario sottolineare che lo studio nazionale, calato nella realtà territoriale della Sardegna, presenta delle differenze legate in particolare al fatto che la stragrande maggioranza delle imprese sarde utilizza come fonte di energia primaria per il riscaldamento l'energia elettrica, contrariamente al resto d'Italia.

Vengono infatti utilizzate delle pompe di calore reversibili a ciclo annuale, utilizzate cioè anche per il raffrescamento estivo, anche nel cosiddetto "piccolo terziario" (piccoli supermercati, strutture sportive, esercizi commerciali minori localizzati in edifici adibiti ad uso promiscuo, ecc.) che caratterizza il tessuto imprenditoriale sia dei piccoli centri che delle città Sarde.

Di seguito vengono riportate le principali azioni individuate:

- riduzione degli apporti energetici per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti al fine di migliorare le caratteristiche termiche del sistema edificio impianti;
- sostituzione degli attuali sistemi di raffrescamento estivo degli ambienti con macchinari moderni caratterizzati da maggior efficienza (EER);
- sostituzione degli attuali corpi illuminanti con sistemi equivalenti ma caratterizzati da maggiore efficienza e/o con tecnologie a LED;
- diffusione dei sistemi domotici al fine di adeguare, in tempo reale, le condizioni ambientali dei singoli volumi abitati, dal punto di vista sia climatico che dell'illuminazione artificiale, alle reali esigenze di utilizzo (interruzione della ventilazione ed attenuazione della temperatura negli ambienti non utilizzati o sottoutilizzati);
- sostituzione, per fine vita tecnologica, dell'attuale parco elettrodomestici e macchine alimentate elettricamente con macchinari a maggior efficienza.

Dall'analisi dei consumi emergono buone possibilità di riduzione dei consumi per il riscaldamento, la climatizzazione e la ventilazione, attraverso interventi di riqualificazione del sistema edificio - impianto che

siano capaci di ridurre il fabbisogno di energia primaria ed attraverso altri interventi specifici mirati alla riduzione dei carichi e dei fabbisogni di energia elettrica.

### **Benefici occupazionali**

Si stima che gli interventi proposti nella presente azione possano determinare ampie e positive ricadute sul territorio, in termini di nuovi posti di lavoro.

Essendo gli edifici terziari uniformemente distribuiti sull'intero territorio regionale si prevede il contenimento dei costi, la riduzione degli impatti ambientali locali e regionali, la valorizzazione delle vocazioni territoriali e lo sviluppo di imprenditoria specializzata che inneschi dinamiche positive di incremento occupazionale.

Le ricadute occupazionali al 2020 per la Regione Sardegna potrebbero significare un numero discreto di nuovi occupati, sempre che si attivi e venga favorita una svolta nella promozione concreta di nuove filiere produttive che vedano nell'industria dell'efficienza energetica molto più di una nicchia di qualità.

La distribuzione territoriale degli edifici nell'isola potrebbe inoltre avere dei forti impatti occupazionali in piccole realtà locali con particolare riferimento alle piccole imprese specializzate.

Oltre al settore edilizio-impiantistico che verrebbe coinvolto sia per la fase di retrofit dell'involucro che per la successiva fase di monitoraggio e gestione degli impianti, conseguentemente, i settori della progettazione godrebbero di una forte spinta dimensionale o con la nascita di numerosi nuovi soggetti o con la crescita dimensionale di quelli già presenti sul territorio regionale.

In entrambi i casi le ricadute occupazionali sarebbero positive e tangibili. In questa parte della filiera produttiva, poi, la vicinanza al cliente, anche per garantire un servizio di assistenza efficiente ed efficace, è di fondamentale importanza.

## TER03 Riqualificazione energetica degli edifici del settore alberghiero

### Introduzione e obiettivi

La presente scheda si pone l'obiettivo di fornire lo stato dell'arte dei consumi energetici del settore alberghiero.

### Descrizione interventi

L'azione propone degli interventi di riduzione e razionalizzazione dei consumi energetici di tipo generale che risultano attuabili per gli edifici che ospitano il settore alberghiero.

Il report ENEA *"Caratterizzazione energetica del settore alberghiero in Italia"* pubblicato nel 2009, stima il consumo medio di energia elettrica di ogni presenza ospitata nella struttura ricettiva pari a circa 8 volte il consumo medio di un residente in un alloggio domestico. Se si considera che il consumo medio di energia elettrica di una persona residente, in Sardegna, è di circa 1,3 MWh / anno (valore 2011) e che le presenze annue per il 2011 sono state di circa 3,5 mln persone che hanno alloggiato una media di 4,73 giorni si ottengono consumi complessivi di energia elettrica stimati in circa 473 GWh/annui pari a 40,68 ktep all'anno.

Le strutture alberghiere e ricettive nel territorio Sardo sono utilizzate prevalentemente nella stagione tardo primaverile/estiva, periodo nel quale si registrano significativi consumi legati essenzialmente al raffrescamento ed all'illuminazione. Statisticamente un "albergo campione" che funziona nell'arco delle 12 mensilità presenta dei consumi specifici pari rispettivamente a 144 kWh/mq/anno termici e 124 kWh/mq/anno elettrici. Il settore ha quindi degli importanti margini relativi alla possibilità di contenimento dei consumi attraverso azioni di risparmio e di razionalizzazione energetica.

I macrosettori su cui è possibile intervenire sono sicuramente l'illuminazione, il riscaldamento (per le strutture aperte tutto l'anno), il raffrescamento, la sostituzione degli elettrodomestici, il retrofit energetico delle strutture e dei tamponamenti edilizi, ecc.

Di seguito vengono riportate le principali azioni realizzabili nelle strutture ricettive:

- riduzione degli apporti energetici per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti al fine di migliorare le caratteristiche termiche del sistema edificio-impianto;
- sostituzione degli attuali sistemi di raffrescamento estivo degli ambienti con macchinari moderni caratterizzati da maggior efficienza (EER);
- sostituzione degli attuali corpi illuminanti con sistemi equivalenti ma caratterizzati da maggiore efficienza e/o con tecnologie a LED;
- sostituzione dell'attuale parco elettrodomestici con macchinari a maggior efficienza;
- diffusione dei sistemi domotici al fine di adeguare in tempo reale le condizioni ambientali dei singoli volumi abitati, dal punto di vista sia climatico che dell'illuminazione artificiale, alle reali esigenze di utilizzo (interruzione della ventilazione ed attenuazione della temperatura negli ambienti non utilizzati o sottoutilizzati).

Dall'analisi dei consumi emergono larghi margini di razionalizzazione attraverso lo sfruttamento di tecnologie integrate quali i sistemi domotici, nonché a seguito della sostituzione dell'attuale parco macchine per la produzione di calore con sistemi moderni caratterizzati da maggiore efficienza.

### Benefici occupazionali

Si stima che gli interventi proposti nella presente azione possano determinare ampie e positive ricadute sul territorio, in termini di nuovi posti di lavoro.

Essendo gli edifici del settore alberghiero uniformemente distribuiti sull'intero territorio regionale si prevede il contenimento dei costi, la riduzione degli impatti ambientali locali e regionali, la valorizzazione delle vocazioni territoriali e lo sviluppo di imprenditoria specializzata che inneschi dinamiche positive di incremento occupazionale.

Le ricadute occupazionali al 2020 per la Regione Sardegna potrebbero significare un numero discreto di nuovi occupati, con particolare riferimento alle piccole imprese specializzate.

Oltre al settore edilizio-impiantistico sarebbero coinvolti, sia per la fase di retrofit dell'involucro che per la successiva fase di monitoraggio e gestione degli impianti, i professionisti per la progettazione con ricadute occupazionali positive e tangibili.

### III. SETTORE IDRICO MULTISETTORIALE

L'ENAS, ente strumentale della Regione Autonoma della Sardegna è l'ente istituito per la gestione del sistema idrico multisetoriale regionale in attuazione della L.R. n. 19/2006.

Tra i compiti istituzionali dell'ENAS rientrano *“la progettazione, la realizzazione, la gestione di impianti di produzione di energia idroelettrica e, in generale, di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili finalizzati alla riduzione dei costi di produzione ed erogazione della risorsa idriche del sistema multisetoriale regionale”*.

Il fabbisogno energetico complessivo medio del sistema idrico multisetoriale regionale è stimato pari a circa 135 GWh/anno dovuto prevalentemente ai sollevamenti della risorsa idrica. Tale valore è destinato ad aumentare negli anni di scarsa piovosità nei quali è necessario utilizzare anche le risorse generalmente sollevate derivate ad acqua fluente dalle traverse e a trasferire risorse tra bacini idrografici contermini tramite impianti di sollevamento.

Già l'Ente autonomo del Flumendosa e ora l'ENAS in attuazione dei suoi compiti statutari ha sviluppato la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. La capacità produttiva media annua è pari a circa 78,6 GWh/anno, derivanti dagli impianti idroelettrici esistenti (Uvini, Santu Miali, San Lorenzo e Simbirizzi) e fotovoltaici finanziati (1° e 2° Lotto Ottana) nonché dalle prossime acquisizioni delle centrali idroelettriche Tirso 1 e 2; quindi resta un deficit energetico del sistema idrico multisetoriale regionale pari a circa 56,4 GWh/anno.

Per colmare questo deficit l'ENAS ha avviato un programma di interventi finalizzati al potenziamento della sua capacità produttiva nel settore delle energie rinnovabili (Idroelettrico, eolico e solare) per raggiungere i seguenti obiettivi:

- affrancare il sistema idrico multisetoriale regionale dall'utilizzo di energia di origine fossile (in conformità a quanto disposto dal D.Lgs. n.387 del 29.12.2003 e della Direttiva n. 2001/77/CE);
- ridurre il deficit energetico del sistema idrico multisetoriale;
- ridurre i costi di produzione del metro cubo d'acqua prodotto in tutta l'isola a favore di tutte le categorie di utenza;
- raggiungere l'equilibrio economico per la voce energia del bilancio dell'ENAS.

Obiettivo dell'Ente è dunque quello di raggiungere il pareggio del bilancio energetico con il duplice scopo di perseguire le attuali politiche di riduzione dei consumi di energia elettrica da fonti che prevedono l'utilizzo di combustibili fossili, e quello di ridurre i costi di produzione del mc d'acqua erogato in tutta l'isola a favore di tutte le categorie di utenza.

Sulla base di tale considerazioni l'ENTE propone per il presente piano una serie di azioni finalizzate al risparmio energetico del settore idrico multisetoriale tra cui:

1. incremento di produzione energetica da fonte rinnovabile, idroelettrica-solare-eolica, fonti per loro natura non programmabili, determina squilibri nella rete elettrica regionale e la necessità di efficienti sistemi di accumulo (IDR01, IDR02);
2. accumulo di energia, prodotta da impianti di grande potenza non programmabili quali quelli eolici e fotovoltaici, mediante pompaggio per il successivo utilizzo per la produzione idroelettrica (IDR03);
3. implementazione di un sistema di supporto alle decisioni del sistema idrico multisetoriale regionale con particolare riguardo alla gestione energetica (IDR04);
4. interventi di efficientamento di impianti di sollevamento, servizi ausiliari e impianti idroelettrici (IDR05).

**IDR01**  
**Realizzazione e gestione impianti FER a servizio del SIMR**

**Introduzione e obiettivi**

Nelle aree industriali o in zone già degradate sono spesso disponibili grandi aree che potenzialmente potrebbero essere ideali per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, quale fotovoltaico e eolico. Occorre incentivare la diffusione di impianti che consentano di produrre energia elettrica utilizzando fonti rinnovabili per far fronte ad una parte del fabbisogno energetico del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) che in gran parte è dovuto al sollevamento delle acque.

Ragione Sociale	Impianto	Comune	Provincia	Data Esercizio	Potenza [KW]
ENAS	CIXERRI	UTA	CAGLIARI	2008	50
ENAS	SIMBIRIZZI	QUARTUCCIU	CAGLIARI	2008	50
<b>TOTALE POTENZA DAGLI IMPIANTI IN ESERCIZIO</b>					<b>100</b>

Tab. 1: Stato di fatto degli impianti fotovoltaici gestiti attualmente da ENAS.

**Descrizione interventi e costi**

L'azione si esplica in una serie di interventi strategici di seguito elencati.

Tipologia interv.	Ente attuatore	Denominazione intervento	Importo [M€]	Pot. [MW]	Energia producibile [GWh/anno]	Stato Progettazione	Tempi di realizz.
Fotov.	ENAS	Realizzazione di campi fotovoltaici nelle aree di cave dismesse	55,00	12,00	18,0	Studio di fattibilità <sup>25</sup>	2015-16
Fotov.	ENAS	Realizzazione di imp. fotovoltaici diffusi sui siti degli impianti dell'ENAS	12,60	3,00	4,0	Studio di fattibilità	2014-18
Fotov.	ENAS	Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 1° Lotto 1° Comparto	13,07	1,00	1,7	Finanziato <sup>26</sup> Appalto in corso	2013-14
Fotov.	ENAS	Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 2° Lotto	13,50	3,95	5,9	Finanziato <sup>16</sup> Appalto in corso	2013-14
Fotov.	ENAS	Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 1° Lotto 2° Comparto	7,03	1,20	2,5	Prog. def. per appalto integrato <sup>27</sup>	2014
Fotov.	ENAS	Impianto di produzione di energia rinnovabile solare nell'area ind. di Ottana - 3° Lotto	17,22	4,74	7,1	Prog. def. per appalto integrato <sup>17</sup>	2014
Fotov.	ENAS	Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 4° Lotto	21,33	5,99	9,0	Prog. def per appalto integrato <sup>17</sup>	2014
Eolico	ENAS	Realizz. di due campi eolici nelle aree ind. di Villacidro e Macchiareddu	30,00	18,00	23,0	Studio di fattibilità <sup>28</sup>	2014-16

Tab. 2: Interventi che l'ENAS ha pianificato e ritenuto strategici per le proprie attività ed economie nel campo della produzione da fotovoltaico ed eolico.

<sup>25</sup> E' in corso una ricognizione e allo stato attuale sono state individuati preliminarmente due aree dove sono presenti delle cave dismesse: una in prossimità dell'invaso del Simbirizzi (comune di Quartu S. Elena); l'altra all'interno del territorio comunale di Ussana.

<sup>26</sup> Tale intervento rientra entro il più ampio di realizzazione di un parco fotovoltaico nell'area industriale di Ottana di potenza complessiva pari a 18 MW, di cui sono stati finanziati e sono in fase di appalto il 1° Lotto 1° Comparto (sperimentale) e il 2° Lotto.

<sup>27</sup> Tale intervento rientra entro il più ampio di realizzazione di un parco fotovoltaico nell'area industriale di Ottana di potenza complessiva pari a 18 MW, il 1° lotto 2° comparto, il 3° ed il 4° lotto non sono ancora finanziati ma sono immediatamente appaltabili e sono stati proposti per il finanziamento sul POR 2014-2020.

<sup>28</sup> La realizzazione di due campi eolici nell'area industriali di Villacidro e di Macchiareddu per complessive 6 torri ognuna da 2,5 MW-3 MW di potenza, con una produzione media annua di energia stimata pari a 23 GWh/anno. Allo stato attuale è in corso il rilevamento anemometrico della durata di almeno un anno così come previsto dalla DGR n.3/17 del 2009, attraverso le due torri anemometriche installate dall'ENAS nella aree industriali di Macchiareddu e Villacidro cui seguirà la fase di progettazione.

Altro intervento programmato dall'ENAS è la realizzazione di impianti fotovoltaici presso i siti degli impianti dell'ENAS, aventi potenza sino a 200 kW da connettere alla rete in regime di scambio sul posto dell'energia prodotta nel sito stesso o in regime di ritiro dedicato al netto degli autoconsumi.

### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali sono strettamente legati alla gestione dei nuovi impianti.

### Benefici energetici

Il fabbisogno energetico complessivo medio del SIMR, stimato pari a circa 135 GWh/anno è dovuto prevalentemente ai sollevamenti della risorsa idrica.

Gli impianti esistenti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili hanno capacità produttiva media annua è pari a circa 78,6 GWh/anno, derivanti da:

- impianti idroelettrici esistenti (Uvini, Santu Miali, San Lorenzo e Simbirizzi);
- impianti fotovoltaici finanziati (1° e 2° Lotto Ottana);
- centrali idroelettriche Tirso 1 e 2 (di prossima acquisizione).

Il deficit energetico del sistema idrico multisettoriale regionale è quindi pari a circa 56,4 GWh/anno.

Tale deficit sarà coperto dalla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile stimabile in 71,2 GWh/anno, con i vari step di attuazione definiti nella presente azione, vedi tabella 3.

Denominazione intervento	Energia producibile [GWh/anno]	Anni di produzione	Energia totale producibile [GWh]	Risparmi attesi [ktep]
Realizzazione di campi fotovoltaici nelle aree di cave dismesse	18,0	4	72	6,19
Realizzazione di imp. fotovoltaici diffusi sui siti degli impianti dell'ENAS	4,0	2	8	0,69
Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 1° Lotto 1° Comparto	1,7	6	10.2	0,88
Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 2° Lotto	5,9	6	35.4	3,04
Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 1° Lotto 2° Comparto	2,5	6	15	1,29
Impianto di produzione di energia rinnovabile solare nell'area ind. di Ottana - 3° Lotto	7,1	6	42.6	3,66
Imp. di produzione di energia rinnov. solare nell'area ind. di Ottana. 4° Lotto	9,0	6	54	4,64
Realizz. di due campi eolici nelle aree ind. di Villacidro e Macchiareddu	23,0	4	92	7,91
<b>TOTALE</b>			<b>329.2</b>	<b>28,31</b>

Tab. 3: Risparmi attesi dall'attivazione a regime dell'azione.

### Benefici ambientali

I benefici ambientali sono strettamente legati al fatto che la produzione di energia elettrica viene realizzata mediante una fonte rinnovabile.

### Problemi e svantaggi

I possibili problemi sono legati all'occupazione di superficie e all'impatto visivo caratteristici di tale tipologia di opere. Tali svantaggi sono superabili in quanto le aree prescelte si trovano in zone industriali o in zone già degradate dal punto di vista paesaggistico.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

Nell'intero territorio sardo sono presenti numerose aree industriali dismesse dove sarebbe possibile replicare tali tipi di interventi.

### Ruolo della Regione Sardegna

Il ruolo della Regione Sardegna è quello di finanziatrice attraverso fonti comunitarie (POR 2014-2020), nazionali o dal bilancio regionale.

**Attori da coinvolgere/coinvolti**

Regione, ENAS.

**Interazioni con altre azioni**

Le interazioni con altre azioni si esplicheranno grazie alla sinergia con le azioni che prevedono lo sfruttamento di energia proveniente da fonte rinnovabile idroelettrica.

**Indicatori**

L'indicatore principale viene rappresentato dai GWh producibili che saranno utilizzati per risparmiare sulla richiesta alla rete elettrica nazionale. Un altro indicatore è il risparmio economico associato alla diminuzione della bolletta energetica dell'Ente gestore del Sistema idrico multisettoriale regionale e quindi della tariffa della risorsa idrica con benefici nel settore potabile, irriguo e industriale.

**Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione saranno in funzione della reperibilità delle risorse e della realizzazione dei progetti, vedi tabella 2.

**Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse da reperire sono quelle necessarie alla progettazione e alla realizzazione dell'opera. Sono tutte da reperire ad esclusione del primo lotto primo comparto e secondo lotto dell'impianto di produzione di energia rinnovabile solare nell'area industriale di Ottana che dispone di copertura finanziaria. Le fonti di finanziamento potrebbero provenire dal POR 2014-2020.

**Stato di attuazione**

Il monitoraggio delle opere rimarrà in capo a ENAS e quindi alla Regione Sardegna.

**IDR02**  
**Incremento centrali mini idro a servizio del SIMR**

**Introduzione e obiettivi**

Nella categoria del mini idroelettrico rientrano tutti gli impianti alimentati dall'energia cinetica dell'acqua, di potenza elettrica compresa tra 100 kW e 3 MW. Questi impianti, se adeguatamente realizzati, non presentano grandi impatti ambientali, tuttavia molto dipende dal tipo di impianto. Oggi si sta riaffermando l'esigenza di realizzare mini centrali idroelettriche, sfruttando risorse di piccola entità, fino a pochi anni fa ignorate o abbandonate. Ciò è dovuto essenzialmente a:

- disponibilità di soluzioni tecnologiche innovative e convenienti
- possibilità di risparmiare sui costi relativi alle opere civili ed idrauliche
- presenza di incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili

La costruzione di mini impianti idroelettrici<sup>29</sup> può dare un importante contributo a ridurre i costi energetici del SIMR e più in generale contribuisce ad aumentare la quota di produzione regionale da fonti rinnovabili.

Ragione Sociale	Impianto	Comune	Provincia	Data Esercizio	Potenza [MW]
ENAS	SAN LORENZO	SESTU	CAGLIARI	13/08/07	1,40
ENAS	SIMBIRIZZI	QUARTUCCIU	CAGLIARI	18/04/07	1,40
ENEL PRODUZIONE	CEDRINO	DORGALI	NUORO	1951	1,60
ENEL	POSADA	TORPE'	NUORO	1960	0,81
<b>TOTALE POTENZA DAGLI IMPIANTI IN ESERCIZIO (MW)</b>					<b>5,21</b>

Tab. 1: Stato di fatto degli impianti mini-idroelettrici presenti nel SIMR.

**Descrizione interventi**

L'azione consiste nella realizzazione di una serie di centrali di produzione di energia da fonte idroelettrica di potenza elettrica compresa tra 100 kW e 3 MW, vedi la seguente tabella 2.

Tipologia intervento	Ente attuatore	Denominazione intervento	Importo [M€]	Pot. [MW]	En. produc. [GWh/anno]	Stato Prog.	Tempi di realizz.
idroelettrico	ENAS	Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nel collegamento tra gli invasi del Flumendosa e del Mulargia	4,3	1,10	4,4	Studio di fattibilità	2014-15
idroelettrico	ENAS	Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nel collegamento tra gli invasi del Temo e del Cuga	8,0	1,30	4,2	Studio di fattibilità	2015-17
idroelettrico	ENAS	Realizzazione di una mini centrale idroelettrica da realizzarsi all'imbocco del canale adduttore della Diga Cuga	3,3	0,85	2,5	Studio di fattibilità	2015-16
idroelettrico	ENAS	Realizzazione di una mini centrale idroelettrica da realizzarsi all'imbocco del canale adduttore della Diga Liscia	4,8	1,85	4,1	Studio di fattibilità	2015-16
idroelettrico	ENAS	Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nella stazione di sollevamento di S'Isca Rena	3,1	1,70	2,0	Studio di fattibilità	2015-16
idroelettrico	ENAS	Schema n° 39 PRGA 1° lotto 2° stralcio collegamento impianto potabilizzazione S. Vito con recupero energetico	35,0	1,70	2,0	Studio di fattibilità	2015-17

<sup>29</sup> Il salto disponibile tra l'opera di presa e la rete di distribuzione idrica costituisce infatti una vera e propria riserva di energia, che può essere trasformata in energia utilizzabile mediante applicazioni tecnologiche relativamente semplici e competitive da un punto di vista economico e inoltre può rappresentare uno strumento per il recupero energetico di energia che altrimenti andrebbe sprecata. Questa tipologia di intervento unisce i benefici della produzione energetica rinnovabile al rispetto dell'assetto territoriale ed ambientale esistente e ai benefici (in termini economici e di sfruttamento delle infrastrutture preesistenti destinate al trasferimento di risorsa idrica) dell'uso plurimo della risorsa idrica. La sinergia è particolarmente vantaggiosa qualora gli interventi di realizzazione delle centrali mini-idroelettriche siano concomitanti con le necessarie opere di ammodernamento del sistema idrico multisettoriale regionale.

Tab. 2: Interventi mini-idroelettrici che l'ENAS ha pianificato e ritenuto strategici

Nello specifico l'ENAS ha censito e valutato le ulteriori potenzialità del sistema idrico regionale multisettoriale con l'obiettivo di individuare le possibili strutture che, per le loro caratteristiche idrauliche e topografiche, risultano idonee al loro utilizzo per la produzione di energia elettrica.

La valutazione e la scelta dei siti è stata effettuata tenendo conto dei seguenti parametri:

- portata e volume d'acqua disponibile annualmente;
- salto utilizzabile;
- accessibilità del sito;
- compatibilità ambientale;
- compatibilità dell'utilizzo delle risorse idriche ai fini idroelettrici con l'utilizzo istituzionale prioritario che è quello potabile ed irriguo;
- impegno finanziario richiesto.

### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali sono strettamente legati alla gestione dei nuovi impianti.

### Benefici energetici

I benefici energetici possono essere valutati in funzione dei GWh producibili, vedi tabella 3.

Denominazione intervento	Energia producibile [GWh/anno]	Anni di produzione	Energia totale producibile [GWh]	Risparmi attesi [ktep]
Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nel collegamento tra gli invasi del Flumendosa e del Mulargia	4,4	5	22	1,89
Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nel collegamento tra gli invasi del Temo e del Cuga	4,2	3	12,6	1,08
Realizzazione di una mini centrale idroelettrica da realizzarsi all'imbocco del canale adduttore della Diga Cuga	2,5	4	10	0,86
Realizzazione di una mini centrale idroelettrica da realizzarsi all'imbocco del canale adduttore della Diga Liscia	4,1	4	16,4	1,41
Realizzazione di una mini centrale idroelettrica nella stazione di sollevamento di S'Isca Rena	2,0	4	8	0,69
Schema n° 39 PRGA 1° lotto 2° stralcio collegamento impianto potabilizzazione S. Vito con recupero energetico	2,0	3	6	0,52
<b>TOTALE</b>				<b>6,45</b>

Tab. 3: Risparmi attesi dall'attivazione dell'azione

### Benefici ambientali

I benefici ambientali sono strettamente legati al fatto che la produzione di energia elettrica viene realizzata mediante una fonte completamente rinnovabile e quindi ci sarà certamente un miglioramento del quadro emissivo.

### Costi intervento unitari e complessivi

Nel caso di realizzazione di impianti mini-idro, come quelli ipotizzati per lo sfruttamento della risorsa idrica del multisettoriale (con potenze nell'ordine del Megawatt), i costi per kW installato risultano contenuti rispetto a quelli sostenuti per la realizzazione di impianti di taglia medio-grande, per i quali i costi aggiuntivi delle opere civili da realizzare risultano più consistenti.

I costi risultano naturalmente più contenuti nel caso siano già disponibili sul territorio le infrastrutture necessarie (ad esempio, nel caso le condotte siano già in buone condizioni e non necessitino di particolari interventi).

### Problemi e svantaggi

Il problema principale è quello di dovere interrompere l'approvvigionamento idrico durante i lavori dell'inserimento in linea della centrale mini-idro. Tale svantaggio può facilmente essere superato eseguendo i lavori in periodo di basso o nullo approvvigionamento idrico (ad esempio fuori dalla stagione irrigua se la condotta su cui si inserisce la mini centrale ha fini irrigui).

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

L'ambito di intervento è limitato ad infrastrutture già esistenti, dove il grado di replicabilità è molto alto. L'individuazione degli impianti facenti parti del sistema idrico multisettoriale idonei all'utilizzo per scopi idroelettrici rappresenta in ogni caso l'esito di un'attenta analisi di tutti i fattori che ne determinano la fattibilità, sia dal punto di vista tecnico-realizzativo (morfologia dei luoghi, situazione infrastrutture presenti e caratteristiche quantitative della risorsa idrica disponibile) sia sotto l'aspetto economico.

#### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

La fonte idroelettrica è completamente rinnovabile e il risparmio energetico nel suo utilizzo è valutabile in funzione dell'indicatore associato alla diminuzione di richiesta di energia elettrica dalla rete elettrica nazionale oppure mediante l'indicatore GWh producibili.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

Il ruolo della Regione Sardegna è quello di finanziatrice attraverso fonti comunitarie (POR 2014-2020), nazionali o dal bilancio regionale.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Regione, ENAS.

#### **Indicatori**

- GWh producibili
- riduzione della tariffa della risorsa idrica (con benefici nel settore potabile, irriguo e industriale)

#### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione saranno in funzione della reperibilità delle risorse e della realizzazione dei progetti, vedi tabella 2. Infatti tutti gli interventi coinvolgenti il mini idroelettrico e individuati dall'ENAS sono a uno stadio di studio di fattibilità e andranno sviluppati, con i tempi conseguenti. Si stima che dalla concessione del finanziamento alla realizzazione dell'opera il lasso di tempo sarà all'incirca di tre anni.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse da reperire sono quelle necessarie alla progettazione e alla realizzazione dell'opera. Sono tutte da reperire. La fonte potrebbero essere i POR 2014-2020.

#### **Stato di attuazione**

Il monitoraggio delle opere rimarrà in capo all'ENAS e quindi alla Regione Sardegna.

## IDR03 Sistemi di accumulo energetico nel SIMR

### Introduzione e obiettivi

L'accumulo di acqua mediante pompaggio per il successivo utilizzo per la produzione idroelettrica è ritenuta la forma di gran lunga più efficiente e economica per accumulare grandi quantitativi di energia prodotta da impianti di grande potenza non programmabili quali quelli eolici e fotovoltaici; l'effettiva realizzabilità di questi impianti è influenzata dalla forte variabilità delle tariffe orarie nazionali dell'energia elettrica.

L'accumulo di energia elettrica in forma di energia meccanica può avvenire tramite la conversione in energia potenziale o cinetica. La tipologia di accumulo di energia potenziale è quello dei sistemi di pompaggio di acqua. Un impianto di questo tipo è generalmente costituito da due serbatoi di accumulo, uno a monte e l'altro a valle della centrale.

L'accumulo mediante pompaggio comporta il sollevamento elettromeccanico delle acque raccolte nel bacino d'accumulo posto a valle della centrale. Il funzionamento si basa sulla possibilità di generare un flusso d'acqua tra i due bacini secondo due possibili fasi di esercizio: una di generazione (o produzione) e l'altra di pompaggio. L'energia totale accumulata in un sistema di pompaggio d'acqua è data dal prodotto tra il volume dell'acqua contenuta nel bacino superiore e la differenza di quota tra i due bacini. La produzione avviene normalmente nelle ore di punta dei consumi (generalmente diurne anche se ultimamente questa tendenza si sta invertendo a causa delle grandi produzioni da fonti rinnovabili prevalentemente diurne quali il fotovoltaico), in cui la maggiore richiesta di energia da parte dell'utenza conferisce a quella prodotta maggiore valore economico. Durante tale fase, l'acqua immagazzinata nel serbatoio superiore è fatta defluire lungo le condotte per mettere in movimento le turbine della centrale alle quali è accoppiato l'alternatore.

L'acqua utilizzata è accumulata nel serbatoio inferiore dell'impianto idroelettrico. Nelle ore in cui c'è maggiore disponibilità di energia in rete (di solito notturne e festive), l'acqua accumulata nel serbatoio inferiore è risollevata nel bacino superiore mediante pompe azionate dall'alternatore. In questa fase l'alternatore è fatto funzionare come motore e assorbe dalla rete l'energia prodotta da altre fonti. Il processo ripristina nel bacino superiore un volume d'acqua tale da rendere possibile la successiva fase di produzione. In Sardegna l'unico sistema reversibile presente è quello del Taloro. Sarebbe interessante applicare questa tecnologia anche ad altre centrali idroelettriche presenti in Sardegna.

In sostanza si tratta di utilizzare gli invasi artificiali come accumulo dell'energia prodotta dagli impianti di energia alternativa eolici e fotovoltaici.

Quella dell'utilizzo dei serbatoi artificiali come accumulo dell'energia prodotta dagli impianti eolici e fotovoltaici è una tematica assai rilevante, dal punto di vista gestionale ed economico, di grande attualità e ancora poco studiata: il fine è quello di adattare la curva di erogazione dell'energia alle richieste.

L'incremento di produzione energetica da fonte solare ed eolica, fonti per loro natura non programmabili, determina squilibri nella rete elettrica regionale e la necessità di efficienti sistemi di accumulo.

Per l'ENAS dunque è scaturito l'interesse di sfruttare la potenzialità dei sistemi di accumulo del SIMR. Il SIMR in sintesi è costituito da 34 serbatoi di regolazione e 24 traverse di derivazione, mentre i centri di domanda fanno riferimento ad una popolazione di circa 1.6 milioni di abitanti, a circa 160.000 ettari attrezzati per l'irrigazione ed alle esigenze di 11 zone industriali.

Tale sistema, basato sull'utilizzazione delle risorse superficiali, rende disponibili circa il 75% delle risorse idriche oggi utilizzate in Sardegna mentre la restante quota del 25% è resa disponibile da prelievi di risorse sotterranee. Complessivamente il volume di invaso dei serbatoi del SIMR ha una capacità complessiva di circa 1.9 miliardi di metri cubi, potenzialmente utilizzabili per uso di accumulo energetico.

### Descrizione interventi

La presente proposta di intervento prevede la progettazione e realizzazione degli interventi prioritari che verranno individuati in uno studio sulla gestione dei sistemi idrici regionali, e specificatamente nel modulo di gestione energetica, che individuerà la possibilità di utilizzo di accumulo energetico degli invasi gestiti dall'ENAS. Gli interventi saranno realizzati preliminarmente valutando quali impianti potrebbero avere una potenzialità di reversibilità che possa definirsi valida ed efficiente.

### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali sono strettamente legati alla gestione dei nuovi impianti.

### **Benefici energetici e ambientali**

I benefici energetici sono strettamente legati ai GWh producibili tramite i sistemi di accumulo, che sarebbero utilizzati per abbattere i costi energetici dell'ente gestore e che ricadono direttamente sulla Regione.

I benefici ambientali sono legati al fatto che utilizzare la risorsa idrica come "batteria" rappresenta un sistema ambientalmente efficiente, con conseguente miglioramento del quadro emissivo.

### **Costi intervento unitari e complessivi**

I costi dell'intervento sono valutabili in modo preciso solo con una definizione del sistema da utilizzare per sfruttare l'accumulo. I costi risultano naturalmente più contenuti nel caso siano già disponibili, almeno in parte, sul territorio le infrastrutture necessarie.

Una prima stima dei costi degli interventi prioritari è di € 30.000.000.

### **Problemi e svantaggi**

L'accumulo di acqua mediante pompaggio è ritenuta la forma di gran lunga più efficiente e economica per accumulare grandi quantitativi di energia in impianti di grande potenza. L'effettiva realizzabilità di questi impianti è influenzata dalla forte variabilità delle tariffe orarie nazionali dell'energia elettrica. Qualora questa variabilità non fosse più presente, verrebbe meno la convenienza dei sistemi di accumulo.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

La replicabilità è possibile qualora siano presenti impianti idroelettrici di caratteristiche compatibili con la tecnologia dei sistemi di accumulo.

### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

La fonte idroelettrica è completamente rinnovabile e il risparmio energetico nel suo utilizzo è valutabile in funzione dell'indicatore associato alla diminuzione di richiesta di energia elettrica dalla rete elettrica nazionale oppure mediante l'indicatore GWh producibili.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Il ruolo della Regione Sardegna è quello di finanziatrice attraverso fonti comunitarie (POR 2014-2020), nazionali o dal bilancio regionale.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Regione, ENAS.

### **Indicatori**

Il risparmio economico associato alla diminuzione della bolletta energetica dell'Ente gestore del Sistema idrico multisettoriale regionale e quindi della tariffa della risorsa idrica con benefici nel settore potabile, irriguo e industriale.

### **Stima dei tempi di attuazione**

I tempi di attuazione saranno in funzione della reperibilità delle risorse e della realizzazione dei progetti.

Si stima che dalla concessione del finanziamento alla realizzazione delle opere il lasso di tempo sarà all'incirca di cinque anni.

### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse da reperire sono quelle necessarie alla progettazione e alla realizzazione dell'opera. Sono tutte da reperire. La fonte potrebbero essere i POR 2014-2020.

### **Stato di attuazione**

Il monitoraggio delle opere rimarrà in capo all'ENAS e quindi alla Regione Sardegna.

## IDR04 Ottimizzazione della gestione del SIMR

### Introduzione e obiettivi

Il Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) è un sistema estremamente complesso che vede la interconnessione dei centri di risorsa idrica, principalmente rappresentati dai serbatoi artificiali di regolazione dei deflussi, dalle traverse di derivazione delle acque superficiali, con i centri di domanda per gli usi civili, agricoli, industriali e di produzione idroelettrica, oltre a dover comunque soddisfare col deflusso residuo le esigenze ambientali per la tutela dei corpi idrici e dell'habitat naturale. Questo alto livello di complessità negli anni recenti è stato ulteriormente incrementato dall'interconnessione tra i sistemi idrici dell'isola che costituisce il più efficace provvedimento per l'incremento dell'erogabilità e dell'affidabilità dei sistemi idrici soprattutto in situazioni di scarsità di risorse e di crisi idrica.

In sintesi si può dire che i principali centri di risorsa nel SIMR sono rappresentati da 34 serbatoi di regolazione con capacità complessiva di circa 1.9 miliardi di metri cubi e 24 traverse di derivazione, mentre i centri di domanda fanno riferimento ad una popolazione di circa 1.6 milioni di abitanti, a circa 160.000 ettari attrezzati per l'irrigazione ed alle esigenze di 11 zone industriali.

Tale sistema, basato sull'utilizzazione delle risorse superficiali, rende disponibili circa il 75% delle risorse idriche oggi utilizzate in Sardegna mentre la restante quota del 25% è resa disponibile da prelievi di risorse sotterranee.

Un insieme estremamente articolato di infrastrutture determina la rete di collegamento tra i centri di risorsa ed i centri di domanda. Questa rete è determinata da trasferimenti in pressione nelle condotte, a pelo libero in canali artificiali e in parte anche lungo gli alvei naturali e vede la necessità della presenza di numerose centrali di pompaggio per il sollevamento delle acque.

La gestione di questo complesso sistema idrico comporta notevoli costi energetici che si ripercuotono sui costi di produzione dell'acqua e quindi sulle tariffe nei vari settori di utenza.

Per far fronte a questi costi l'ENAS ha avviato uno studio per la gestione efficiente della risorsa idrica che porta ad una riduzione dei costi energetici, nell'ambito di una convenzione con l'Ass.to ai LL.PP., per la definizione ed implementazione di un evoluto Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) per la razionale gestione del sistema idrico multisetoriale della Regione.

L'obiettivo è realizzare uno strumento integrato di analisi utilizzabile in modo flessibile per sistemi complessi di grandi dimensioni e specificamente implementato per il sistema multisetoriale della regione Sardegna che costituisca uno strumento operativo sia per gli organismi preposti alla programmazione delle risorse che all'Ente gestore del sistema.

Oltre a fornire supporto alla ricerca della ottimalità nella gestione "ordinaria" del sistema, con l'approccio misto di modellazione simulazione-ottimizzazione integrato nel DSS, verranno individuate le regole operative nella cosiddetta "gestione della crisi" o dell'emergenza, il cui scopo è minimizzare l'impatto della carenza di risorsa nel sistema idrico.

E' evidente che gli interventi sulle regole operative e le eventuali misure infrastrutturali prevedibili, saranno finalizzati a minimizzare i costi economici (in particolare quelli energetici) ed ambientali riducendo la vulnerabilità del sistema a eventi futuri. Un corretto approccio pro-attivo al problema della carenza idrica, definibile in una serie di misure (che possono considerare anche azioni strutturali sul sistema), coerentemente sviluppate in una strategia di pianificazione.

Lo studio e il conseguente DSS dovranno indagare, con riguardo all'aspetto energetico, i tre seguenti specifici temi rilevanti dal punto di vista gestionale ed economico:

- Ottimizzazione dei sollevamenti con particolare riguardo al trasferimento di risorse fra bacini e al miglioramento dell'efficienza degli impianti;
- Ottimizzazione della produzione idroelettrica degli impianti esistenti e individuazione di ulteriori possibili installazioni;
- Utilizzo degli invasi artificiali come accumulo dell'energia prodotta dagli impianti di energia alternativa eolica e fotovoltaica.

Tali ambiti saranno studiati sia in condizioni di gestione ordinaria che di crisi idrica.

### Descrizione interventi

Trattasi dell'implementazione di un sistema di supporto alle decisioni del sistema idrico multisettoriale regionale con particolare riguardo alla gestione energetica.

Lo studio e il DSS per la gestione dell'energia del sistema idrico multisettoriale sarà articolato nelle seguenti attività:

1. Acquisizione dati sulle caratteristiche degli impianti di sollevamento e di produzione idroelettrica esistenti e creazione del relativo database;
2. Quantificazione delle richieste energetiche associate a ciascun impianto di sollevamento e delle produzioni idroelettriche delle centrali esistenti;
3. Valutazione costi di acquisto e di vendita dell'energia;
4. Quadro delle produzioni da fonti alternative in Sardegna e identificazione delle criticità connesse all'accumulo;
5. Studio di fattibilità tecnica ed economica finalizzato all'individuazione dei possibili sistemi idrici e invasi atti all'accumulo energetico;
6. Studio di fattibilità finalizzato alla realizzazione di nuovi impianti idroelettrici;
7. Sviluppo del modello di simulazione-ottimizzazione per la gestione dell'energia e analisi di scenario;
8. Applicazione al sistema multisettoriale regionale;
9. Analisi dei risultati e formulazione dei criteri decisionali;
10. Regole operative per la gestione dell'energia del sistema idrico in condizioni ordinarie e di crisi idrica.

#### **Benefici energetici e ambientali**

I benefici energetici sono strettamente legati al risparmio idrico ottenibile attraverso una gestione razionale delle risorse idriche e dunque ai GWh risparmiati (ad es. in mancati sollevamenti) per abbattere i costi energetici dell'ente gestore, che ricadono direttamente sulla Regione.

I benefici ambientali sono legati al fatto che la razionalizzazione della gestione della risorsa idrica si traduce in un risparmio idrico ed energetico, tramite i quali certamente il quadro emissivo risulta migliorato.

#### **Costi intervento unitari e complessivi**

A chiusura dello studio saranno individuate azioni di natura gestionale nonché eventuali interventi di natura strutturale (nuove opere) i cui costi non sono al momento valutabili. I costi risulteranno naturalmente più contenuti nel caso siano già disponibili sul territorio le infrastrutture necessarie.

#### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

Il risparmio energetico nel suo utilizzo è valutabile in funzione dell'indicatore associato alla diminuzione di richiesta di energia elettrica dalla rete elettrica nazionale mediante l'indicatore GWh risparmiati.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna ha finanziato lo studio.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Regione, ENAS.

#### **Interazioni con altre azioni**

Le interazioni con altre azioni si avranno grazie alla sinergia con le azioni che prevedono lo sfruttamento di energia proveniente da fonte idroelettrica e con l'azione che propone l'utilizzo di alcune infrastrutture del SIMR quali sistemi di accumulo dell'energia.

#### **Indicatori**

- GWh producibili
- riduzione della tariffa della risorsa idrica (con benefici nel settore potabile, irriguo e industriale)

#### **Stima dei tempi di attuazione**

Lo svolgimento delle suddette attività, data la loro complessità sia in termini di problematiche di natura tecnica, scientifica ed economica sia in termini di quantità di dati, rende necessaria la collaborazione di più soggetti con funzioni diverse. Il tempo di conclusione degli studi, che sono già avviati, è di 18 mesi.

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Le risorse per l'effettuazione dello studio sono già disponibili. Sono necessari ulteriori risorse per eventuali opere infrastrutturali necessarie per la gestione ottimale. La fonte di finanziamento potrebbe essere il POR 2014-2020.

## IDR05

### Efficientamento impianti di sollevamento, servizi ausiliari e impianti idroelettrici del SIMR

#### Introduzione e obiettivi

L'aspetto del miglioramento prestazionale degli impianti esistenti è di fondamentale importanza.

Il sistema idrico multisettoriale regionale, gestito da ENAS, ha fra le sue componenti infrastrutturali più importanti numerose centrali di sollevamento, necessarie al trasporto della risorsa idrica nel territorio.

Tali impianti di sollevamento comportano per l'ENAS un elevato fabbisogno energetico per fornire l'acqua in pressione al settore agricolo ed agli usi civile ed industriale nonché per il trasferimento tra bacini idrografici e per la derivazione dalle traverse.

E' stato pertanto eseguito uno studio sui consumi energetici dei principali impianti di sollevamento, in relazione ai volumi d'acqua "prodotti", dal quale è stato possibile individuare gli impianti sui quali è indispensabile procedere ad un miglioramento delle prestazioni.

E' palese che il risparmio energetico associato ad una macchina manutenzionata e ammodernata è sicuramente una motivazione valida per sostenere questa azione. E' stato stimato che una macchina elettrica con un rendimento superiore anche di un solo punto percentuale si ripaga in un tempo di circa un anno con i risparmi sulla bolletta energetica.

La seconda tipologia di intervento è il repowering/revamping degli impianti di produzione di energia rinnovabile esistenti. In particolare si evidenzia che l'ENAS ha già in corso un importante intervento di revamping delle due centrali idroelettriche di Uvini e Santu Miali: "Lavori di Mantenimento in servizio delle centrali idroelettriche di Uvini e Santu Miali".

#### Descrizione interventi

L'azione è finalizzata alla esecuzione di una serie di interventi di efficientamento delle apparecchiature elettromeccaniche degli impianti di sollevamento che hanno scarse prestazioni.

Nello specifico, presso gli impianti di sollevamento meno efficienti, si intende intervenire con:

- sostituzione dei motori in BT con motori ad alta efficienza;
- revisione/sostituzione pompe

Presso le dighe, dove il consumo di energia elettrica legato all'illuminazione ha una certa incidenza sui consumi complessivi, si intende ottenere un efficientamento mediante l'inserimento di sistemi di controllo automatico del flusso.

Infine presso gli edifici dell'ENAS, in particolare quelli dove è prevista la continua presenza di personale, e quindi si hanno notevoli consumi di energia elettrica e termica per la climatizzazione degli ambienti, si intende intervenire sul sistema edificio-impianto, al fine di migliorare le prestazioni energetiche complessive, mediante:

- sostituzione infissi ad elevata trasmittanza;
- coibentazione termica (cappotto) delle superfici esterne degli edifici;
- revisione/sostituzione degli impianti di climatizzazione;

L'intervento costituisce un contributo al raggiungimento del suddetto obiettivo in quanto finalizzato alla diminuzione dei consumi di energia elettrica.

Per quanto riguarda il revamping delle due centrali idroelettriche di Uvini e Santu Miali, occorre specificare che gli impianti sono stati realizzati nei primi anni sessanta insieme alle altre opere che compongono il sistema Flumendosa – Mulargia – Campidano.

L'impianto idroelettrico di Uvini è situato in caverna, immediatamente a valle dell'invaso del Mulargia, alla partenza della linea idraulica del sistema Flumendosa – Mulargia – Campidano. L'impianto di Santu Miali è ubicato a valle dell'invaso di Sa Forada.

Con risorse economiche a carico della programmazione dei fondi POR FESR 2007 – 2013, la RAS ha finanziato con 29 M€ il revamping delle due centrali.

L'intervento nella centrale di Uvini prevede la messa in opera di due nuovi gruppi, uno da 13 MW ed uno da 1,3 MW, oltre ai necessari interventi nell'impianto elettrico e sulla linea idraulica.

Nella centrale di Santu Miali è previsto il rifacimento della condotta forzata e la revisione delle parti elettromeccaniche ed elettriche.

Le opere sono state appaltate nell'agosto 2011 ed è stata effettuata la progettazione esecutiva. La consegna

dei lavori è stata fatta a novembre 2012, sono attualmente in corso e la durata prevista è di due anni.

Ente	Denominazione intervento	Importo [M€]	Potenza installata [MW]	Energia producibile [GWh/anno]	Stato Progettaz.
ENAS	Intervento di efficientamento energetico per gli impianti di sollevamento, le dighe e gli edifici dell'ENAS.	11,0			S. fattibilità in corso
ENAS	Lavori di Manutenimento in servizio delle centrali idroelettriche di Uvini e Santu Miali	29,0	51,1	28,4	Lavori in fase di esecuzione

### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali sono legati alla realizzazione dei lavori di manutenzione straordinaria e di revamping delle due centrali.

### Benefici energetici e ambientali

I benefici energetici possono essere valutati in funzione dei GWh producibili dagli impianti di potenza e dai GWh risparmiati su base annua nell'intervento di efficientamento energetico.

I tecnici dell'ENAS hanno stimato i rendimenti attuali degli 11 impianti di sollevamento prioritari dell'ENAS. Il rendimento medio di tali impianti, includente rendimento elettrico e meccanico è risultato pari al 70 %. Attraverso un intervento di sostituzione dei motori elettrici e delle pompe con equivalenti ad alta efficienza si è stimato di poter arrivare ad un rendimento medio del 82 %.

Tale incremento di rendimento comporterebbe un risparmio valutato in 4,5 GWh l'anno che si tradurrebbe in un risparmio economico sulla bolletta energetica pari a 750.000 €/anno a partire dal 2019.

Pertanto il risparmio che si ottiene dall'attivazione della presente azione è pari a **0,77 ktep**.

I benefici ambientali sono strettamente legati al risparmio energetico e quindi ci sarà certamente un miglioramento del quadro emissivo.

### Costi intervento unitari e complessivi

Per i costi vedere tabella precedente.

### Problemi e svantaggi

Gli unici svantaggi potrebbero essere i fermo-impianti necessari alla sostituzione dei motori elettrici e delle giranti delle pompe. Tali interventi dovrebbero quindi essere realizzati, quando possibile, in momenti di scarsa o nulla richiesta di risorsa idrica.

### Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico

La fonte è rinnovabile e il risparmio energetico nel suo utilizzo è valutabile in funzione dell'indicatore associato alla diminuzione di richiesta di energia elettrica dalla rete nazionale oppure mediante l'indicatore GWh/anno risparmiati.

### Ruolo della Regione Sardegna

Il ruolo della Regione Sardegna è quello di finanziatrice attraverso fonti comunitarie (POR 2014-2020), nazionali o dal bilancio regionale.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Regione, ENAS.

### Indicatori

- GWh producibili
- riduzione della tariffa della risorsa idrica (con benefici nel settore potabile, irriguo e industriale)

### Stima dei tempi di attuazione

Si stima che dalla concessione del finanziamento alla realizzazione dell'intervento sono necessari tre anni.

### Risorse disponibili o da reperire

Le risorse da reperire sono per la progettazione e l'esecuzione dell'intervento di efficientamento energetico degli impianti di sollevamento ENAS. La fonte potrebbe essere il POR 2014-2020.

## IV. SETTORE AGRICOLO

Il settore agricolo presenta peculiarità ben specifiche, di cui bisogna tenere conto quando si pensa a qualunque intervento finalizzato al risparmio energetico.

Le aziende agricole possono essere destinatari di interventi finalizzati al risparmio energetico ed alla razionalizzazione dei consumi, nel caso in cui tali interventi producano benefici anche economici, favorendo la riduzione dei costi di produzione.

La moderna impresa agricola, in qualità di utente finale ha, come tutti gli operatori economici, spazi di razionalizzazione e conservazione dell'energia con l'adozione di tecnologie innovative che rappresentano anche nuove opportunità imprenditoriali e occupazionali.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Fonte: <http://www.energiaenergetica.enea.it/agricoltura/>

**AGR01**  
**Diffusione di sistemi e accorgimenti tecnici per aumentare l'efficienza energetica**

**Introduzione e obiettivi**

Per contrastare le spese di energia da un lato e la necessità di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> è ormai improrogabile, per le imprese dell'agricoltura protetta, sia l'introduzione di tecnologie energetiche eco-compatibili e sia il ricorso a pratiche colturali, sistemi e processi produttivi in grado di massimizzare da un lato l'efficienza energetica dei cicli colturali e da un altro lato di favorire l'impiego di energie rinnovabili localmente disponibili per la climatizzazione microclimatica. Con specifico riferimento all'efficienza energetica, tale parametro per l'agricoltura protetta si definisce, in generale, come il rapporto tra il consumo di energia diretta e la produzione per unità di prodotto oppure per unità di cicli colturali.<sup>31</sup>

**Descrizione interventi**

L'azione è finalizzata a incentivare le imprese dell'agricoltura protetta all'uso di tecnologie energetiche eco-compatibili e di pratiche colturali, sistemi e processi produttivi in grado di massimizzare da un lato l'efficienza energetica dei cicli colturali e dall'altro favorire l'impiego di energie rinnovabili localmente disponibili.<sup>32</sup>

In particolare si riporta un elenco di possibili interventi per migliorare l'efficienza energetica del processo produttivo in serra.

Sistemi ed accorgimenti per aumentare l'efficienza energetica	Benefici per l'azienda, la coltura e il microclima
Maggiore coibentazione della serra	Diminuzione delle superfici di dispersione del calore
Impiego di sistemi di "teli termici"	Riduzione del volume della serra da climatizzare
Strategie di controllo e programmazione della T <sub>e</sub> dell'UR	Riscaldamento dell'aria correlato con l'intensità luminosa esterna Metodi di "temperatura integrata" delle piante. Regolazione sia delle variazioni di temperatura e sia dei valori di UR, in corrispondenza dei "set-points"
Sistemi e tecniche di accumulo passivo del calore solare	Massimizzazione della climatizzazione solare
Coperture trasparenti/filtri per la regolazione della trasparenza alla radiazione visibile e/o alla radiazione infrarossa in relazione alla coltura	Aumento della radiazione visibile (PAR) e diminuzione della radiazione infrarossa (NIR)
Coperture che aumentano la diffusione della radiazione solare diretta	Aumento della radiazione visibile per le piante
Aumento della superficie disperdente delle Finestrature	Maggiore ventilazione naturale per il raffrescamento
Sistemi di cogenerazione	Impiego di risorse energetiche locali (biomassa)
Lampade a basso consumo o di tipo Light Emitting Diodes (LEDs)	Miglioramento della produttività vegetale e aumento del ciclo di vita delle lampade
Caldaie a biomassa, pompa di calore geotermica, sistemi fotovoltaici	Innovazione energetica, riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub>

Tab. 1: Efficienza energetica per l'agricoltura protetta.  
 Fonte: Ambiente Risorse Salute n. 126 luglio/settembre 2010

<sup>31</sup> Fonte: <http://www.energiaenergetica.enea.it/agricoltura/>

<sup>32</sup> Gli interventi e la normativa europea e nazionali (Campiotti et al., 2010), di cui gli operatori dell'agricoltura protetta si possono avvalere per favorire la sostenibilità energetica ed ambientale del comparto sono:  
 - D.Lgs. 115/2008 (attuazione della direttiva 2006/32/CE) relativo all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;  
 - direttiva europea 20/20/20 (sull'impiego delle energie rinnovabili che prevede per l'Italia la quota del 17% dei consumi finali di energia con risorse rinnovabile entro il 2020);  
 - il Protocollo di Kyoto (ripartizione tra i Paesi firmatari delle riduzioni di CO<sub>2</sub>).

L'integrazione di innovazione, l'impiego di energie rinnovabili, l'accettazione di criteri di efficienza energetica rappresentano sia una strategia definitiva per contrastare la volatilità e il trend rialzista dei costi dell'energia tradizionale sia una scelta prioritaria per mantenere e migliorare la competitività e l'economia delle imprese dell'agricoltura protetta.<sup>33</sup>

### **Benefici energetici**

I benefici energetici scaturiscono dal risparmio energetico, in particolare di energia termica, applicando gli accorgimenti descritti precedentemente.

### **Benefici ambientali**

I benefici ambientali sono descritti di seguito.

<b>Benefici per la coltura e il microclima</b>
Diminuzione delle superfici di dispersione del calore
Riscaldamento dell'aria correlato con l'intensità luminosa esterna Metodi di "temperatura integrata" delle piante. Regolazione sia delle variazioni di temperatura e sia dei valori di UR, in corrispondenza dei "set-points"
Massimizzazione della climatizzazione solare
Aumento della radiazione visibile (PAR) e diminuzione della radiazione infrarossa (NIR)
Aumento della radiazione visibile per le piante
Maggiore ventilazione naturale per il raffrescamento
Impiego di risorse energetiche locali (biomassa)
Miglioramento della produttività vegetale e aumento del ciclo di vita delle lampade
Innovazione energetica, riduzione delle emissioni di CO2

Tab. 2: Efficienza energetica per l'agricoltura protetta.  
 Fonte: Ambiente Risorse Salute n. 126 luglio/settembre 2010

### **Problemi e svantaggi**

I problemi e gli svantaggi sono legati alle scarse risorse presenti in campo agricolo.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'azione è replicabile in ogni ambito agricolo regionale.

### **Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico**

L'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile in campo agricolo sono strettamente legate al tipo di intervento prescelto.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna può intervenire prevedendo linee di finanziamento per le aziende agricole finalizzate a incrementare l'utilizzo di sementi maggiormente produttive, attività di efficientamento delle serre e loro ottimale utilizzo e l'utilizzo di mezzi agricoli maggiormente efficienti.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Aziende agricole, Consorzi di Bonifica

### **Indicatori**

Energia risparmiata e emissioni evitate.

### **Risorse disponibili o da reperire**

ESCO, Regione Sardegna

<sup>33</sup> Fonte: Ambiente Risorse Salute n. 126 luglio/settembre 2010

**AGR02**  
**Razionalizzazione, ammodernamento e manutenzione della reti irrigue e reti scolanti**

**Introduzione e obiettivi**

Le dotazioni idriche attuali nel settore irriguo possono desumersi dai quantitativi d'acqua erogati dall'ENAS (Ente Acque della Sardegna) ai Consorzi di Bonifica. Tale dato è riportato nella Deliberazione della Giunta Regionale n° 16/19 del 18/03/2009, nella quale vengono esplicitate le forniture effettuate dai Consorzi di Bonifica dalle reti consortili, forniture che dovrebbero essere prevalentemente a scopo irriguo, e riferite agli ultimi 3 anni, per un valore pari a 345 Mm<sup>3</sup>, ripartite tra i diversi Consorzi.<sup>34</sup>

Le reti irrigue attuali si caratterizzano per valori delle perdite molto elevati che possono stimarsi in media intorno al 20-30 % ma raggiungono in alcune condotte valori superiori al 50%. Ciò costituisce elemento di forte criticità in quanto sottrae importanti risorse che risultano già di per se insufficienti al soddisfacimento delle idro esigenze irrigue.

L'azione che si propone si rende indispensabile vista la vetustà o inadeguatezza di numerose arterie adduttrici ancora in uso che rappresentano una fonte di sprechi ma anche motivo di eventuali disservizi alle utenze.

**Descrizione interventi**

All'interno quindi di questa linea d'azione vengono esplicate le singole linee d'intervento che si ritiene indispensabile perseguire in base all'attuale stato delle reti irrigue e scolanti, comprendenti:

- a) *Sostituzione reti vetuste*
- b) *Sostituzione della rete a canalette a pelo libero in rete tubata*
- c) *Sostituzione condotte in cemento amianto*
- d) *Realizzazione di nuovi tratti di condotta*
- e) *Installazione, diffusione e ammodernamento dei sistemi di misurazione e controllo*

**Benefici energetici ed ambientali**

Energia risparmiata

Emissioni evitate

Minore spreco della risorsa idrica

**Costi intervento unitari e complessivi**

	Basso Sulcis	Cixerri	Gallura	Sardegna Centrale	Sardegna Meridionale	Nurra	Nord Sardegna	Ogliastra	Oristanese
<b>a)</b>		15,00		0,80	22,30	15,00	11,82	15,00	26,50
<b>b)</b>					8,10	13,24	7,50		40,34
<b>c)</b>	60,00		43,25	5,20	500,83	53,45			122,70
<b>d)</b>		25,00	5,80		12,70		7,80	2,50	1,50
<b>e)</b>	4,90	4,00	6,50	4,50	9,50	6,10		1,50	10,00

Tab. 1: Razionalizzazione, ammodernamento e manutenzione della reti irrigue e reti scolanti dei Consorzi di Bonifica [costo in M€]

<sup>34</sup> Fonte: Piano Regionale di Bonifica e Riordino Fondiario 2009

Di tali interventi, con Deliberazione n. 46/60 del 16.11.2011 la Giunta Regionale ha approvato la col programma Annuale 2011 i seguenti:

Tipologia intervento	Consorzio di Bonifica	Denominazione intervento	Importo	Stato progettazione
b)	Nord Sardegna	Sostituzione canale a pelo libero "Nord" di Badesi con condotta in pressione DN 900 – I lotto	€ 3.500.000,00	Prog. esecutivo
	Oristanese	Riordino irriguo dei distretti di Zinnigas, Baratili, Pauli Bingias-nord - III lotto	€ 8.592.390,46	Prog. definitivo
TOTALE			€ 12.092.390,46	

Con Deliberazione n. 50/42 del 21.12.2012 la Giunta Regionale ha approvato col programma Annuale 2012 il seguente intervento:

Tipologia intervento	Consorzio di Bonifica	Denominazione intervento	Importo	Stato progettazione
d)	Ogliastra	*Realizzazione di una nuova condotta di adduzione per l'irrigazione nel comprensorio del Consorzio di bonifica dell' Ogliastra	€ 1.000.000	-

#### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

Replicabile in ogni parte della Regione Sardegna.

#### Ruolo della Regione Sardegna

Il ruolo della Regione Sardegna è individuare le risorse di finanziamento e valutare l'effettiva efficacia dell'intervento. Questo compito viene svolto dall'Assessorato all'Agricoltura e Riforma Agro- Pastorale.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

Consorzi di Bonifica, RAS.

#### Interazioni con altre azioni

Le azioni verranno messe in campo in sinergia con le azioni individuate dall'ENAS nella gestione del SIMR.

#### Indicatori

- energia risparmiata
- emissioni evitate
- risorsa idrica risparmiata.

#### Stima dei tempi di attuazione

I tempi sono legati alla realizzazione dei progetti e al reperimento delle fonti di finanziamento.

#### Stato di attuazione

L'azione è parzialmente attuata, dal momento che le informazioni presenti nella presente scheda fanno parte del Piano Regionale di Bonifica e Riordino Fondiario, quindi delle azioni per le quali ogni singolo Consorzio di Bonifica ha chiesto finanziamenti. Il monitoraggio sarà a carico dell'Ufficio preposto.

## V. SETTORE TRASPORTI

Il settore dei trasporti è l'unico nel quale, nell'ambito del Burden Sharing, lo Stato ha conservato la competenza circa la produzione rinnovabile per motivi legati alle politiche di incentivo e fiscali. Compito della Regione in materia di pianificazione e programmazione energetica, oltre ad una ricostruzione dettagliata dei consumi del settore, è l'individuazione di azioni di risparmio ed efficientamento da perseguirsi tramite l'adozione di sistemi alternativi di trasporto più sostenibili o con misure di carattere organizzativo-pianificatorio.

Si rimandano al redigendo Piano Energetico Ambientale Regionale le fasi di reperimento dei dati e di costruzione di strategie coerenti con il redigendo Piano Regionale dei Trasporti.

Nel presente documento si riportano le azioni di risparmio ed efficientamento da attuare nel settore trasporti, con particolare riguardo alla realizzazione di reti infrastrutturali di ricarica al servizio dei veicoli elettrici esistenti e di ultima generazione (TRA01) e al Progetto pilota di Mobilità urbana integrata e sostenibile (TRA02), che interesserà soprattutto le aree metropolitane di Cagliari e Sassari e che, per quanto riguarda la parte sulla mobilità ciclabile, potrà essere replicato in contesti di medie dimensioni e in centri urbani minori, caratterizzati da un uso eccessivo del mezzo automobilistico e/o da vocazioni turistico-ambientali significative. Si specifica in proposito che il dettaglio degli interventi, anticipati nelle azioni sommariamente descritte in questo documento, saranno sottoposti a valutazione ambientale strategica in occasione della VAS a cui sarà sottoposto il Piano dei Trasporti.

Per determinare i benefici energetici ed ambientali potenzialmente ottenibili dalla realizzazione degli interventi proposti, si è proceduto con la stima dei risparmi conseguibili attraverso la realizzazione di interventi di efficientamento delle reti e delle dotazioni infrastrutturali del territorio regionale, e con la stima dei veicoli di proprietà pubblica e privata sostituiti con altrettanti alimentati esclusivamente da energia elettrica.

In entrambi i casi le analisi sono state condotte in un intervallo temporale che va dal 2012 al 2020 e si basano su dati e informazioni desunti da documenti di programmazione dei competenti assessorati regionali e su studi condotti, a livello nazionale, relativamente all'evoluzione del mercato dei veicoli di trasporto e relativamente alla diversificazione dell'utilizzo di sistemi di trasporto.

In particolare sono stati stimati i risparmi conseguibili al 2020 mediante:

1. il rinnovo del parco veicoli pubblici e privati della Regione Sardegna verso dei veicoli di tipo elettrico esclusivo;
2. la sostituzione dei veicoli alimentati da combustibili fossili verso altre forme di mobilità sostenibile (bike sharing, trasporto pubblico locale, bici, ecc.).<sup>35</sup>

### **1. Stima del risparmio da rinnovo del parco veicoli**

I dati forniti da ACI, aggiornati al 31.12.2011 evidenziano che in Sardegna sono presenti circa 1.000.000 di autoveicoli suddivise tra un circa 60% di auto alimentate a benzina e da circa il 40% a gasolio.

Nell'attuale parco veicoli regionale circa il 3% dei veicoli, al 2011, era considerato "sostenibile" (ibrido, elettrico, ecc.) e di questi si stima che l'1% fosse di tipo esclusivamente elettrico.

Ipotizzando che a partire dal 2012 fino al 2020 si registri una sostituzione di veicoli alimentati da fonti fossili pari a circa l'1%/anno, suddivisi in proporzione tra benzina e diesel, si avranno al 2020 circa 90.000 veicoli di tipo esclusivamente elettrico e, considerando i consumi medi ed il chilometraggio medio annuo forniti da ACI, si può stimare un risparmio al 2020 pari a:

- 25,83 ktep con la sostituzione di veicoli alimentati a benzina
- 23,35 ktep con la sostituzione di veicoli alimentati a gasolio

<sup>35</sup> In quest'ultimo caso le auto sostituite vengono "radiate" dal P.R.A. delle Provincie di appartenenza.

Il tutto pari a circa 139.000 ton di CO2 non emesse.

Nell'analisi è stato considerato come nullo il valore di energia primaria necessaria per la produzione di energia elettrica necessaria per il funzionamento dei veicoli elettrici, ipotizzando che questa risorsa venga prodotta al 100% da FER.

## **2. Stima del risparmio da mobilità sostenibile**

La programmazione regionale ha previsto per il settore dei trasporti sia pubblici che privati, la realizzazione di diversi interventi che saranno attuati con fondi in buona parte già stanziati tra il 2013 ed il 2020. Questi interventi coinvolgeranno sia le reti interne alle città che extraurbane attraverso modifiche, migliorie ed ammodernamenti infrastrutturali e tecnologici capaci di velocizzare le reti e di rendere maggiormente appetibili i sistemi di trasporto pubblico locale in sostituzione dei veicoli privati.

L'amministrazione regionale intende investire importanti risorse inoltre anche sul rinnovo delle flotte delle società di trasporto pubblico urbano ed extraurbano (pubbliche e private) al fine di ridurre ulteriormente il traffico privato su gomma.

A questi interventi si aggiungono inoltre altre misure finalizzate a ridurre il numero di veicoli circolanti nel territorio regionale. Tra questi sicuramente i più importanti sono:

- Sostegno alla promozione della mobilità ciclistica e pedonale;
- Sviluppo della mobilità elettrica attraverso la realizzazione delle infrastrutture pubbliche di ricarica di veicoli elettrici;
- Ampliamento delle reti ciclabili e la loro integrazione con le reti di trasporto esistenti;
- Realizzazione di sistemi di bike sharing e car sharing;
- Interventi a sostegno del trasporto collettivo, finalizzati alla diminuzione dei tempi di percorrenza dei mezzi pubblici e dunque ad aumentarne la competitività rispetto all'auto privata (preferenziazione semaforica, corsie preferenziali, corsie di accumulo destinate ai mezzi pubblici alle intersezioni);
- Promozione della mobilità sostenibile attraverso campagne di comunicazione e sensibilizzazione e attraverso interventi di "mobility management" per l'organizzazione e gestione della domanda di mobilità a livello comunale e intercomunale.

Ipotizzando che dall'attivazione dell'azione si abbia, al 2020, una riduzione del numero di veicoli circolanti pari a circa l'1% annuo e ripartendo il beneficio in proporzione al numero di veicoli radiati, alimentati a benzina e diesel secondo le ripartizioni ACI, si ottiene un risparmio pari a:

- **23,92 ktep** con la radiazione di veicoli alimentati a benzina
- **21,63 ktep** con la radiazione di veicoli alimentati a gasolio

Il tutto pari a circa 129.000 ton di CO2 evitate.

## TRA01 Mobilità elettrica

### Introduzione e obiettivi

L'obiettivo della presente azione è quello di favorire la diffusione e l'utilizzo dei veicoli elettrici, compresi quelli a due ruote, negli agglomerati urbani con vantaggi in termini di miglioramento della qualità dell'aria e riduzione dell'inquinamento acustico.

Inoltre si potrà integrare il sistema di mobilità collettiva mediante mezzi elettrici ad uso individuale.<sup>36</sup>

L'obiettivo è inoltre quello di favorire, per esempio, la diffusione di servizi (per es. taxi elettrico collettivo) che dai principali scali aeroportuali conducano gli utenti ad un determinato numero di punti delle città (per es. 10 stazioni con destinazione area urbana) con tariffe fisse e ridotte per esempio del 50%, ed agevolazioni a carico del servizio (nell'acquisto di tali mezzi).

### Descrizione interventi

Gli interventi riguardano la realizzazione di reti infrastrutturali di ricarica al servizio dei veicoli elettrici di ultima generazione; pertanto dovrà essere realizzata una rete di ricarica al servizio dei veicoli elettrici di ultima generazione, ma allo stesso tempo in grado di supportare il parco veicoli esistente.

Dovranno essere definite tecnologie e procedure per ricaricare il veicolo elettrico allo stesso modo in tutta Europa e dovranno essere individuati e concordati spazi di ricarica messi a disposizione dei Comuni.<sup>37</sup>

### Benefici occupazionali

La stima dei benefici occupazionali prevede nuovi posti di lavoro a tempo pieno creati per la manutenzione, ricarica, centro assistenza e service point dei veicoli elettrici e nuove opportunità d'impresa.

### Problemi e svantaggi

Il maggior ostacolo per la divulgazione sul mercato dei veicoli elettrici è indubbiamente il loro costo di acquisto, oltre alla carenza di infrastrutture per la ricarica.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

L'azione può essere replicata in tutte le aree metropolitane della Sardegna ed anche in contesti di medie dimensioni e centri minori, quali:

- aree urbane/metropolitane;
- aree extraurbane;
- aree commerciali;
- aree residenziali;
- consorzi industriali;
- zone ecologicamente attrezzate.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

- RAS - Assessorato dei Trasporti;
- RAS - Assessorato dell'Ambiente;
- Comuni;

<sup>36</sup> L'idea è che in apposite stazioni localizzate nei pressi delle principali linee di trasporto pubblico collettivo sia possibile noleggiare veicoli elettrici a due, tre e quattro ruote nella modalità con cui oggi si svolge il sistema di Bike-sharing. L'utilizzo di questi mezzi coprirà la fase iniziale e finale degli spostamenti degli utenti (primo e ultimo miglio), garantendo un servizio porta a porta anche nelle aree periferiche della città, inadatte ad essere servite con i mezzi pubblici collettivi.

Gli utenti del trasporto pubblico troveranno nelle stazioni diversi tipi di mezzi di trasporto ecologici, compatti, gradevoli esteticamente, confortevoli e immediatamente riconoscibili (Segway, bici, moto, minicar) da utilizzare in condivisione.

Chiunque potrà prelevare un veicolo ecologico e lasciarlo, compiuto lo spostamento, in una qualsiasi altra stazione prossima alla destinazione o alla fermata del trasporto pubblico di forza.

<sup>37</sup> Vedi Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli elettrici alimentati ad energia Elettrica – Legge 7 agosto 2012, n. 134 art. 17 septies)

- coinvolgimento di imprese all'interno di APEA (Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata) al fine di utilizzare veicoli a basso inquinamento per la circolazione all'interno dell'area produttiva (veicoli elettrici, biciclette a pedalata assistita, quadricicli, microcar);
- individuazione di società che ogni anno percorrono un alto numero di chilometri e che siano disposte a introdurre veicoli elettrici nella propria flotta impegnandosi a diventare "ambasciatrici del trasporto elettrico" (leggi società di categoria per esempio taxi).

### Indicatori

Ton di CO2 evitate in relazione ai km percorsi per ogni ricarica. 38

### Stima dei tempi di attuazione

L'azione sarà attivata in due fasi principali:

Fase 1: durata 3 anni, durante la quale sarà progettato e realizzato il servizio, costruita la domanda, definiti i target e gli utilizzatori, messa a punto l'offerta e stipulati gli accordi con gli operatori dell'industria automobilistica per mettere in circolazione i veicoli, realizzare le colonnine di ricarica e lancio del servizio;

Fase 2: durata 5 anni, durante la quale vi sarà una crescita della domanda, verranno commercializzati i prodotti, ampliata la rete di ricarica installando altre colonnine e aumento dell'utenza.

### Costi intervento unitari e complessivi

I punti di ricarica potranno essere di tre tipi rispetto alla capacità di erogazione<sup>39</sup>:

- si parte da 3 kW, assimilabili a quelli in uso presso abitazioni che permetterebbero la ricarica completa di un'auto in 6÷8 ore, per i quali è previsto un tetto massimo del costo unitario fissato a 4.000 euro;
- la carica rapida sarà affidata a colonnine di potenza compresa tra 7 e 43 kW (30 minuti – 3 ore i tempi indicativi per la ricarica completa) del costo stimato compreso tra 4.000÷5.700 euro;
- infine i grossi calibri, i punti da 50 – 250 kW che richiederebbero solo 15 – 20 minuti per rifornire un veicolo scarico. Importante anche il costo: 29.000÷57.000 euro per ciascuna di queste "supercolonnine".

### Risorse disponibili o da reperire

All'interno del D.M. Sviluppo Economico 11.1.2013 sono state inserite anche alcune norme riguardanti le auto elettriche. A partire dal 2013 è infatti previsto un bonus massimo di 5.000 euro per l'acquisto di una vettura ecologica, elettrica o ibrida, con emissioni inferiori a 50g/km di CO2.

Questa agevolazione sarà valida unicamente rottamando la vecchia auto, e a partire dal 2015 il bonus si ridurrà a 3.500 euro.

---

<sup>38</sup> È stato calcolato che 100 Smart (Smart for two electric drive dotate di batteria ioni di litio con autonomia di 135 km) consumano 750.000 kWh per la durata del progetto evitando di immettere in atmosfera 600 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

In media si stima che una ricarica completa della batteria di un'auto elettrica possa costare dai 3÷4 euro. Considerando che l'autonomia media delle vetture elettriche è intorno ai 150 km, con 1 euro è possibile percorrere almeno 37 km: un risultato ben al di sopra delle possibilità della più parsimoniosa auto tradizionale. Si stima anche che i costi di manutenzione siano notevolmente ridotti, dato che le auto elettriche sono meccanicamente più semplici e non hanno bisogno di cinghie, candele, lubrificanti e filtri.

Inoltre, confrontando ad esempio un filobus ed un autobus articolato da 18 m (Dati ATAC), abbiamo che a partire da un consumo di 0,83 l di gasolio per chilometro del diesel e di 2.2 kWh/km del filobus e considerando gli stessi rendimenti di trasformazione/distribuzione del caso precedente, l'elettrico consuma il 53% in meno, sempre in termini di energia primaria.

<sup>39</sup> L'Autorità per l'energia elettrica e il gas, con il provvedimento ARG/elt 242/10 del 15.12.2010, ha previsto delle agevolazioni a sostegno della sperimentazione di sistemi pubblici per la ricarica di veicoli elettrici: i costi di realizzazione e di esercizio delle infrastrutture di ricarica verranno coperti da un incentivo di 728,00 €/anno per punto di prelievo e ai progetti selezionati sarà applicata una tariffa comprensiva dei costi di uso del sistema di trasmissione e distribuzione, sia dei costi dell'infrastruttura di ricarica definita in 14,3294 eurocent/kWh cui andranno aggiunti il prezzo dell'energia e le imposte.

## TRA02 Progetto pilota di mobilità urbana integrata e sostenibile (MUIS)

### Introduzione e obiettivi

In accordo con le principali strategie comunitarie in materia di contenimento dei consumi energetici, le azioni nel settore dei trasporti dovranno assumere un ruolo di primaria importanza per il raggiungimento dell'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra pari al 20-30% entro il 2020 e pari all'80-95% entro il 2050, rispetto ai livelli misurati nel 1990 ("Piano d'azione dell'energia 2050 - COM(2011) 885/2 del 15/12/2011", Piano energetico 2020 - COM(2011) 639 del 10/11/2010", "Libro Bianco dei Trasporti della Commissione Europea" - COM(2011) 144 del 28/03/2011").

La Regione ha dunque individuato una serie di interventi per lo sviluppo, il potenziamento e la promozione della mobilità sostenibile in ambito urbano, metropolitano e regionale perseguendo l'obiettivo del riequilibrio modale a discapito dell'utilizzo dell'auto privata, incentivando l'utilizzo del trasporto collettivo e dei sistemi di trasporto alternativi a basse emissioni.<sup>40</sup>

### Descrizione interventi

Il *Progetto pilota di Mobilità urbana integrata e sostenibile mirata ad agevolare l'utilizzo delle reti metropolitane, del trasporto pubblico*, della bicicletta e dell'andare a piedi (cfr. Position Paper della Commissione Europea del 9/11/2012) si compone di diverse azioni, rivolte da un lato al rafforzamento del trasporto pubblico, dall'altro al sostegno e alla promozione della mobilità ciclistica e pedonale, e concentrate sulle principali aree urbane della Sardegna:

Tale obiettivo potrà essere perseguito attraverso una serie di interventi integrati e complementari:

- interventi per lo sviluppo della mobilità elettrica (rinnovamento/ampliamento delle flotte con mezzi a trazione elettrica, realizzazione delle infrastrutture pubbliche di ricarica di veicoli elettrici, etc);
- interventi a sostegno della mobilità ciclabile, attraverso l'ampliamento delle reti ciclabili e la loro integrazione con le reti di trasporto esistenti, e attraverso l'introduzione di sistemi di bike sharing, privilegiando la diffusione delle bici a pedalata assistita,
- l'introduzione e diffusione di sistemi di car sharing, privilegiando l'utilizzo di mezzi elettrici e a basse emissioni;
- l'introduzione di sistemi di trasporto flessibile a chiamata negli ambiti territoriali a domanda debole;
- interventi a sostegno del trasporto collettivo, finalizzati alla diminuzione dei tempi di percorrenza dei mezzi pubblici e dunque ad aumentarne la competitività rispetto all'auto privata (preferenziazione semaforica, corsie preferenziali, corsie di accumulo destinate ai mezzi pubblici alle intersezioni);
- la promozione della mobilità sostenibile attraverso campagne di comunicazione e sensibilizzazione e attraverso interventi di "mobility management" per l'organizzazione e gestione della domanda di mobilità a livello comunale e intercomunale.

#### Interventi di rafforzamento e completamento delle infrastrutture già precedentemente realizzate:

- Interventi di velocizzazione sulla rete RFI, al fine di attivare il *rango P* su tutta la tratta.
- Estensione del progetto *sistemi di gestione/monitoraggio della flotta (AVM)* a tutte le aziende operanti nel settore del TPL.
- Nel breve periodo, nelle principali aree metropolitane, la Regione si propone di implementare un sistema di bigliettazione elettronica, per promuovere un più diffuso utilizzo del TPL.
- *Estensione delle reti di metropolitane di superficie* di Cagliari e Sassari in un'ottica di integrazione con il trasporto pubblico su gomma.
- Mobilità ciclabile: estensione e messa in sicurezza della rete ciclabile metropolitana.

<sup>40</sup> Norme: L. 366/98

Documenti di programmazione: Position Paper della Commissione Europea del 9/11/2012, pag. 48; Piano regionale dei Trasporti, Orientamenti strategici assunti con D.G.R. 39/01 del 23/09/2011, D.G.R. 30/12 del 11/07/2012 sull'APQ Area metropolitana di Cagliari, D.G.R. 33/43 del 31/07/2012 sull'APQ Area vasta di Sassari, D.G.R. n. 50/61 del 21.12.2012, D.G.R. n. 50/61 del 21.12.2012

- "Circuitazione" del passaggio da metro a bici attraverso la creazione di parcheggi ad hoc per le bici e di strutture di servizio per studenti e pendolari.

Interventi di sostegno specifici:

- Interventi di car-sharing elettriche e bike-sharing con pedalata assistita;
- Biciclette per studenti;
- Buoni bicicletta;
- Fornitura servizi per le biciclette nelle principali stazioni ferroviarie e nei nodi di interscambio;
- Sperimentazione di modelli di diffusione della mobilità ciclabile per i dipendenti pubblici e privati.

Interventi di monitoraggio/valutazione e governance:

- Attuazione di azioni di rilevazione (attraverso sondaggi e altre tecniche) per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno (vedi ultimo paragrafo);
- Predisposizione di un modello di valutazione;
- Piano di promozione per la diffusione della mobilità ciclabile (già in essere);
- Altre azioni pubblicitarie/di comunicazione.

**Costi interventi e risorse da reperire**

Mobilità ciclistica

Per quanto riguarda il completamento della rete ciclabile previsti dagli APQ per la Mobilità ciclabile, sono in corso di attuazione gli interventi previsti nella prima fase:

- Per l'Area vasta di Cagliari, sono stati dedicati: 9.153.000 € (di cui 5.888.000 € PO FESR 2007-2013) e il resto con cofinanziamento (comunale e nazionale);
- Per l'Area vasta di Sassari, sono stati dedicati: 10.829.000 € (di cui 4.325.000 € PO FESR 2007-2013) e il resto con cofinanziamento (comunale e nazionale);

Entrambi gli APQ ipotizzano, a valere su risorse residuali del PO FESR 2007-13, ovvero del ciclo 2014-2020, una seconda fase di attuazione, stimata in 11.500.000 € per l'Area di Cagliari, e in 15.700.000 per l'Area di Sassari. Non hanno al momento copertura altre azioni richieste da altri centri urbani e realtà turistiche.

Rafforzamento rete metropolitana e trasporto pubblico

Per l'Area vasta di Cagliari, per l'estensione della rete metropolitana verso il Policlinico, la via Roma, il Poetto e sull'intera Area vasta sono stati previsti:

- a valere sui fondi del PO FESR 2007-13:

- Linea Gottardo - Policlinico: € 27.710.028,16 (operativa entro la fine del 2013);
- Elettrificazione Gottardo - Settimo San Pietro: € 2.837.739,71 (operativa entro la fine del 2013);
- Raddoppio Caracalla - Largo Gennari: € 5.000.000;
- Repubblica - CIS: € 6.000.000;
- Acquisto di materiale rotabile per metropolitana leggera di Cagliari: € 9.000.000;
- Fermata Aeroporto Elmas: € 402.471,84;
- Completamento Piattaforma telematica di Cagliari (CTM): € 6.049.760,29;

- a valere sui fondi del PAC:

- Metropolitana - Tratto CIS - Matteotti: € 14.000.000;
- Metropolitana - Tratto CIS - Marina Piccola: € 22.000.000;
- Metropolitana - Tratto Policlinico - Cittadella Universitaria: € 6.090.883;
- Asse attrezzato Elmas - Assemini - Decimomannu: € 2.300.000;

- altri interventi previsti con risorse da reperire compatibilmente con il redigendo piano regionale dei trasporti a cui si rimanda per le procedure di valutazione ambientale:

- Collegamento Cagliari Vesalio - Quartu Centro;
- Collegamento Quartu Centro - Quartu Fiume;
- Collegamento Quartu Fiume - Quartu Pitz'e Serra;
- Linea Selargius;
- Linea Quartucciu;
- Vesalio - Brotzu;
- Brotzu - Matteotti;

- Brotzu - Quadrifoglio.

Per l'Area vasta di Sassari, sono stati previsti i seguenti interventi.

- a valere sui fondi del PAC:

- Deposito della Metro Sassari: € 10.000.000;
- Metropolitana – Tratto Sant'Orsola - Li Punti: € 15.000.000;

- a valere sulle risorse della L. n. 402/1994:

- Metropolitana – Tratto. S. Maria di Pisa - Sant'Orsola: € 34.000.000;
- Metropolitana – Lavori urgenti sulla SS-Nulvi: € 2.000.000

- altri interventi previsti con risorse da reperire compatibilmente con il redigendo piano regionale dei trasporti a cui si rimanda per le procedure di valutazione ambientale:

- Collegamento Alghero lido - Aeroporto Fertilia;
- Collegamento Sassari - Alghero;
- Penetrazione urbana Alghero Sant'Agostino – Porto;
- Collegamento Li Punti - Balinca;
- Metropolitana di Sassari - Nuova fermata via Sicilia;

Per il sistema urbano di Olbia-Golfo Aranci, è stato finanziato a valere sul PAC (€13.000.000) e su fondi RFI (€ 6.000.000) un intervento di adeguamento/spostamento della stazione e degli impianti ferroviari, mentre è in fase di valutazione l'opportunità di ricondurre a un servizio di tipo tranviario-metropolitano il tracciato esistente che collega i due centri, eventualmente estendendolo all'aeroporto.

### **Problemi e svantaggi**

Le problematiche, nel senso di ostacoli a un possibile successo delle azioni proposte, si potrebbero ritrovare soprattutto in:

- Difficoltà organizzative dei soggetti pubblici interessati alla realizzazione delle attività (coordinamento, collaborazione...) in particolare legate al pieno coinvolgimento delle aziende di trasporto pubblico.
- Difficoltà relative al contesto culturale (abitudine all'uso dell'auto): le azioni finora realizzate hanno richiesto una contenuta riduzione dell'offerta di parcheggi che nel medio periodo sarà controbilanciata dalla attesa riduzione della domanda su mezzo privato.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

- Cabina di regia degli APQ per la Mobilità sostenibile, che già svolge un'attività di governance delle diverse competenze/progettazioni in materia, coordinando le amministrazioni locali delle Aree di riferimento, le aziende di trasporto e il Partenariato;
- Realizzazione degli interventi previsti nell'ambito degli APQ (infrastrutture fisiche, erogazione di incentivi e attività di promozione);
- Monitoraggio e valutazione.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Soggetti promotori e attivi: RAS (CRP; Ass.to Industria, Trasporti, Ambiente); Comuni di Cagliari e Sassari e altri comuni degli hinterland; altre municipalità interessate e attive nel processo; Università; Partenariato e Associazioni ciclistiche e ambientaliste e tutti i cittadini.

### **Stima dei tempi di attuazione**

Una prima fase, programmata nel 2007-13, sarà realizzata a partire dal 2014 e sarà completata entro il 2015.

### **Stato di attuazione degli interventi**

Individuazione del soggetto preposto al monitoraggio: Responsabile della Linea di attività PO FESR 5.1.1.b (CRP) per le reti ciclabili e Responsabile della Linea di attività PO FESR 5.1.1.ba (Ass.to Trasporti) per le reti metropolitane.

### **Valutazione degli interventi**

Individuazione del soggetto che si occuperà del modello di valutazione: Nucleo di valutazione e verifica degli Investimenti Pubblici della RAS, CRP, Università, Ass.ti Trasporti, Ambiente, Industria.

## VI. SETTORE INDUSTRIA

Anche in questo settore le azioni proposte sono state codificate, utilizzando un codice alfanumerico di tre lettere seguito da una coppia di numeri, e classificate secondo un criterio logico di approccio che non può comunque prescindere da un audit energetico, di elevata qualità, efficace in rapporto ai costi svolto da esperto qualificato.

Gli interventi sono state raggruppati in due comparti caratteristici: elettrico (da IND01 a IND07) e termico (da IND08 a IND12).

In particolare sono stati descritti alcuni interventi già proposti in campo nazionale, e che per i più diversi motivi non hanno soddisfatto le aspettative, con l'intenzione di rimodularli al fine di renderli più appetibili in quanto gli stessi permetterebbero anche l'ottenimento dei titoli d'efficienza energetica. Per altre azioni è necessario implementare un sistema di monitoraggio poiché il risparmio conseguibile è funzione del fattore di utilizzo degli impianti. Ancora è stata presa in considerazione anche un'azione che non comporta benefici diretti legati al risparmio energetico ma benefici al sistema elettrico ed economici per l'attività produttiva come il rifasamento delle utenze aziendali (IND07).

Di seguito sono indicate le azioni descritte:

- IND01 Sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza 1-90 kW con motori ad alta efficienza
- IND02 Sostituzione di centrali di compressione e soffianti obsolete con centrali ad alta efficienza
- IND03 Installazione di sistemi di regolazione della velocità per motori elettrici
- IND04 Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di sodio a bassa pressione o a ioduri metallici
- IND05 Sostituzione di lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza
- IND06 Interventi di manutenzione programmata sulle reti aria compressa
- IND07 Interventi di rifasamento delle utenze elettriche
- IND08 Interventi di riqualificazione delle centrali di produzione di calore
- IND09 Interventi di manutenzione delle reti vapore
- IND10 Installazione di scambiatori di calore
- IND11 Interventi di riqualificazione delle utilities calore
- IND12 Sostituzione scaricatori di condensa

Tali azioni sono una delle priorità specifiche del Piano d'Azione di Efficienza Energetica e della prossima programmazione regionale al 2020, viste le potenzialità per il raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica fissato dallo stesso documento.

## IND01

### Sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza 1-90 kW con motori ad alta efficienza

#### Introduzione e obiettivi

Nel 2003 la Commissione europea ha avviato il programma *Motor Challenge* (MC) che intende supportare le aziende, che aderiscono al programma su base volontaria, nel miglioramento dell'efficienza energetica degli azionamenti elettrici. Richiedendo di aderire al programma con lo *status* di partecipante e senza alcun onere, ogni impresa viene affiancata nella definizione di un *Piano di Azione* volto alla riduzione della propria spesa energetica, ricevendo in cambio un riconoscimento pubblico e la possibilità di utilizzare il logo *Motor Challenge*. In tale programma possono essere coinvolte anche le Società di servizi energetici (ESCO) che, a fronte della realizzazione degli interventi, possono richiedere i Titoli di Efficienza Energetica (o certificati bianchi).

Obiettivo della presente scheda è di favorire la sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza da 1 a 90 kW con motori ad alta efficienza e il sostenimento del programma europeo *Motor Challenge*.

#### Descrizione intervento

L'intervento prevede la sostituzione di motori elettrici obsoleti con motori elettrici che, grazie a specifici accorgimenti costruttivi, a parità di potenza offrono rendimenti superiori e più costanti, al variare del carico, rispetto a quelli di motori elettrici standard. I motori ad alta efficienza coprono la gamma di potenze che va da 1,1 a 90 kW con due o quattro poli e sono suddivisi in due classi (EFF1 e EFF2) in funzione della loro efficienza.

#### Benefici occupazionali

Le attività di sostituzione dei motori elettrici porterà benefici diretti relativamente a:

- incremento della commercializzazione dei motori ad alta efficienza;
- Incremento dei servizi legati all'installazione dei motori ad alta efficienza;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

#### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda produce benefici diretti di risparmio energetico.

Ipotizzando la sostituzione di 1000 motori da 5 kW, che lavorano per 12 ore/giorno con un incremento di efficienza del 5%, è stimabile a regime un risparmio di circa **205 tep all'anno a partire dal 2014**.

#### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili;

#### Problemi e svantaggi

A seguito di un'analisi critica dei risultati ottenuti da un analogo intervento, previsto dalla PAEE nazionale dal 2007 al 2010 mediante un meccanismo di incentivazione basato sulla detrazione d'imposta, che portato alla sostituzione di soli 3000 motori, su una base 5-6 milioni, e visto che il consumo di energia dei motori elettrici nel settore industriale rappresenta circa il 74% di quello totale, l'attivazione della presente azione necessita di un'analisi energetica preliminare. Questo al fine di calcolare il risparmio energetico che dipende dalla potenza, dalle ore di funzionamento annuo e dal rendimento del motore.

#### Ruolo della Regione Sardegna

In questo ambito la Regione Sardegna potrà attivarsi attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione di motori elettrici proporzionale al fattore di utilizzo dei motori.

La Regione inoltre potrebbe avere un ruolo di assistenza ai partecipanti del Programma *Motor Challenge*, divenendone sostenitore, con l'obiettivo di diffonderne le informazioni, incoraggiare le imprese all'adesione e garantendo supporto nella realizzazione dei Piani di Azione.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigiane, Energy manager e società ESCO.

## IND02

### Sostituzione di centrali di compressione e soffianti obsolete con centrali ad alta efficienza

#### Introduzione e obiettivi

Il settore dell'aria compressa comprende una parte considerevole delle utenze nell'industria e nel settore artigianale, con un contributo ai consumi elettrici complessivi che può variare da pochi punti percentuali al 20% ed oltre. L'aria compressa è utilizzata per vari azionamenti ed operazioni (comandi, trasporto, presse, spruzzatori, stampaggio, imbottigliamento, ecc.).

Gli impianti esistenti sono spesso caratterizzati da prestazioni insoddisfacenti relativamente al rendimento energetico, con un margine di miglioramento quantificabile tra il 10% e il 40%, per diversi motivi:

- motori funzionanti a carico parziale per buona parte del tempo di utilizzo;
- motori a basso rendimento;
- perdite sulla rete di distribuzione;
- errato dimensionamento del gruppo compressore-motore;
- produzione di aria compressa a pressioni più elevate di quelle richieste;
- usi impropri dell'aria compressa (ad esempio per la produzione di vuoto o per la pulitura quando è possibile ricorrere a metodologie più idonee, l'utilizzo di compressori in luogo di ventilatori, ecc.).

Nei settori produttivi però l'aria è utilizzata anche mediante ventilatori e soffianti.

La distinzione tra un ventilatore, una soffiante ed un compressore dipende dal rapporto di compressione che rispettivamente risultano essere:

- < di 1,2 per i ventilatori;
- tra 1,2 e 2 per le soffianti;
- > di 2 per i compressori.

#### Descrizione intervento

L'intervento prevede la sostituzione di centrali di produzione di aria compressa, ventilatori e soffianti obsolete (comunemente utilizzate nei processi produttivi artigianali e industriali) con centrali ad alta efficienza. Il miglioramento del bilancio energetico del processo di produzione dell'aria compressa può essere attuato attraverso tre linee di intervento:

- ottimizzazione della taglia del parco compressori;
- recupero del calore di raffreddamento dei compressori (es. utilizzandolo per altri scopi come il riscaldamento degli ambienti);
- il controllo dei compressori a velocità variabile (è consigliabile l'impiego di macchine già predisposte di fabbrica).

#### Benefici occupazionali

Le attività di sostituzione delle centrali di compressione dell'aria potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento della commercializzazione degli stessi;
- Incremento dei servizi legati all'installazione;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico per l'ottenimento dei titoli di efficienza energetica.

#### Benefici energetici

L'attuazione dell'azione genera risparmi energetici stimabili mediante l'ipotesi di sostituzione di 100 gruppi di compressione da 10 kW, con incremento di resa del 15%, che lavorano con fattore di servizio 0,4. Tali ipotesi permetterebbe di ottenere un risparmio pari a circa **100 tep all'anno a partire dal 2014**.

#### Problemi e svantaggi

L'utilizzo di centrali di compressione dotate di sistemi di regolazione della velocità può non risultare convenienti nei cicli lavorativi per cui la richiesta di aria compressa è costante nell'arco delle 24 ore. Per la valutazione dell'intervento è quindi necessaria una profilatura dei consumi.

#### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione potrebbe favorire l'intervento attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione degli impianti di produzione di aria compressa ad alta efficienza.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND03

### Installazione di sistemi di regolazione della velocità per motori elettrici

#### Introduzione e obiettivi

L'inverter è un dispositivo elettronico che modula la frequenza di alimentazione del motore in funzione del carico. Questi sistemi possono essere utilizzati con profitto per variare, ad esempio, la portata di una pompa o di un ventilatore al posto di sistemi tradizionali quali le valvole di strozzamento o le serrande e sono validi soprattutto perché una piccola riduzione di velocità si riflette in una forte riduzione della potenza assorbita.

In questi casi, infatti, se diminuiamo la velocità per regolare la portata dell'aria o del liquido, non solo si ottiene una risposta più pronta della macchina, ma diminuisce anche in modo consistente la potenza assorbita e si può realizzare un risparmio energetico valutabile tra il 20 e il 50%. Si utilizza, insomma, solo l'energia di cui c'è effettivamente bisogno.

Obiettivo della presente scheda è favorire l'installazione di sistemi di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio e ventilazione con potenza inferiore a 22 kW.

#### Descrizione intervento

L'intervento prevede l'installazione di dispositivi di regolazione della frequenza di alimentazione di motori elettrici (inverter) comunemente operanti nei cicli produttivi, quali ventole di raffreddamento, sistemi di pompaggio, sistemi di regolazione della portata.

#### Benefici occupazionali

Le attività di installazione dei sistemi inverter potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento delle attività di commercializzazione dei sistemi inverter;
- incremento dei servizi legati all'installazione dei sistemi inverter;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

#### Benefici energetici

L'attivazione dell'azione potrebbe generare risparmi energetici stimabili mediante l'ipotesi di installazione di regolatori di velocità su un parco motori di potenza complessiva pari a 5 MW, funzionanti 16 ore al giorno con un risparmio del 10%, che permetterebbe un risparmio pari a **410 tep/anno dal 2014**.

#### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

#### Problemi e svantaggi

Nel caso dell'installazione di sistemi di regolazione della velocità nelle centrali di compressione dell'aria queste potrebbero generare problemi, in questo caso è consigliabile l'utilizzo di sistemi già dotati di inverter.

#### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione potrà attivarsi attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione proporzionale al fattore di utilizzo.

La Regione inoltre potrebbe avere un ruolo di assistenza ai partecipanti del Programma *Motor Challenge*, divenendone sostenitore, con l'obiettivo di diffonderne le informazioni, incoraggiare le imprese all'adesione e garantendo supporto nella realizzazione dei Piani di Azione.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND04 Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di sodio a bassa pressione o a ioduri metallici

### Introduzione e obiettivi

Il risparmio energetico e l'inquinamento luminoso sono due argomenti di forte attualità tali da diventare oggetto di raccomandazioni e normative nazionali ed internazionali come le UNI 10439, CEN 13201-2, DIN 5044/1.

I consumi energetici nel settore dell'illuminazione costituiscono inoltre una percentuale considerevole dei consumi energetici.

È possibile risparmiare energia tramite l'installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso specialmente se destinati a grandi aree (es. parcheggi).

Tali sistemi devono però consentire la necessaria flessibilità per permettere l'applicazione corretta e puntuale delle indicazioni della normativa vigente.

### Descrizione intervento

L'intervento prevede l'installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso di impianti di illuminazione attraverso l'impiego di nuovi reattori elettronici per l'accensione di lampade fluorescenti integrati a dei dispositivi elettronici intelligenti che riescono a modulare la quantità dell'intensità luminosa degli apparecchi in funzione dell'apporto di luce naturale presente nell'ambiente in funzione dei parametri ottimali fissati dalla norma UNI EN 12464-1 e, con un sensore di movimento, lo spegnimento degli stessi in assenza prolungata delle persone.

### Benefici occupazionali

Le attività di installazione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento delle attività di commercializzazione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- incremento dei servizi legati all'installazione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda porterà benefici diretti derivanti dai risparmi energetici conseguibili. L'installazione di regolatori di flusso su un parco lampade complessivo da 1MW, funzionanti per 8 ore al giorno con un risparmio del 20%, permetterebbe un risparmio di circa **110 tep/anno dal 2014**.

### Benefici ambientali

L'azione descritta permette di ottenere differenti benefici ambientali come:

- riduzione dell'inquinamento luminoso in ottemperanza alle disposizioni di legge della Norma UNI 10819;
- riduzione delle emissioni di anidride carbonica se l'approvvigionamento elettrico deriva dall'utilizzo di fonti fossili;
- allungamento della vita delle sorgenti luminose;
- riduzione della frequenza degli interventi di sostituzione delle sorgenti luminose che contribuisce al contenimento dei costi di smaltimento delle lampade esauste.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrebbe erogare un contributo sulla base del risparmio energetico ottenuto a consuntivo.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

I soggetti promotori degli interventi possono essere gli Energy manager e le ESCO.

I soggetti destinatari degli interventi possono essere le imprese private dotate di superfici illuminate dedicate a parcheggio degli automezzi.

## IND05

### Sostituzione di lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza

#### Introduzione e obiettivi

Il mercato dell'illuminazione vive una trasformazione soprattutto a causa di nuovi divieti di immissione sul mercato di lampade a bassa efficienza e nuovi limiti di efficienza energetica per alimentatori e apparecchi. Il Regolamento Comunitario 245/2009/CE, entrato in vigore il 13 Aprile 2009, introduce requisiti di ecodesign per i prodotti per l'illuminazione (apparecchi, sorgenti, componenti) utilizzati prevalentemente nel settore terziario. Il Regolamento entrato in vigore nel 2010 si sviluppa in una serie di fasi che termineranno nel 2017. Obiettivo della presente scheda è la sostituzione di lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza.

#### Descrizione intervento

L'intervento prevede la sostituzione delle lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza.

#### Benefici occupazionali

Le attività di installazione di sostituzione delle lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento delle attività di commercializzazione delle lampade;
- incremento dei servizi legati alla progettazione e all'installazione dei sistemi di illuminazione;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

#### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda porterà benefici diretti, derivanti dai risparmi energetici conseguibili, stimabili mediante l'ipotesi di sostituzione di lampade a incandescenza con quelle a Led per una potenza totale di 1 MW, che lavorano 8 ore al giorno, che permetterebbero un risparmio di circa **480 tep/anno dal 2014**.

#### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

#### Problemi e svantaggi

Molto spesso nel calcolo dei consumi elettrici degli apparecchi a led non si considera il consumo dell'alimentatore che deve essere costantemente raffreddato da una ventolina sempre in funzione.

#### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrebbe contribuire all'acquisto delle lampade ad alta efficienza.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND06

### Interventi di manutenzione programmata sulle rete aria compressa

#### Introduzione e obiettivi

Uno degli interventi più promettenti dal punto di vista del risparmio di energia è rappresentato dalla riduzione delle perdite d'aria che possono essere presenti nella rete di distribuzione oppure a livello di utenza considerato che esiste un tasso di perdite caratteristico e non eliminabile intorno al 5-7%, si riscontrano di frequente valori di perdite anche superiori al 20%.

Obiettivo della presente scheda è l'implementazione di un sistema di manutenzione programmata sulle reti d'aria compressa al fine di ridurre le perdite nella rete di distribuzione.

#### Descrizione intervento

L'intervento prevede l'implementazione in azienda di un programma di manutenzione programmata della rete d'aria compressa.

#### Benefici occupazionali

Le attività di installazione di implementazione dei sistemi di manutenzione programmata potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incrementi nelle stipule di contratti di manutenzione;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico.

#### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda produce benefici energetici diretti legati al risparmio energetico conseguito. Ipotizzando la manutenzione su rete di 100 compressori da 100 kW/cad, con recupero di efficienza pari al 30%, si avrebbe un risparmio di circa **130 tep/anno dal 2014**.

#### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

#### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrebbe incentivare la manutenzione programmata attraverso incentivi sul risparmio energetico conseguito e parametrizzati sulle ore di effettivo utilizzo della rete.

#### Attori da coinvolgere/coinvolti

I soggetti promotori dell'iniziativa possono essere le società ESCO e gli energy manager.

## IND07 Interventi di rifasamento delle utenze elettriche

### Introduzione e obiettivi

Gli utilizzatori di energia elettrica alternata assorbono sia energia attiva che reattiva. E' necessario prestare attenzione alla quantità di energia reattiva prelevata in rapporto a quella attiva. Infatti, se tale rapporto è anomalo l'impianto è sbilanciato.

Uno sbilanciamento può comportare problemi pratici sull'impianto finale, quali ad esempio cadute di tensione, perdite di energia nei conduttori, diminuzione della potenza disponibile. Il prelievo di energia reattiva è tollerato fino a che l'utilizzatore ha un fattore di potenza ( $\cos\phi$ ) maggiore di 0,9, che corrisponde ad un prelievo di energia reattiva pari alla metà dell'energia attiva.

In situazioni normali l'utilizzo dell'energia reattiva è minimo e per esso non viene addebitata alcuna spesa. Infatti è stabilita una soglia massima di prelievo, superata la quale scatta la sanzione.<sup>41</sup>

### Descrizione intervento

L'intervento prevede la realizzazione di interventi di rifasamento delle utenze elettriche, finalizzato alla riduzione delle quote di energia reattiva, limitando i prelievi di energia reattiva induttiva o fornendo all'impianto energia reattiva capacitiva (tramite condensatori) in grado di compensare quella reattiva induttiva.

Il primo sistema consiste nell'utilizzare macchine correttamente dimensionate per il carico alimentato, sostituendo quelle di potenza esuberante o evitando l'inserzione "a vuoto" di carichi elettrici.

L'altro sistema non esclude certamente il primo ma piuttosto lo integra: si tratta di installare batterie di condensatori che generano potenza reattiva capacitiva che evitano, così, di prelevarla dalla rete. Queste possono essere posizionate in ogni punto dell'impianto e, a seconda del tipo di carichi e della loro ubicazione, si possono riconoscere tre diversi sistemi:

- Rifasamento distribuito, se i condensatori sono installati a monte di ogni singola utenza: è la migliore soluzione dal punto di vista tecnico in quanto permette di ridurre anche le perdite e le cadute di tensione nei conduttori a monte e non richiede particolari organi di protezione e manovra perché si fa uso di quelli stessi dell'apparecchio da rifasare. D'altro canto, se gli apparecchi sono molti, questa soluzione può risultare meno economica delle altre.
- Rifasamento per gruppi, se i condensatori sono installati per ogni gruppo di macchine alimentate da uno stesso cavo o disposte in uno stesso reparto. È un'opzione intermedia fra le altre due, sia come vantaggi, sia come svantaggi.
- Rifasamento centralizzato, se si decide di installare una batteria di condensatori unica per tutto l'impianto, di norma posizionata a monte di tutte le utenze, che interviene in funzione della potenza reattiva da compensare. È il più semplice e il meno costoso, ma non riduce le cadute di tensione e le perdite di corrente nell'impianto a valle.

### Benefici occupazionali

Le attività di sostituzione di rifasamento delle utenze elettriche potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento della commercializzazione dei componenti;
- incremento dei servizi legati all'installazione;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

### Benefici energetici e ambientali

L'azione descritta nella presente scheda non produce benefici energetici e ambientali diretti ma genera risparmi del sistema elettrico che indirettamente producono benefici ambientali.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione potrà attivarsi con un contributo sull'acquisto e l'installazione dei sistemi di rifasamento.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

<sup>41</sup> La penale è calcolata applicando i criteri e le tariffe stabilite dall'Autorità per l'energia elettrica e gas (AEEG).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PAEER 2013-2020**  
**Documento di indirizzo per migliorare  
l'efficienza energetica in Sardegna**

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND08 Interventi di riqualificazione delle centrali di produzione di calore

### Introduzione e obiettivi

Numerosi processi industriali e artigianali utilizzano centrali di produzione di calore per scopi produttivi. Obiettivo della presente scheda è la riqualificazione delle centrali di produzione di calore obsolete.

### Descrizione intervento

L'azione consiste nella sostituzione di centrali obsolete per la produzione di calore utilizzato per scopi produttivi, per il riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Non esistendo una definizione di centrale obsoleta al fine della attivazione della presente azione si ipotizza la necessità di tale azione laddove la nuova centrale permetta un incremento dell'efficienza di almeno il 3% utilizzando fonti rinnovabili, oppure del 5% utilizzando fonti non rinnovabili.

### Benefici occupazionali

L'attività di sostituzione delle obsolete centrali di compressione dell'aria porterà benefici diretti dovuti alla commercializzazione delle stesse e all'attività di installazione

### Benefici energetici

Ipotizzando la sostituzione di 20 caldaie da 2MWp termici che lavorano 10 ore al giorno, con incremento resa pari al 5%, si potrebbe ottenere un risparmio di poco meno di **500 tep/anno a partire dal 2014**.

### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento energetico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione potrebbe contribuire attraverso degli incentivi sull'acquisto e l'installazione delle centrali.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

- Associazioni industriali e artigianali
- Energy manager
- ESCO.

## IND09 Interventi di manutenzione delle reti vapore

### Introduzione e obiettivi

Il vapore è una delle utility maggiormente impiegate per il riscaldamento. La riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione permette notevoli risparmi economici ed energetici. Obiettivo della presente scheda è l'implementazione di un sistema di manutenzione preventiva programmata delle reti vapore.

### Descrizione intervento

L'intervento prevede l'implementazione di un sistema di manutenzione preventiva o predittiva programmata per le reti vapore anche col supporto di strumenti informatici per il controllo e il monitoraggio.

### Benefici occupazionali

L'attività potrebbe apportare i seguenti benefici:

- incremento della stipula dei contratti di manutenzione;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica;

### Benefici energetici

Ipotizzando la sostituzione di 20 caldaie da 2MWp termici che lavorano 10 ore al giorno, con recupero di efficienza pari al 10%, si potrebbe ottenere un risparmio di circa **1250 tep/anno a partire dal 2014**.

### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili se l'approvvigionamento elettrico proviene dall'utilizzo di fonti fossili.

### Problemi e svantaggi

Si individua una possibile criticità legata alla nascita di un mercato non controllato con operatori aventi livelli di professionalità differenti e che offrono servizi non confrontabili tecnicamente ed economicamente.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

L'azione sarà ripetibile in tutti gli ambiti industriali dell'intero territorio regionale

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrebbe contribuire con incentivi economici legati al risparmio a consuntivo.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND10 Installazione di scambiatori di calore

### Introduzione e obiettivi

Gli scambiatori di calore sono componenti di una soluzione impiantistica in cui si realizza uno scambio di energia termica tra due fluidi a temperature diverse.

In generale, gli scambiatori sono sistemi aperti che operano senza scambio di lavoro, ovvero presentano un flusso di materia costante e una distribuzione di temperatura costante in condizioni di stato stazionario. Obiettivo della presente scheda è favorire l'installazione di scambiatori di calore finalizzati al recupero di energia, da utilizzare per altri scopi produttivi, per il riscaldamento degli ambienti, e produzione di acqua calda sanitaria.

### Descrizione intervento

L'intervento consiste nel recupero di calore di un vettore fluido che altrimenti andrebbe disperso nell'ambiente. Il calore posseduto dal fluido può essere recuperato attraverso uno scambiatore per preriscaldare altri fluidi di processo.

Un esempio d'intervento promettente riguarda il recupero di calore di compressori. A tal fine si possono utilizzare due tecnologie:

- lo scambiatore ad acqua, che rappresenta l'opzione più comune specialmente sui compressori di tipo volumetrico. In questo caso, in cui l'aria in uscita raggiunge temperature intorno ai 200 °C attraverso uno scambiatore, si può recuperare acqua ad 80 °C utilizzabile ai fini del riscaldamento degli ambienti e/o produzione di acqua calda sanitaria;
- lo scambiatore ad aria, utilizzato principalmente per il recupero di calore da compressori di bassa taglia. In questo caso l'aria può essere utilizzata.

### Benefici occupazionali

L'attività potrebbe apportare i seguenti benefici:

- incremento della commercializzazione degli scambiatori;
- Incremento dei servizi legati all'installazione dei motori;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica;

### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda produce benefici energetici stimabili ipotizzando interventi su scambiatori con recupero di 5 MW termici, per 12 ore al giorno, che permetterebbe un risparmio di circa **1.900 tep/anno a partire dal 2014**.

### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili se l'approvvigionamento elettrico proviene dall'utilizzo di fonti fossili.

### Problemi e svantaggi

Anche in questo caso si individua una possibile criticità legata alla presenza di operatori aventi livelli di professionalità differenti e che offrono servizi non confrontabili tecnicamente ed economicamente.

### Ruolo della Regione Sardegna

In questo ambito la Regione Sardegna potrà attivarsi attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione proporzionale al fattore di utilizzo. In questo caso è necessario sistema monitoraggio per la determinazione del risparmio utilizzo dell'algoritmo per la valutazione del flusso termico recuperato  $Q=mCpDT$

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## IND11 Interventi di riqualificazione delle utilities calore

### Introduzione e obiettivi

Il non corretto dimensionamento dell'impianto termico negli anni genera rilevanti sprechi sia in termini energetici che economici. Soprattutto nell'industria di processo, il recupero energetico è una interessante possibilità. Al fine di ottimizzare la configurazione impiantistica finalizzata al recupero energetico è necessario utilizzare delle tecniche di ottimizzazione di reti complesse di scambiatori, quali si possono verificare in situazioni nelle quali si presentano carichi termici e carichi di raffreddamento a diversi livelli di temperatura.

Obiettivo della presente scheda è la realizzazione di interventi di riqualificazione delle utilities calore come ad esempio il passaggio dalle reti vapore a reti ad acqua calda quando ad esempio per mutate esigenze produttive non sia strettamente necessario utilizzare reti ad alta temperatura.

### Descrizione intervento

L'intervento consiste nella progettazione e attuazione delle modifiche impiantistiche finalizzate ad ottenere un consumo di energia minimo. Possono essere utili analisi come la Pinch analysis il cui obiettivo finale è proprio il raggiungimento di un pinch point ideale nel quale il consumo di energia è minimo.

### Benefici occupazionali

Le attività descritte potranno apportare benefici occupazionali quali:

- l'occupazione di figure professionali altamente specializzate;
- l'incremento delle attività legate alle installazioni impiantistiche;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento dei titoli di efficienza energetica;

### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda produce risparmio energetico stimabile ipotizzando interventi con recupero di 5 MW termici, per 12 ore al giorno, che permetterebbe un risparmio di circa **1.900 tep/anno a partire dal 2014**.

### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento energetico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

### Problemi e svantaggi

Si individua una possibile criticità legata alla nascita di un mercato non controllato con operatori aventi livelli di professionalità differenti e che offrono servizi non confrontabili tecnicamente ed economicamente.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrà contribuire all'investimento in maniera proporzionale al risparmio ottenibile.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

### Costi intervento unitari e complessivi

I costi sono derivanti dalle risultanze dell'audit energetico. Il ritorno dell'investimento in questo caso si aggira tra 12 e i 24 mesi.

## IND12 Sostituzione scaricatori di condensa

### Introduzione e obiettivi

Il vapore è una delle utility maggiormente impiegate per il riscaldamento. La riduzione delle perdite dello stesso permette notevoli risparmi economici ed energetici. Gli scaricatori di condensa sono dispositivi di drenaggio che hanno il compito di mantenere la massima efficienza del sistema vapore, rispondendo a tre principali richieste:

- trattenere il vapore nel sistema in condizioni di vapore secco;
- rimuovere la condensa e i gas incondensabili che altrimenti costituirebbero una barriera isolante e di conseguenza abbassano l'efficienza di scambio termico;
- evacuare la condensa non appena si genera per evitare raffreddamenti del sistema;

Obiettivo della presente scheda è favorire la regolare sostituzione degli scaricatori di condensa mal funzionanti nelle reti vapore.

### Descrizione intervento

L'intervento consiste in un programma di gestione degli scaricatori basato sull'attività di monitoraggio e ripristino funzionale pianificato, con l'obiettivo di mantenere costantemente efficiente la rete.

L'intervento è articolato in una prima fase che permette l'individuazione della baseline della rete con il censimento e la verifica funzionale degli scaricatori e il ripristino funzionale degli scaricatori mal funzionanti, e un programma pluriennale di manutenzione.

### Benefici occupazionali

- Favorire l'occupazione di figure professionali di livello medio alto attualmente sottoccupate o disoccupate;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica;
- Incremento dei contratti di manutenzione.

### Benefici energetici

L'azione descritta nella presente scheda produce benefici energetici diretti derivanti dal risparmio energetico conseguibile e stimabile ipotizzando la sostituzione di 500 scaricatori di condensa non funzionanti, che lavorano per 10 ore/giorno, il che permetterebbe un risparmio di circa **500 tep/anno a partire dal 2014**.

### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili se l'approvvigionamento elettrico proviene dall'utilizzo di fonti fossili.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna potrebbe agevolare la sostituzione degli scaricatori di condensa mediante contributi per l'acquisto e per l'installazione.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## VII. INFRASTRUTTURE E RETE ELETTRICA

L'analisi del sistema energetico regionale evidenzia la necessità di operare sulle infrastrutture elettriche necessarie per la distribuzione dell'energia, anche per trarre il massimo beneficio dalle fonti rinnovabili installate sul territorio.

Pertanto, considerando che la Sardegna si configura come un sistema semi chiuso e quindi luogo favorevole alla sperimentazione di nuove tecnologie legate allo stoccaggio di energia elettrica (storage) e alle reti intelligenti, si ritiene che possano essere valorizzate le esperienze maturate nell'isola e le competenze formatesi nella ideazione e realizzazione di importanti progetti pilota sperimentali.

In tale contesto il territorio della Sardegna potrebbe essere un luogo di sperimentazione di nuovi sistemi di gestione integrata dei sistemi elettrici secondo metodologie "intelligenti": tali sistemi, infatti, sono in grado di massimizzare l'utilizzazione e lo sfruttamento dell'energia rinnovabile prodotta dai generatori distribuiti, modulare l'assorbimento e l'erogazione di potenza durante la giornata in maniera ottimale e consentire la ricarica dei veicoli elettrici.

Un adeguato sistema di ricarica elettrica dei veicoli, consentirebbero la gestione dell'energia accumulata determinando un maggiore efficientamento del sistema.

In particolare sono stati proposti i seguenti interventi:

- INF01 Sviluppo di microreti elettriche
- INF02 Sviluppo e diffusione dell'accumulo elettrochimico di piccola taglia
- INF03 Sviluppo di sistemi di gestione per microreti elettriche dotate di sistemi di accumulo dell'energia elettrica

Tali azioni sono una delle priorità specifiche del Piano d'Azione di Efficienza Energetica e della prossima programmazione regionale al 2020, viste le potenzialità per il raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica fissato dallo stesso documento.

## INF01 Sviluppo di microreti elettriche

### Introduzione e obiettivi

Per “microreti” si intendono sistemi elettrici integrati di bassa tensione comprendenti generatori elettrici distribuiti, dispositivi di accumulo e carichi elettrici controllabili. Esse hanno capacità variabili tra poche centinaia di kW e alcuni MW.

Le microreti, pur operando prevalentemente connesse con la rete di distribuzione, sono anche in grado di essere automaticamente configurate nel funzionamento in isola, rimanendo quindi operative anche in caso di disconnessione dalla rete elettrica principale causata, ad esempio, da fenomeni di blackout o di variazioni della tensione e frequenza oltre i limiti definiti dalla normativa vigente.

La microrete è quindi una entità controllata che può essere gestita come un aggregato di generatori, di carichi e sistemi di accumulo. I flussi di energia elettrica all'interno della microrete vengono determinati e gestiti in risposta ad indicazioni di carattere economico, quali, ad esempio, un segnale di prezzo o informazioni dal mercato elettrico, o di carattere tecnico, quali la richiesta real-time di energia elettrica, sulla base delle informazioni sullo status di alcuni componenti, come lo stato di carica dei sistemi di accumulo presenti nella microrete o la produzione degli impianti a fonti rinnovabili. Infatti, grazie alla ricezione di adeguate informazioni sulle previsioni metereologiche delle aree interessate, il sistema di gestione della microrete può determinare con un certo anticipo (un giorno prima) l'energia producibile dagli impianti a fonte rinnovabile, quali eolico e fotovoltaico, e, di conseguenza, individuare opportune strategie di gestione della produzione dei generatori della microrete, dei cicli di carica e scarica dei sistemi di accumulo e modulare gli eventuali carichi controllabili facenti parte del sistema, in modo da ottimizzare predefiniti obiettivi tecnici/economici.

L'elemento chiave per lo sviluppo e l'integrazione di queste strutture nella rete elettrica esistente è costituito dal sistema di monitoraggio e controllo (centrale o distribuito), che include funzioni di supervisione e acquisizione dati (SCADA), di gestione dei flussi energetici, di gestione dei carichi e dei generatori, di risincronizzazione automatica con la rete, ecc. La realizzazione di un sistema di questo tipo presuppone dunque la realizzazione di una rete ICT di controllo e comunicazione distribuita e integrata con l'impiantistica già presente nei singoli componenti del sistema, come carichi e generatori.

Elementi fondamentali di una microrete sono inoltre adeguati sistemi basati sull'elettronica di potenza (quali convertitori statici) che permettono di gestire la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, i flussi di elettricità dai sistemi di accumulo e l'energia elettrica assorbita dai carichi controllabili in modo sicuro e affidabile, mantenendo elevata la qualità del servizio e garantendo il controllo della tensione/frequenza e della potenza attiva/reattiva della microrete, anche durante il funzionamento in isola.

Le microreti consentono inoltre di integrare perfettamente i veicoli elettrici con il sistema elettrico esistente e in particolare con gli impianti a energia rinnovabile installati. Infatti i veicoli elettrici possono rappresentare per la microrete sia dei carichi controllati (regolazione della carica) che dei generatori distribuiti (tecnologia Vehicle-to-Grid), controllabili attraverso le colonnine di ricarica. Queste ultime dovranno essere tecnologicamente avanzate e integrate non solo con il sistema elettrico ma anche con quello informatico e di comunicazione per poter svolgere le funzioni sopra descritte.

La realizzazione di sistemi elettrici basati sul concetto delle microreti presenta notevoli vantaggi sia per i singoli utenti che per il gestore della rete di distribuzione (DSO), legati alla possibilità di:

- modulare l'assorbimento e l'erogazione di potenza durante la giornata, traendo beneficio dalle tariffe multiorarie;
- alimentare i carichi anche in caso di guasto della rete elettrica di distribuzione;
- disconnessione automatica dalla rete in caso di problemi di power quality;
- gestire in modo ottimale le potenze prodotte e consumate a livello locale, con significativa riduzione delle perdite di distribuzione e un corrispondente incremento della hosting capacity, cioè del numero di utenze collegabili alla rete senza modificare l'infrastruttura elettrica esistente;
- soddisfare la crescita della domanda elettrica con l'installazione di nuovi generatori distribuiti alimentati con fonti rinnovabili e l'adozione di efficienti sistemi di gestione e controllo dei flussi energetici tra i vari componenti della microrete, consentendo il differimento degli investimenti e della costruzione di nuove

- linee elettriche sia a livello di rete di trasmissione che di distribuzione;
- massimizzare l'utilizzazione e lo sfruttamento dell'energia rinnovabile prodotta dai generatori distribuiti;
  - gestire in maniera ottimale la ricarica dei veicoli elettrici, sulla base della produzione dei generatori a fonte rinnovabile e/o del minor prezzo dell'energia elettrica.

### **Descrizione intervento**

L'azione è finalizzata alla realizzazione in Sardegna di micro reti elettriche intelligenti di tipo dimostrativo, in città con una popolazione maggiore di 40.000 abitanti allo scopo di verificare la riduzione dei consumi e l'impatto delle nuove tecnologie di mobilità elettrica, di accumulo elettrochimico e di produzione dell'energia da fonti rinnovabili di tipo diffuso per la gestione del sistema energetico elettrico. L'analisi comparativa e la sperimentazione di nuove tecnologie fornirà le best practice, i reference case e il driver per la diffusione di tali tecnologie su scala regionale.

Sarà necessario individuare, all'interno di tali città, delle realtà locali, geograficamente limitate, che permettano la realizzazione di microreti con le caratteristiche soprariportate. Rappresentano dei casi esemplari: i poli universitari, i poli tecnologici, i poli industriali, i distretti commerciali, ecc.<sup>42</sup>

Per individuare le zone nelle quali articolare i progetti dimostrativi, si dovrà procedere con l'analisi dei fabbisogni elettrici delle aree prescelte e delle produzioni energetiche locali.

A partire dalla caratterizzazione energetica, si potranno quindi tracciare i profili orari di carico e produzione elettrici. L'indagine sviluppata permetterà così di individuare le criticità eventualmente presenti (carichi critici, possibilità integrazione rete ICT e di comunicazione, caratteristiche interfacce punto di connessione con la rete ecc.).

A partire da tale caratterizzazione verranno valutate le diverse soluzioni impiantistiche per rendere ogni singola area autonoma energeticamente. È chiaro che, in ogni possibile microrete individuata, le azioni necessarie da prevedere saranno in particolare legate allo sviluppo sinergico dell'accumulo distribuito, di un'adeguata infrastruttura di carica per veicoli elettrici e di un apposito sistema di supervisione e controllo, oltre che all'adeguamento della rete di comunicazione e ICT.

### **Benefici occupazionali**

A livello macro-economico si potrebbero creare delle economie di scala, legate ad esempio all'adeguamento degli impianti esistenti e all'impiego di nuove tecnologie nel campo dell'accumulo elettrico, delle colonnine elettriche per veicoli elettrici, del controllo, dell'ICT e della comunicazione. Questo potrebbe attrarre grandi interessi da parte di produttori di tecnologia, gestori di servizi, trader di energia e, conseguentemente, creare un nuovo mercato con importanti sbocchi occupazionali, anche a livello locale.

### **Benefici energetici e ambientali**

Efficientamento del sistema energetico elettrico; migliore sfruttamento dei generatori rinnovabili distribuiti; minori perdite sulle reti di trasmissione e di distribuzione; minore impatto sulle utenze della microrete delle problematiche di power quality e di disservizio sulla rete elettrica di distribuzione.

Differimento della costruzione di nuove linee elettriche di trasmissione e distribuzione.

### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

Replicabile su tutto il territorio regionale.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna avrà il ruolo di incoraggiare e incentivare tale tipo di interventi e guidare la programmazione e pianificazione in questo senso.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Università, comuni con popolazione maggiore di 40.000 abitanti, centri di ricerca, Regione Sardegna.

### **Interazioni con altre azioni**

La presente azione interagisce con l'azione relativa allo sviluppo dei sistemi di accumulo distribuito e dei sistemi di gestione e controllo degli stessi in impianti integrati con generatori a energia rinnovabile. L'interazione è anche evidente con l'azione relativa allo sviluppo della mobilità veicolare elettrica, fruitore potenzialmente importante delle microreti, in qualità sia di carico controllato (regolazione della carica,

---

<sup>42</sup> Fonte: Università di Roma – La Sapienza (nella quale è stato realizzato un progetto simile nella città Universitaria)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PAEER 2013-2020**  
**Documento di indirizzo per migliorare**  
**l'efficienza energetica in Sardegna**

applicazione di politiche di smart charging, ecc.) che di generatore distribuito (tecnologia Vehicle-to-Grid).

## INF02

### Sviluppo e diffusione dell'accumulo elettrochimico di piccola taglia

#### Introduzione e obiettivi

I sistemi di generazione distribuita che utilizzano fonti rinnovabili, ed in particolare quelli che usano fonti di natura eolica o fotovoltaica, hanno avuto un rapido sviluppo negli ultimi anni, dovuto principalmente alla diminuzione dei costi relativi ad entrambe le tecnologie e alle politiche ambientali nazionali e europee, che hanno incentivato la produzione da tali fonti allo scopo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e la dipendenza da sistemi di produzione dell'energia elettrica a combustibili fossili.

Tuttavia, i sistemi che sfruttano tali tipi di risorse sono caratterizzati da una produzione di tipo stocastico, difficilmente prevedibile con precisione e dunque non programmabile. L'aleatorietà di queste fonti (ad esempio la disponibilità di energia solare è variabile sia all'interno della giornata che stagionalmente) fa sì che l'energia elettrica prodotta da tali impianti non coincida temporalmente e quantitativamente con l'effettiva domanda di elettricità. Tali fattori rendono l'integrazione dei generatori a fonti rinnovabili con la rete elettrica un problema di non semplice soluzione, soprattutto nelle aree caratterizzate da un'elevata penetrazione di impianti a energia rinnovabile, dove la rete può non avere capacità sufficiente per dispacciare in sicurezza tutta la potenza generata da tali sistemi. In queste aree inoltre tali impianti possono dar luogo a serie problematiche legate alla qualità della fornitura elettrica, riducendo i margini di sicurezza e aumentando conseguentemente i costi operativi e di gestione.

Ad esempio, un recente studio di Business Integration Partners ha stimato che, negli ultimi tre anni in Italia, Terna abbia dovuto "tagliare" circa 1.600 GWh di sola produzione eolica, a causa, in particolare, dei colli di bottiglia sulla rete di trasmissione.

Appare dunque evidente la necessità di integrare gli impianti a energia rinnovabile con sistemi di accumulo dell'energia elettrica. Essi permettono infatti di evitare che la parte di energia elettrica prodotta da impianti rinnovabili, che non è possibile utilizzare nell'immediato, vada persa. Inoltre i sistemi di accumulo consentono di compensare le fluttuazioni dinamiche di produzione dell'energia elettrica legate alla variazione dell'irraggiamento solare o della velocità del vento, rendendo la potenza immessa dal sistema integrato (impianto a fonte rinnovabile + sistema di accumulo) programmabile e controllabile.

Grazie alla capacità di accumulo, tali sistemi possono inoltre svolgere altri servizi per la rete e l'utente, come l'inseguimento del carico elettrico, la stabilizzazione della tensione e della frequenza con conseguente risoluzione di alcune problematiche legate alla power quality, il differimento di investimenti sulla rete elettrica, l'incremento del numero di impianti rinnovabili connessi in un determinato nodo della rete senza interventi sull'infrastruttura elettrica esistente, lo svolgimento di servizi ancillari, come la regolazione primaria e secondaria, e la partecipazione al mercato dell'energia elettrica.

Per tutti questi motivi, i sistemi di accumulo rappresentano uno dei componenti fondamentali delle microreti. L'accumulo distribuito contribuisce a rendere le microreti anche economicamente più convenienti, consentendo di immagazzinare energia quando i prezzi di acquisto sono più bassi o quando si ha un eccesso di produzione dai generatori distribuiti appartenenti alla microrete, e scaricandosi, erogando energia elettrica alla rete di distribuzione, quando i prezzi di vendita sono maggiori.

I cosiddetti prosumer (utenti finali dotati di sorgenti di energia, che sono produttori e consumatori allo stesso tempo) diventano a questo punto una nuova figura nel mercato elettrico, come prevede anche la Strategic Research Agenda della piattaforma tecnologica europea "Smart Grids".

In pratica, per poter usufruire dei vantaggi dell'accumulo elettrico, gli impianti di piccola taglia (come quelli fotovoltaici domestici), esistenti o di nuova realizzazione, dovranno essere integrati con adeguati dispositivi elettrochimici di accumulo dell'energia (batterie).

Un sistema integrato di questo tipo ha il vantaggio inoltre di sfruttare appieno le possibilità di regolazione offerte dai convertitori elettronici (inverter), rendendo possibile il controllo dei micro-flussi di potenza (sia assorbita che prodotta) dei singoli utenti. È necessario infine sottolineare che la gestione ottima dei flussi di potenza in una microrete (anche di piccole dimensioni, come quella domestica), sia da un punto di vista economico che tecnico, può essere raggiunta, specialmente nel funzionamento in isola, solo con l'utilizzo di

sistemi di accumulo dell'energia elettrica (come le batterie), che consentono di alimentare i carichi domestici anche in caso di guasto di rete e di stabilizzare la tensione della rete domestica sfruttando il controllo locale di potenza reattiva.

Anche i veicoli elettrici, essendo dotati di batterie, possono essere considerati come sistemi di accumulo distribuito e come tali possono essere utilizzati per massimizzare lo sfruttamento della generazione da fonti rinnovabili e in particolare da fotovoltaico, ricaricandosi, ad esempio, durante le ore centrali della giornata quando è massima la produzione da tale fonte.

### Descrizione interventi

Gli interventi previsti nell'ambito della presente azione dovrebbero mirare allo sviluppo di sistemi di accumulo elettrochimico per il micro-storage (taglie minori 5 kW per applicazioni domestiche), in combinazione con fonti energetiche rinnovabili.

In quest'ottica si inserisce anche lo sviluppo di un'adeguata infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici che possa permettere di gestire la carica di tali veicoli (anche a livello domestico) in modo da coordinarla con la produzione degli impianti rinnovabili locali.

L'obiettivo finale è quindi quello di utilizzare parte dell'energia elettrica prodotta, in particolare dai pannelli fotovoltaici già installati, per aumentare la quota di autoconsumo e quindi ridurre gli impatti sulla rete di distribuzione dovuti all'immissione irregolare e non controllata dell'energia prodotta da tali impianti non programmabili.

L'intervento ha come obiettivo la realizzazione di un sistema energetico integrato che, attraverso la combinazione tra tecnologie energetiche innovative, consenta all'utente finale di divenire elemento fondante delle future trasformazioni del sistema elettrico nazionale ed europeo.

CLASSIFICAZIONE DI POSSIBILI TAGLIE E FUNZIONI DEI SISTEMI DI ACCUMULO <sup>43</sup>		
Settore	Taglia	Applicazione
Domestico	0,5-10 kW	Ottimizzazione dell'auto-produzione, alimentazione anche in caso di distacco da rete
Commercio e piccola industria	5-500 kW	Integrazione dell'auto-produzione, peak-shaving, possibile semplice commercio dell'energia
Commercio e industria	0,5-5MW	Pianificazione delle tariffe, UPS, cogenerazione o auto-produzione in loco
Utility	0,5-5MW	Differimento dell'ampliamento degli asset di distribuzione
Grande taglia	5-50 MW	Commercio dell'energia, commercio dei servizi Ausiliari

<sup>43</sup> Fonte: Quale Energia

CONFRONTO DI DIVERSI SISTEMI DI ACCUMULO PER APPLICAZIONI IN RETI ELETTRICHE (FONTE: IEA, 2009)					
Accumulo	Potenza	Durata della Scarica	Efficienza [%] <sup>44</sup>	Vita utile [anni]	Costo di invest. previsto (USD/kW)
CAES (100–300 MW, Underground)	15-400 MW	2–24 h	54 (EffNG), 76 (EffCiC), 88 (EffTG)	35	600–750
Pompaggio acqua	250 MW >1 GW	12 h	87	30	2.700–3.300 Upgrade: 300
Li Ione	5 MW	15 min a diverse h	90 (CC)	15	4.000–5.000
Piombo acido	3-20 MW	10 min a diverse h	75–80 (CC) 70–75 (CA)	4-8	1.740–2.580
Sodio Zolfo, NaS	35 MW	8 h	80–85 (CC)	15	1.850–2.150
VRB Flow Cell	4 MW	4–8 h	75–80 (CC) 63–68 (CA)	10	7.000–8.200
ZnBr Flow Cell	40-100 Kw 2 MW	2–4 h	75–80 (CC) 60–70 (CA)	20	5.100–5.600
Volani ad alta Potenza	750-1650 kW	15 sec a 15 min	93	20	3.695–4.313
ZEBRA	<10 MW	fino a 8 h	80–85 (CC)	oltre 1.500 cicli	1.500–2.000
Fe/Cr Flow Battery	<10 MW	2–4 h	50–65	20	200–2.500
Zn/Air	20 kW-10 MW	3–4 h	40–60	alcune centinaia di cicli	3.000–5.000
SMES	1–3 MW	1–3 sec	90	>30.000 cicli	380–490
SMES di grande Taglia	100 MW-200MW	100 sec (MWh) 0,5–1h (100MWh) 5–10 h (GWh)	90	>30.000 cicli	700–2.000
Supercondensatori	10 MW	fino a 30 sec	90	>500.000 cicli	1.500–2.500

### Benefici occupazionali

A livello macro-economico si potrebbero creare delle economie di scala, legate ad esempio all'adeguamento

<sup>44</sup> Fonte: Quale Energia

degli impianti esistenti e all'impiego di nuove tecnologie nel campo dell'accumulo elettrico, del controllo, dell'ICT e della comunicazione e allo sviluppo di un sistema di colonnine di ricarica per veicoli elettrici. Questo potrebbe attrarre grandi interessi da parte di produttori di tecnologia, gestori di servizi, trader di energia e, conseguentemente, creare un nuovo mercato con importanti sbocchi occupazionali, anche a livello locale.

#### **Benefici energetici**

Aumentare la quota di autoconsumo; implementare l'autoproduzione; ridurre gli impatti sulla rete di distribuzione di nuovi impianti a fonti rinnovabili non programmabile; ridurre i problemi di power quality e di affidabilità del sistema elettrico, soprattutto per reti debolmente interconnesse e caratterizzate da un'elevata penetrazione di impianti a energia rinnovabile.

#### **Benefici ambientali**

Migliore sfruttamento dei generatori rinnovabili distribuiti; incremento del numero di impianti rinnovabili connessi in un determinato nodo della rete, senza interventi sull'infrastruttura elettrica esistente; riduzione delle immissioni di CO<sub>2</sub> e minor dipendenza da impianti di generazione a combustibili fossili.

#### **Grado di replicabilità o di vocazione territoriale**

L'azione è replicabile nell'intero territorio sardo. Infatti l'alta diffusione degli impianti di produzione di energia rinnovabile in Sardegna rende facilmente replicabile e conveniente l'azione per i motivi sopra descritti.

#### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna avrà il ruolo di incoraggiare e incentivare tale tipo di interventi e guidare la programmazione e pianificazione in questo senso.

#### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

- Utenti Pubblici: scuole, ospedali, enti pubblici, colonnine elettriche per auto
- Utenti privati: possessori di impianti fotovoltaici.

#### **Interazioni con altre azioni**

La presente azione interagisce con l'azione relativa allo sviluppo delle microreti elettriche intelligenti e con quella più specifica dedicata ai sistemi di gestione e controllo dell'accumulo in impianti integrati con generatori a energia rinnovabile. L'interazione è anche evidente con l'azione relativa allo sviluppo della mobilità veicolare elettrica, in quanto le batterie ne rappresentano il componente principale, consentendo dunque di considerare i veicoli elettrici e ibridi come sistemi di accumulo distribuito che perfettamente si inseriscono nel quadro del raggiungimento di una maggiore integrazione nella rete elettrica sarda della generazione distribuita basata su fonti rinnovabili e non programmabili.

#### **Indicatori**

- n° sistemi di accumulo;
- kWh energia accumulata/anno.
- kWh energia autoconsumata/anno

#### **Risorse disponibili o da reperire**

Forme di incentivo in conto accumulo o similari.

### INF03

#### Sviluppo di sistemi di gestione per microreti elettriche dotate di sistemi di accumulo dell'energia elettrica

##### Introduzione e obiettivi

Nell'ultimo decennio, le reti di distribuzione dell'energia elettrica hanno subito drastici cambiamenti, passando da un sistema di produzione di tipo centralizzato a uno di tipo distribuito, in cui il flusso di potenza non è più unidirezionale (dalle centrali verso l'utenza). Infatti, a livello della rete di distribuzione, un numero sempre maggiore di impianti fotovoltaici, eolici etc. viene realizzato e connesso nei pressi dei carichi, in modo tale da massimizzare l'autoconsumo.

La diffusione dei generatori distribuiti è la base del nuovo modello di decentralizzazione della produzione energetica, che sarà però sostenibile nel medio-lungo termine solo con lo sviluppo delle Smart Grids o Reti Intelligenti.

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. Essa consiste sostanzialmente nell'affiancamento di una rete di informazione alla rete di distribuzione elettrica per gestirla in modo intelligente (Smart), ottimizzando la distribuzione dell'energia.

Un modo promettente per integrare il nuovo sistema di distribuzione dell'energia non più unidirezionale, ma basato sulla generazione distribuita, e per sfruttare il potenziale emergente delle Reti Intelligenti, è quello di sviluppare un approccio che veda la generazione e l'accumulo energetico locale e i carichi associati come un sottosistema, ovvero come una Micro Grid (Microrete).

Il componente chiave di una microrete è rappresentato dal sistema di gestione e controllo, che monitora la domanda/offerta di energia e ottimizza l'utilizzo dei diversi generatori distribuiti, del sistema di accumulo e dei carichi. In particolare, è prevista una architettura di controllo gerarchico che comprende tre diversi livelli di controllo:

- controller locale dei generatori distribuiti, dei sistemi di accumulo e dei carichi;
- controller centrale della microrete;
- controller autonomo di alto livello (ad esempio Ente distributore - DSO).

Il controllo autonomo di alto livello è quello eseguito dall'operatore della rete di distribuzione e/o di trasmissione e dal gestore del mercato elettrico, e realizza una gestione dei flussi di energia per tutti i nodi della rete, scambiando in tempo reale informazioni con i diversi sistemi di supervisione e controllo delle microreti. Questi ultimi si interfacciano con il controller autonomo di alto livello tramite un sistema di comunicazione bidirezionale, allo scopo di soddisfare le richieste del DSO (equilibrare produzione e domanda e fornire servizi ancillari) e partecipare al mercato elettrico. Inoltre il sistema di controllo della microrete comunica con i controller locali dei generatori, accumulatori e carichi, ricevendo informazioni sullo stato dei vari componenti e sulle richieste energetiche da parte dei carichi.

Il sistema di controllo centrale ha lo scopo principale di determinare i set-point di potenza per ciascuna unità di produzione o di accumulo della microrete, in modo da soddisfare le richieste del controllo autonomo di alto livello. Lo scheduling sulle varie unità avviene secondo una determinata funzione obiettivo (minimizzazione dei costi o delle perdite sulla rete, massimizzazione dei profitti o della produzione dagli impianti a energia rinnovabile, ecc.). I risultati del problema di ottimizzazione vengono poi inviati come segnali di controllo ai vari controllori locali, che determinano infine le modalità di funzionamento e di gestione effettive per ciascun generatore, sistema di accumulo o carico, al fine di ottenere i set-point così stabiliti.

Appare dunque evidente che l'evoluzione della rete elettrica verso un sistema decentralizzato, basato sulla gestione dei flussi energetici a livello di microrete intelligente, passa per lo sviluppo di adeguati sistemi di gestione e controllo delle varie unità con contemporanea realizzazione di un'adeguata infrastruttura ICT, di comunicazione e controllo.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> La presente azione interagisce con l'azione relativa allo sviluppo interagisce con l'azione relativa allo sviluppo delle microreti elettriche intelligenti e con quella più specifica dedicata ai micro sistemi di accumulo elettrochimici per i possessori di impianti fotovoltaici in esercizio di piccola taglia dotati di sistema di gestione della produzione in autoconsumo istantaneo. L'interazione è anche evidente con l'azione relativa allo sviluppo di sistemi veicolari elettrici in cui le batterie vengono utilizzate per applicazioni di accumulo distribuito a supporto della rete e con scambio bidirezionale o monodirezionale dell'energia.

### Descrizione interventi

Una microrete nel suo complesso, costituita da sistemi di generazione (da fonti tradizionali e rinnovabili), sistemi di accumulo elettrico, carichi controllabili e sistemi di gestione e controllo dei flussi energetici e dei vari componenti, dovrà essere capace di ottimizzare il funzionamento di ciascuna sua unità, massimizzando l'efficienza e minimizzando l'impatto ambientale ed i costi di gestione. Per far ciò, i convertitori statici "corrente continua/corrente alternata" (CC/CA), attraverso cui i diversi sistemi di produzione della microrete sono generalmente interconnessi con la rete di distribuzione dell'energia elettrica, devono essere coordinati tra loro attraverso il sistema di supervisione e controllo centralizzato della microrete. In questo modo è possibile non solo fornire l'usuale servizio di energia, ma anche alcuni servizi ancillari, quali la regolazione di tensione e la compensazione delle distorsioni delle forme d'onda e delle dissimmetrie della tensione.

Si prevede dunque che, successivamente o parallelamente alla realizzazione di impianti di accumulo distribuito, sarà necessario sviluppare sistemi di gestione dell'impianto integrato batterie + impianto a energia rinnovabile, in modo tale da rendere le microreti (anche domestiche) economicamente convenienti. Infatti il coordinamento tra il controllo centralizzato e quello locale di gestione dell'accumulo elettrochimico, permetterà di caricare le batterie quando i prezzi dell'energia sono più bassi e di scaricarle quando questi sono più elevati, massimizzando il profitto della microrete. In realtà la modalità di gestione dell'accumulo varierà a seconda della funzione obiettivo da ottimizzare, decisa a livello di controllo centrale della microrete. Ovviamente, si terrà conto anche dei vincoli di capacità e dello stato di carica delle batterie, i cui valori saranno costantemente tenuti sotto controllo dal BMS (battery management system) e comunicati al sistema locale di gestione dell'accumulo, che a sua volta consentirà all'utente di monitorare a distanza lo stato del sistema e della batteria.

Poiché anche le batterie dei veicoli elettrici possono essere considerate come sistemi di accumulo distribuito, esse potranno essere gestite e controllate allo stesso modo delle batterie utilizzate per le classiche applicazioni di accumulo elettrico. Occorre considerare però che in questo caso lo scambio bidirezionale (o monodirezionale) di energia elettrica con la rete può avvenire solo in presenza di un adeguato sistema di interfaccia, cioè è strettamente legato alla diffusione delle colonnine di ricarica. Queste rappresenteranno quindi il controllore locale dei veicoli elettrici che, oltre a ricaricare il veicolo stesso, consentiranno la gestione dell'energia accumulata e quindi della carica (o scarica) secondo i comandi ricevuti dal controllore centrale e nel rispetto totale dei vincoli imposti dall'utente.

Nel complesso, tale tipo di sistema può essere implementato per qualunque utilizzatore finale sia esso impresa, ente pubblico, grande utenza, ecc.

### Benefici economici

Riduzione del costo dell'energia elettrica.<sup>46</sup>

### Benefici energetici e ambientali

Efficientamento del sistema energetico elettrico; riduzione degli impatti sulla rete di distribuzione di nuovi impianti a fonte rinnovabile non programmabile; migliore sfruttamento dei generatori rinnovabili distribuiti; minori perdite sulle reti di trasmissione e di distribuzione

Migliore sfruttamento dei generatori rinnovabili distribuiti; riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e minor dipendenza da impianti di generazione a combustibili fossili.

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna avrà il ruolo di incoraggiare e incentivare tale tipo di interventi e guidare la programmazione e pianificazione in questo senso.

### Attori da coinvolgere/coinvolti

Utenti Pubblici: scuole, ospedali, enti pubblici, colonnine elettriche per auto, utenti domestici.

### Indicatori

---

<sup>46</sup> A livello macro-economico si potrebbero creare delle economie di scala, legate ad esempio all'adeguamento degli impianti esistenti (inverter, sensori, ecc.) e all'impiego di nuove tecnologie nel campo dei sistemi di supervisione e controllo, dell'ICT e della comunicazione, e allo sviluppo di un'infrastruttura adeguata di colonnine di ricarica per veicoli elettrici. Questo potrebbe attrarre grandi interessi da parte di produttori di tecnologia, gestori di servizi, trader di energia e, conseguentemente, creare un nuovo mercato con importanti sbocchi occupazionali, anche a livello locale.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE S'INDUSTRIA  
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PAEER 2013-2020**  
**Documento di indirizzo per migliorare**  
**l'efficienza energetica in Sardegna**

kWh ceduti alla rete mediante l'accumulo e kWh gestiti per autoconsumo successivo alla produzione.

## VIII. LA COMUNICAZIONE A SUPPORTO DELLA DIFFUSIONE DEL DOCUMENTO

Questa sezione del documento è dedicata alla diffusione delle strategie, delle azioni e dei risultati previsti dal documento per il raggiungimento degli obiettivi.

Lo scopo è quello di proporre azioni di comunicazione ulteriori, oltre quelle specifiche indicate per ogni azione all'interno di ciascuna scheda, che facciano da moltiplicatore dei principi ispiratori del documento verso molteplici gruppi portatori di interesse (stakeholder) pubblici e privati.

In particolare le azioni proposte sono:

COM01: Supporto all'introduzione della riduzione del consumo energetico in tutti gli acquisti di beni, servizi e lavori fatti dalla Pubblica Amministrazione in Sardegna;

COM02: 20-20-20 Heroes;

COM03: 20-20-20 is now!

La prima si basa sui principi dettati dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, adottato con Decreto Interministeriale dell'11.4.2008, aggiornato con il Decreto del 10.4.2013, che invita tutte le amministrazioni pubbliche a usare criteri ambientali nella scelta dei beni e servizi da acquistare, mettendo in evidenza la necessità di attuare strategie volte alla razionalizzazione e dematerializzazione degli acquisti, oltre che alla riduzione degli impatti ambientali delle proprie attività. Tra i settori individuati come prioritari vi sono, ad esempio, le attrezzature da ufficio (PC, stampanti, fotocopiatrici), i servizi di illuminazione, riscaldamento e manutenzione degli edifici, le costruzioni e manutenzioni stradali, la costruzione e manutenzione di edifici, carta e cancelleria.<sup>47</sup>

La regione Sardegna ha adottato il Piano per gli Acquisti Pubblici Ecologici della Regione - PAPERS (di cui alla D.G.R. 37/16 del 30.7.2010) intraprendendo una azione continua e sistematica di informazione e assistenza tecnica, rivolto a tutto il sistema della pubblica amministrazione sarda, messe in campo dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

L'attuazione del PAPERS ha finora permesso di raggiungere rilevanti risultati in termini di innalzamento della competenza degli enti pubblici di usare lo strumento degli acquisti (ordinari dell'ente) per scegliere prodotti, servizi e lavori a ridotto impatto ambientale.

Dal 2011 e fino al 2014 sono operativi gli Ecosportelli GPP, presenti in ciascuna delle 8 province sarde, che costituiscono il punto di riferimento per gli enti locali e tutti gli altri soggetti del territorio interessati dalla politica degli acquisti pubblici ecologici.

È operativo un servizio di assistenza tecnica, Help Desk, per l'adozione di pratiche di acquisto verde e lo strumento dei Laboratori tecnici per l'approfondimento tematico, che diffusi su tutto il territorio regionale, hanno lo scopo di accompagnare i partecipanti nella progettazione e realizzazione di azioni concrete, siano esse nella forma di procedure di acquisto "verdi" che di politiche, strategie e regole comportamentali.

I miglioramenti e i passi in avanti delle pubbliche amministrazioni sarde sono costantemente monitorati e valorizzati attraverso il rilascio di un marchio per gli enti virtuosi (il marchio ha tre livelli: A, AA, AAA come il sistema usato per gli elettrodomestici).

A livello regionale si stanno attuando degli interventi settoriali per implementare il GPP in alcuni settori prioritari quali: lavori pubblici ed edilizia, agricoltura e agroindustria, turismo. In questi settori si punta ad una rivisitazione di tutta la policy regionale, includendo l'inserimento di criteri ecologici e di preferibilità ambientale

---

<sup>47</sup> Rendere "verdi" i propri acquisti significa favorire lo sviluppo e la diffusione di beni e cicli produttivi in cui sia minimizzato l'utilizzo di sostanze dannose per la salute umana e gli ecosistemi, il consumo di energia, siano ridotte la quantità di rifiuti pericolosi prodotti e la quantità di scarti destinati alla discarica, le emissioni inquinanti in aria, acqua e suolo.

non solo nelle procedure d'acquisto, ma anche nella normativa settoriale, nella programmazione delle risorse destinate a Enti Pubblici e privati, nell'erogazione degli incentivi o nelle procedure autorizzative.

“La Sardegna compra verde” è il marchio di un'ampia campagna informativa che ha portato alla realizzazione e diffusione di opuscoli informativi e glossari tecnici, la sinergia con eventi di settore, l'utilizzo dei media e dei social network. La campagna ha portato anche alla realizzazione di seminari sul tema degli acquisti verdi che hanno interessato i portatori di interesse della politica degli acquisti pubblici ecologici: decisori e tecnici dell'amministrazione regionale, delle agenzie e degli enti locali; responsabili degli acquisti di tutti gli enti pubblici, dalle Province ai Comuni, alle Università alle ASL; imprese.

Di particolare rilievo le azioni di informazione e sensibilizzazione rivolte al mondo produttivo, che vede tra le aziende sarde esperienze di eccellenza che devono essere messe nelle condizioni di “uscire dalla nicchia” ed altre che necessitano invece di stimoli e strumenti nuovi per cogliere le nuove opportunità di mercato. Le politiche per il GPP non possono pertanto prescindere dal dialogo con le imprese locali per prepararle a rispondere adeguatamente alle richieste di prodotti green da parte della pubblica amministrazione.

La seconda azione riguarda la comunicazione, la promozione e la diffusione del PAEER quale documento d'azione strategico e dei suoi risultati, attraverso la realizzazione di audiovisivi di formato misto (documentari, cortometraggi, serie web, videoclip, opere di sperimentazione e video-arte), da rendere fruibili su molteplici piattaforme (media tradizionali e new-media) e accompagnati da workshop informativi ed interventi animativi nelle diverse aree geografiche isolate.

La terza azione nasce dalla necessità di sviluppare l'animazione e la diffusione del PAEER e dei suoi risultati, a partire dal loro impatto trasformativo nelle pratiche quotidiane delle imprese, dei comuni cittadini, delle istituzioni pubbliche e private, con una particolare sperimentazione applicativa alla filiera audiovisiva isolana, attraverso interventi di ricerca, formazione ed efficientamento delle infrastrutture produttive audiovisive (mobili e permanenti), tra sostenibilità energetica e sostenibilità ambientale, favorendo interventi di riduzione e razionalizzazione di consumo energetico nell'industria creativa, il controllo dell'impatto ambientale delle fasi di realizzazione di prodotti audiovisivi, la ricerca e sperimentazione creativa di tecnologie eco-sostenibili, offrendo soluzioni progettuali, impiantistiche e tecnologiche anche per l'illuminazione, la mobilità e l'edilizia tipica del set cinematografico e del prodotto audiovisivo.

## COM01

### Supporto all'introduzione della riduzione del consumo energetico in tutti gli acquisti di beni, servizi e lavori fatti dalla Pubblica Amministrazione in Sardegna

#### Introduzione e obiettivi

Con la presente azione si intende dare continuità e rafforzare le attività già intraprese nell'ambito del PAPERS, concentrando l'attenzione sull'aspetto della riduzione del consumo di energia lungo tutto il ciclo di vita dei beni, servizi e lavori acquistati dagli enti pubblici.

L'utilizzo dell'approccio della quantificazione del costo ambientale dalla fase di progettazione, a quella di produzione, utilizzo e cessione a fine vita, permette di tener conto di tutti i consumi energetici prodotti dal singolo bene o lavoro. Quest'approccio permette di individuare azioni specifiche sul settore edilizia ma avere in giusta considerazione tutti i prodotti e servizi consumati da un Ente pubblico.

In particolare l'obiettivo è quello di promuovere a livello capillare (nei singoli enti pubblici) la capacità di gestire l'impatto energetico generato dall'ente, sia nei suoi consumi diretti (es. energia consumata per riscaldamento, raffrescamento) che indiretti (es. apparecchiature informatiche, lavori appaltati). L'obiettivo si potrà raggiungere con azioni di informazione e con azioni di supporto tecnico e accompagnamento durante la scelta delle modalità con cui procedere all'acquisizione del bene/servizio/lavoro.

#### Descrizione interventi

Interventi di informazione e sensibilizzazione sull'opportunità di impostare gli acquisti di beni e servizi, appalti di lavori utilizzando i criteri di riduzione degli impatti ambientali. In particolare si utilizzerà lo strumento dei "laboratori di approfondimento tecnico" come modalità operativa di rafforzare le competenze dei funzionari pubblici (regionali e degli enti locali) nella gestione delle procedure di appalto, ritenuta più efficace poiché permette di approfondire gli aspetti di natura prestazionale dei beni da acquistare. Inoltre si utilizzerà l'approccio della stesura dei documenti tipo e dell'analisi dei casi di studio.

Quando disponibili si utilizzeranno i Criteri Ambientali Minimi (CAM) adottati per le singole categorie merceologiche con decreto ministeriale in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione. In alternativa si farà uno studio specifico utilizzando le best practices disponibili a livello nazionale ed europeo, ovviamente adattate al contesto regionale. Si useranno tutti gli opportuni strumenti per la circolazione delle informazioni tra gli enti e la valorizzazione delle esperienze di successo.

#### Benefici occupazionali

I benefici occupazionali sono correlati alla capacità di stimolare la competitività delle imprese isolate nell'offrire prodotti caratterizzati per la loro migliore efficienza energetica, con riferimento a beni, servizi o appalti di lavori.

In questa fase sono pertanto non quantificabili, ma gli ultimi studi disponibili riportano un trend in crescita per tutto quello che attiene il settore della green economy.

#### Benefici ambientali

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

#### Costi intervento unitari e complessivi

L'intervento è attualmente finanziato ed in corso di attuazione. Per la sua prosecuzione dopo il 2014 sarà necessario reperire le risorse finanziarie per poter continuare ad avere una assistenza tecnica dedicata a vantaggio dell'amministrazione regionale e degli enti locali. Si possono stimare costi di circa 150.000 euro all'anno per un'azione capillare di informazione e assistenza tecnica dedicata all'amministrazione regionale e alle amministrazioni comunali.

#### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

La proposta è replicabile e adattabile al contesto regionale

#### Grado di rinnovabilità e di risparmio energetico

L'azione costituisce una delle modalità con cui le azioni del piano possono essere attuate.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

Si darà continuità all'azione intrapresa attraverso il rafforzamento della collaborazione tra i diversi assessorati e agenzie regionali, al fine di creare maggiori sinergie e integrando le politiche ai vari livelli.

La Regione Sardegna deve presidiare e coordinare l'attività di informazione e assistenza tecnica, garantendo il necessario coinvolgimento di tutti i soggetti interessati.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

I soggetti attivi sono l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente che già dal 2007 è impegnata nella promozione e attuazione dell'approccio della sostenibilità ambientale negli acquisti pubblici, attraverso anche un attivo coinvolgimento dei vari servizi e in particolare del Servizio Provveditorato. Inoltre sono attivamente coinvolti con specifici interventi e piani settoriali, l'Assessorato dell'Agricoltura, dei Lavori Pubblici e del Turismo, con i quali si stanno realizzando interventi specifici e progetti pilota.

Nell'azione dovranno essere continuamente coinvolti tutti i soggetti responsabili della programmazione delle risorse finanziarie pubbliche affinché sin dalla fase di programmazione degli acquisti ed erogazione dei finanziamenti ad altri soggetti (pubblici o privati) si possano dare le opportune indicazioni e criteri.

### **Interazioni con altre azioni**

L'azione è di natura trasversale alle altre azioni del piano: l'attività di supporto al ripensamento della modalità di consumare (cioè di fare acquisti pubblici) può essere di ausilio nella progettazione degli interventi del settore edilizia, ma anche nella promozione della sostituzione delle apparecchiature elettroniche (uso ufficio o domestico) o in quello della mobilità.

### **Stima dei tempi di attuazione**

L'azione è già in corso, per cui sono già stati sostenuti i costi e i tempi per l'avvio. È necessario dare continuità.

### **Risorse disponibili o da reperire**

L'intervento è attualmente finanziato ed in corso di attuazione. Per la sua prosecuzione dopo il 2014 sarà necessario reperire le risorse finanziarie per poter continuare ad avere una assistenza tecnica dedicata a vantaggio dell'amministrazione regionale e degli enti locali.

## COM02 20-20-20 Heroes

### Introduzione e Obiettivi

Obiettivo della presente azione è la comunicazione, la promozione e la diffusione del presente Documento strategico PAEER e dei suoi risultati, attraverso la realizzazione di audiovisivi di formato misto (documentari, cortometraggi, serie web, videoclip, opere di sperimentazione e video-arte), da rendere fruibili su molteplici piattaforme (media tradizionali e new-media) e accompagnati da workshop informativi ed interventi animativi nelle diverse aree geografiche isolate.

La forza delle soluzioni proposte dal Documento d'indirizzo finalizzato a migliorare l'efficienza energetica in Sardegna si misurerà anche nella capacità di fare informazione, diffondere e celebrare le best practices della vita quotidiana dell'isola, di rendere "cool" e di fare tendenza con il tema dell'efficienza energetica, nonché nella capacità di celebrare i casi di eccellenza, le storie degli "eroi" del quotidiano (imprese, privati cittadini, enti pubblici, ecc.) che contribuiscono con il proprio impegno, la propria creatività e con la propria scelta a far raggiungere alla Sardegna gli obiettivi 20-20-20 dell'Unione Europea.

### Descrizione di Interventi

La presente azione prevede alcune tipologie di intervento:

- "20-20-20 HEROES": creazione, organizzazione e realizzazione di audiovisivi di formato misto (documentari, cortometraggi, serie web, videoclip, opere di sperimentazione e videoarte) dal tema "Efficienza Energetica in Sardegna", con bandi coordinati dalla Fondazione Sardegna Film Commission (FSFC);
- workshop tematici formativi ed interventi animativi nelle diverse aree geografiche isolate, dedicati al settore civile, al settore dei trasporti e a quello dell'industria.
- divulgazione dei risultati con guide, eventi, e altre forme strutturate con un piano di promozione su molteplici piattaforme (media tradizionali, new media, web).

### Benefici Occupazionali

I benefici occupazionali legati all'attuazione dell'azione sono strettamente correlati al comparto di ideazione, produzione, post-produzione e diffusione delle opere audiovisive prodotte, nonché alla conseguente ricaduta economica dell'industria creativa nelle industrie tangenzialmente coinvolte (energia, sostenibilità, manifatture, ecc.). L'azione genera altresì benefici sul piano del rafforzamento delle competenze tecnico-professionali del comparto, nonché sulla formazione di nuove professionalità legate all'eco-sostenibilità e all'efficienza energetica.

### Benefici Ambientali

I benefici ambientali sono direttamente connessi alla riduzione dei consumi elettrici, dell'impatto controllato di inquinamento, della diffusione di pratiche di eco-sostenibilità nella realizzazione dei prodotti audiovisivi e nella diffusione delle strategie di risparmio energetico, di mobilità sostenibile e di innovazione industriale e rilancio dell'edilizia, in un'ottica di sistema e di condivisione tra istituzioni e stakeholders, privato e pubblico, industria e società.

### Costi di Intervento Unitari e complessivi

I costi dipendono dalla quantità e dal tipo di interventi finanziati nel biennio di svolgimento dell'intervento.

Le spese sono orientativamente stimate in complessivi Euro 850.000/00 così suddivisi:

1. Euro 500.000,00 (per annualità) per la organizzazione dei Bandi e per la realizzazione di:
  - documentari;
  - cortometraggi;
  - formato misto;
2. Euro 350.000,00 per l'organizzazione dei quattro workshop di animazione ed informazione (uno per provincia).

### Ruolo della Regione Sardegna

La Regione Sardegna promuove e stipula la convenzione con la Fondazione Sardegna Film Commission,

che riceverà impegno diretto nell'attuazione dell'intervento in oggetto, elaborando regolamenti e bandi in collaborazione con il Servizio Energia dell'Assessorato dell'Industria e con Sardegna Ricerche, coinvolta nella supervisione scientifica del progetto.

**Attori da coinvolgere/coinvolti**

- FSFC;
- Sardegna Ricerche;
- Operatori a diverso titolo dell'industria dell'Audiovisivo;
- Start-up dell'Industria Creativa e delle nuove tecnologie;
- PMI/ giovani professionisti;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale;
- ONG e ONLUS, Fondazioni, in forma singola o territorialmente operativa in rete legati all'eco-sostenibilità;
- Partner dell'industria Energetica e Manifatturiera.

**Stima dei tempi di attuazione**

Nel breve periodo (entro fine novembre 2013) si può arrivare alla composizione dei testi dei bandi, dei regolamenti, alla composizione della commissione di valutazione e al lancio dell'Avviso Pubblico. Successivamente si può stimare un tempo di attribuzione dei vincitori nell'arco di tre mensilità, (entro febbraio 2014) e dare la scadenza per la realizzazione dei progetti entro giugno 2014. Per la seconda annualità la scadenza per la realizzazione delle attività è il 31.12.2015.

Tutte le date sono comunque suscettibili di modifica e ri-pianificazione.

**Risorse disponibili o da reperire.**

Risorse ancora da definire.

## COM03 20-20-20 is now!

### Introduzione e Obiettivi

La presente proposta di intervento nasce dalla necessità di sviluppare l'animazione e la diffusione del documento strategico PAEER e dei suoi risultati, a partire dal loro impatto trasformativo nelle pratiche quotidiane delle imprese, dei comuni cittadini, delle istituzioni pubbliche e private, con una particolare sperimentazione applicativa alla filiera audiovisiva isolana, attraverso interventi di ricerca, formazione ed efficientamento delle infrastrutture produttive audiovisive (mobili e permanenti), tra sostenibilità energetica e sostenibilità ambientale, favorendo interventi di riduzione e razionalizzazione di consumo energetico nell'industria creativa, il controllo dell'impatto ambientale delle fasi di realizzazione di prodotti audiovisivi, la ricerca e sperimentazione creativa di tecnologie eco-sostenibili, offrendo soluzioni progettuali, impiantistiche e tecnologiche anche per l'illuminazione, la mobilità e l'edilizia tipica del set cinematografico e del prodotto audiovisivo.

La presente azione è volta ad incentivare quindi l'adozione di specifici protocolli di eco-sostenibilità (*green production protocol*), per garantire una misurabile sostanziale riduzione dell'impatto ambientale del prodotto audiovisivo durante la sua realizzazione nel territorio isolano. Tenendo conto della rapidità di diffusione ed evoluzione del mercato delle fonti rinnovabili e delle potenzialità della mobilità eco-sostenibile, nonché delle molteplici applicazioni del Green Production Protocol nei diversi paesi europei ed extraeuropei (si pensi alla Germania, all'Irlanda e agli USA) emerge con convinzione la certezza che in Sardegna possano attuarsi le migliori condizioni per la nascita e il radicamento di nuove imprenditorialità legate all'efficienza energetica nell'industria creativa, combinando il know-how tecnologico e scientifico con gli aspetti più avanzati del design e della produzione audiovisiva. Grazie alla diffusione di interventi formativi e promozionali mirati e di forti stimoli produttivi privati ed istituzionali, i cittadini saranno stimolati a 'naturalizzare' comportamenti sociali, e convertire le pratiche di acquisto verso scelte di consumo responsabile, volte al risparmio energetico, a sviluppare un uso creativo di prodotti naturali e sostenibili anche di provenienza locale, con un conseguente consolidamento delle start up e dei progetti più innovativi della economia dell'esperienza e della green economy. In questo modo si può garantire il ripristino del fecondo dialogo per troppo tempo ignorato tra industria creativa, energia, settore manifatturiero, ricerca scientifica, innovazione tecnologica e sostenibilità.

### Descrizione di Interventi

Questo progetto di animazione, promozione e comunicazione del PAEER intende amplificare la diffusione di pratiche innovative e la ricerca tecnologica a forme sperimentali di sviluppo sostenibile, applicate alla crescente industria creativa audiovisiva nell'isola.

L'intervento si struttura attraverso diverse fasi e forme.

A titolo esemplificativo, si propongono

- interventi di efficientamento delle infrastrutture produttive audiovisive;
- adozione e attuazione del Protocollo di Eco-sostenibilità della filiera Audiovisiva;
- forme pubbliche e/o private di incentivo finanziario e/o facilitazione e/o finanziamento diretto alle imprese e ai progetti audiovisivi eco-sostenibili;
- creazione di una rete fornitori, produttori, industrie, creativi e ricercatori dell'eco-sostenibilità.

### Benefici Occupazionali

Durante tali attività di animazione e sperimentazione si propone di:

- sostenere piccole e medie imprese ed artigiane di tecnologie, opere di ingegno e design, manufatti legati all'eco-sostenibilità, utilizzatori di materiali naturali e sostenibili di provenienza locale;
- creare nuovi posti di lavoro di qualità elevata in diversi settori connessi con l'efficienza energetica e l'industria creativa.

### Costi Intervento Unitario e Complessivi

E' stimato un costo dell'azione per un valore massimale annuo di Euro 700.000/00.

### Grado di replicabilità o di vocazione territoriale

La proposta è completamente replicabile ed adattabile ad altro contesto industriale e realtà territoriale.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione Sardegna promuove e stipula la convenzione con la Fondazione Sardegna Film Commission (FSFC), che riceverà impegno diretto nell'attuazione dell'intervento in oggetto, elaborando regolamenti, elenchi fornitori, programmi e bandi in collaborazione con Servizio Energia dell'Assessorato dell'Industria e con Sardegna Ricerche coinvolta nella supervisione scientifica del progetto.

### **Attori da coinvolgere**

- FSFC;
- Sardegna Ricerche
- Operatori a diverso titolo dell'industria dell'Audiovisivo;
- Start-up dell'Industria Creativa e delle nuove tecnologie;
- PMI/ giovani professionisti;
- Pubbliche Amministrazioni d'ambito locale;
- ONG e ONLUS, Fondazioni, in forma singola o territorialmente operativa in rete;
- Partner dell'industria Energetica e Manifatturiera;

### **Stima dei tempi di attuazione**

Nel breve periodo si può arrivare alla composizione del testo dei regolamenti, alla composizione della commissione di valutazione, al lancio dell'Avviso Pubblico e successivamente rimodulare il calendario attrattivo dei diversi interventi.

Tutte le date sono comunque suscettibili di modifica e ri-pianificazione.

### **Risorse disponibili o da reperire.**

Risorse ancora da definire.