



CONSIGLIO GRANDE E GENERALE

SEDUTA DEL 21 giugno 2018

DELIBERA N. 22

OGGETTO: Approvazione del Piano Energetico della Repubblica di San Marino PEN 2018-2021 ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera a) e comma 6 della Legge 3 aprile 2014 n.48

IL CONSIGLIO GRANDE E GENERALE
nella seduta del 21 giugno 2018

- *sentito il riferimento del Segretario di Stato con delega ai Rapporti con l'A.A.S.S.;*
- *ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera a) e comma 6 della Legge 3 aprile 2014 n.48;*

**con votazione palese, a maggioranza
approva**

il Piano Energetico della Repubblica di San Marino PEN 2018-2021 che si allega alla presente delibera.

9 APR 2018

N. 40 759



**Autorità di Regolazione per i
Servizi Pubblici e l'Energia**

PEN 2018-2021

RELAZIONE TECNICA:
III Piano Energetico della
Repubblica
di San Marino

INDICE

	pagina
PREMESSE.....	5
CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE.....	12
CAPITOLO 2 - I PIANI ENERGETICI NAZIONALI PRECEDENTI: PEN 2008-2011 E PEN 2012-2015.....	17
CAPITOLO 3 – LO SCENARIO ATTUALE.....	63
CAPITOLO 4 - STIMA DELLA DISPONIBILITÀ DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI NELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO.....	82
CAPITOLO 5 – INDIRIZZI ENERGETICI DELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO.....	92
CAPITOLO 6 – EFFETTI AMBIENTALI.....	115
CAPITOLO 7 – ANALISI, PIANIFICAZIONE E STRATEGIE FUTURE.....	120
CONCLUSIONI.....	141

PREMESSE

La redazione del terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino (PEN3) risente, come nel caso del Piano precedente (PEN2), della situazione politica internazionale, la cui relativa instabilità può riflettersi sul potenziale andamento dei prezzi delle risorse energetiche rendendo di non facile previsione il futuro andamento dei relativi costi di approvvigionamento. Questo elemento si rivela particolarmente significativo per la Repubblica di San Marino, Paese privo di risorse e riserve energetiche autonome, costituendo ulteriore componente di vincolo alla costruzione del presente PEN3.

Dal punto di vista dei periodi di vigenza del secondo e del terzo Piano Energetico Nazionale, è necessario sottolineare in premessa quanto segue:

- Il PEN2 comprendeva, come periodo di vigenza, il quadriennio 2012-2015.
- Il presente PEN3, per analogia e continuità, avrebbe dovuto comprendere, come periodo di vigenza, il quadriennio 2018-2021.
- In realtà, all'inizio del 2016 il PEN2 è stato prorogato (e il PEN3 di conseguenza rinviato), di fatto a tempo indeterminato, per consentire al PEN3 di tenere conto di due fatti fondamentali:
 - a) Conferenza di Parigi sui cambiamenti climatici, o COP 21, tenutasi a Parigi dal 30 novembre al 12 dicembre 2015. Tale conferenza ha rappresentato la 21^a sessione annuale della conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992 e la 11^a sessione della riunione delle parti del protocollo di Kyoto del 1997.
 - b) Sviluppo del progetto "San Marino - Dundee Corp. – Mitsubishi Hitachi Power Systems", finalizzato alla realizzazione di un impianto a ciclo combinato destinato, a livello di proposta, a garantire la produzione in situ dell'intero fabbisogno di energia elettrica della Repubblica e, contemporaneamente, a generare energia elettrica sufficiente per fare della Repubblica un Paese esportatore di energia elettrica per circa 500 MWe.
- Come conseguenza della suddetta proroga, si ritiene che il presente Piano Energetico PEN3 vada riferito, come periodo di vigenza, al quadriennio 2018-2021.

Tenendo conto di tale quadro di riferimento generale, l'Autorità di Regolazione per i Servizi Pubblici e l'Energia, cui la Legge 48/2014 affida il compito di coordinare, d'intesa con la Segreteria di Stato delegata ai Rapporti con l'Azienda Autonoma di Stato per i Servizi Pubblici, ogni 4 anni, il Piano Energetico della Repubblica di San Marino, ha provveduto all'aggiornamento e alla revisione critica del secondo Piano Energetico Nazionale – 2012-2015 (PEN2), ispirandosi ai criteri base di seguito illustrati.

Si può osservare come il PEN 2 abbia conseguito risultati di rilievo, portando a compimento alcuni obiettivi delineati nei precedenti piani energetici. La Legge 48/2014, "Riforma della Legge 7 maggio 2008 n. 72 – Promozione ed incentivazione dell'efficienza

energetica degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile e industriale", ha rivisto e riaggiornato la precedente normativa definendo i provvedimenti nodali necessari al conseguimento del miglioramento e della riduzione dei consumi energetici in Repubblica.

La possibilità di far decollare concretamente le pratiche di efficientamento energetico degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile e industriale, grazie alla Legge 48/2014 ed ai Decreti Delegati 187/2014 e 5/2015 (ratifica del precedente), può rappresentare l'atteso cambio di passo nella direzione del conseguimento degli obiettivi di miglioramento energetico indispensabili per ottenere riduzioni significative dei consumi energetici nell'intero comparto edile sammarinese.

A tal fine le Leggi di Bilancio hanno stanziato, vista la perdurante crisi del settore edile e del sistema economico, importanti somme sugli esercizi finanziari 2014, 2015 e 2016 destinate alla strutturazione del sistema degli incentivi quale elemento nodale di congiunzione fra la citata normativa ed il mercato.

Tutto ciò premesso, si deve comunque riconoscere che molto è stato fatto nel periodo di vigenza del PEN2, dato che la Repubblica è ora dotata di una corpo normativo efficace, di un gruppo di tecnici esperti in materia energetica qualitativamente e quantitativamente adeguato (certificatori ed auditors energetici), di servizi ed uffici di riferimento, lo Sportello per l'Energia ed il Servizio Gestione Procedure Energetiche (GPE), pienamente operativi.

A questo si aggiunge il rilevante e rapidamente crescente successo che, nel corso degli anni compresi tra il 2010 e il 2015, hanno avuto le iniziative di incentivazione degli impianti fotovoltaici, sia di dimensione domestica che di media potenza con l'installazione al 31 dicembre 2015 di 7,2 MW, conseguendo la graduale riduzione e normalizzazione dell'apporto degli incentivi grazie alla lenta ma costante diffusione nella popolazione della cultura "green".

A tale proposito si deve rilevare come l'incentivazione su base quindicennale degli impianti del primo e di parte del secondo Conto Energia (2010, 2011, 2012, 2013) comporti un impegno economico gradualmente crescente per le finanze pubbliche, dato che gli importi complessivi delle incentivazioni vengono annualmente a sommarsi producendo oneri che, cumulativamente, dovranno essere attentamente valutati in relazione alle esigenze di bilancio dello Stato. I vincoli di bilancio sono peraltro già evidenziati dall'art. 28 (*Promozioni ed incentivazioni nel settore energetico*) della Legge 22 dicembre 2015 N.189, che sostiene anche le incentivazioni all'uso delle FER prevedendo per l'esercizio finanziario 2016 uno stanziamento di € 300.000,00, ed in particolar modo dall'art. 15 del D.D. 120/2014 per l'incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mediante l'applicazione di apposite addizionali sulle tariffe di fornitura di energia elettrica e gas.

Si segnala che, conseguentemente, il percorso di adeguamento finanziario della componente tariffaria addizionale di cui all'art. 15 del D.D. 120/2014, attualmente definita nella misura del 4%, è in corso di ultimazione. Si precisa che, a tal fine, l'art. 28 della

Legge N.189 del 2015 ha dedicato il succitato stanziamento nell'ipotesi prudenziale di dover ammortizzare, in fase di definitiva determinazione della percentuale da attribuire a tale componente tariffaria, eventuali costi attualmente non noti.

La delibera dell'Autorità in Materia Tariffaria n. 4/2014 del 11 settembre 2014, avente ad oggetto "*Variazione struttura tariffaria Gas tecnologico primario*", richiesta dalla Azienda Autonoma di Stato per i Servizi Pubblici, ha rappresentato un significativo tentativo sul tema dell'Audit Energetico, normato dal D.D. 129/2009, in ordine al possibile superamento dello scarso riscontro ricevuto dal decreto medesimo.

L'Autorità, vista la perdurante crisi economico-finanziaria e la penalizzante incidenza di questa sui costi di approvvigionamento energetico che gravano sulle Aziende particolarmente energivore, indipendentemente dal livello di efficienza energetica da cui esse possano essere caratterizzate, ha deliberato una variazione di struttura tariffaria relativamente al *Servizio di fornitura di gas metano dal -10 al -20% ripartita in 5 scaglioni di consumo* per il periodo compreso fra il 1 gennaio e il 31 dicembre 2015.

Tale riduzione, applicata nel 2015 a tutte le aziende, potrà essere rinnovata negli anni successivi solo qualora le medesime producano adeguata documentazione atta a dimostrare che siano state adottate procedure e/o investimenti finalizzati all'ottenimento dei suddetti obiettivi di efficientamento e risparmio energetico.

Si segnala, peraltro, che solo n. 2 Aziende hanno risposto, ottenendo profitto dal proseguo della riduzione prevista dalla delibera in Materia Tariffaria n. 4 del 11 settembre 2014, protraendo il termine del beneficio sino alla data del 31 gennaio 2017.

L'Autorità ha delineato un Piano Energetico improntato a semplicità e chiarezza delle scelte, individuando pochi settori di intervento per i quali le azioni normative ed i provvedimenti di incentivazione siano in grado di produrre effetti significativi sul bilancio energetico della Repubblica entro il quadriennio di vigenza del Piano.

Si ribadisce che una politica energetica volta alla riduzione dei consumi e all'autoproduzione deve necessariamente costituire una priorità strategica nell'ambito della programmazione del futuro della Repubblica.

Il PEN 3 (2018-2021) evidenzia dunque come prioritarie le seguenti aree di intervento:

Azioni di promozione e coinvolgimento

Si ribadisce quanto già scritto nel precedente PEN 2, ovvero che nessuna azione normativa volta alla riduzione dei consumi energetici può sperare di avere successo senza un'azione capillare di informazione e coinvolgimento della cittadinanza. Tale azione deve necessariamente partire dall'Autorità Politica, e segnatamente dalle Segreterie di Stato di diretta competenza; deve coinvolgere le Giunte di Castello, le Associazioni rappresentative del mondo del lavoro e delle professioni, le aziende di Stato, il personale

della Pubblica Amministrazione, sino ad interessare capillarmente l'intera cittadinanza, a partire dal mondo della Scuola, della Formazione e dell'Università. Questa azione a carattere educativo, se portata avanti con convinzione, garantisce quella crescita culturale che può indurre tutti gli attori all'utilizzo più attento e parsimonioso delle risorse ora disponibili.

a. Edilizia privata e residenziale

La Legge 72/08 ha introdotto in Repubblica le pratiche di qualificazione e classificazione energetica degli edifici. Le ricadute sul piano del risparmio energetico restano tuttavia ancora molto limitate, come evidenziato dall'invarianza del trend di crescita dei consumi di gas naturale nel periodo di vigenza del PEN1 e del PEN2.

Le cause del mancato conseguimento di riduzioni significative dei consumi energetici nel settore edilizio sono da addebitarsi in parte a oggettive difficoltà applicative, ma in misura ancora maggiore alla grave e perdurante crisi del settore. A fronte di ciò, si può con ragione affermare che occorre attivare e, se possibile, incrementare idonee politiche di incentivazione al fine di conseguire effetti significativi.

Al fine di accelerare i processi di intervento energetico sul patrimonio edilizio, in particolare su quello esistente, si prospettano quindi più incisive politiche di incentivazione sul piano fiscale e sul piano economico.

Tali politiche, se ben strutturate, dovrebbero rendere convenienti sotto il profilo economico gli interventi di efficientamento energetico su involucri ed impianti.

Le iniziative di cui sopra dovranno essere accompagnate dall'adeguamento della normativa, da sviluppare rapidamente nel corso del 2018, prevedendo sia la revisione e aggiornamento della L.48/2014 sia la sua estensione a ricomprendere i consumi di energia elettrica ed i consumi energetici connessi alla climatizzazione estiva. Ciò renderà possibile estendere le pratiche di incentivazione e disincentivazione di cui sopra anche ai consumi di energia elettrica, incoraggiando così la diffusione dei sistemi FER anche nell'edilizia residenziale.

Il PEN prevede un consistente impegno di risorse economiche a carico del Bilancio dello Stato a sostegno delle azioni in ambito edilizio, in considerazione del fatto gli investimenti in questo ambito, volti alla riduzione della richiesta di energia primaria, sono caratterizzati da un rapporto costi/benefici decisamente favorevole e, secondariamente, hanno ricadute estremamente positive sul settore cruciale dell'edilizia.

b. Edilizia pubblica

Oltre alla già citata opera di educazione all'uso energeticamente consapevole del patrimonio edilizio pubblico, è di fondamentale importanza che, nell'arco del quadriennio di vigenza del piano, vengano programmati interventi significativi di efficientamento energetico di edifici dello Stato. Si rimarca che gli interventi, non necessariamente numerosi, devono essere significativi in termini di riduzione dell'impatto energetico, dovendo testimoniare alla pubblica opinione l'impegno dello Stato in materia energetica.

Il PEN3 prevede poi il completamento del piano di sostituzione degli impianti a gasolio già sviluppato nell'ambito del PEN1 e del PEN2 e la prosecuzione dell'opera di ammodernamento degli impianti di illuminazione pubblica, con l'ampliamento della rete a LED e l'introduzione di regolatori di flusso.

c. Settore industriale

Si deve rilevare che la situazione energetica in ambito industriale non è sostanzialmente mutata nell'ultimo quadriennio. Si ribadisce quanto riportato nel PEN2:

“L'analisi dei dati di consumo energetico evidenzia che riduzioni decisive del fabbisogno energetico nazionale possono essere conseguite in tempi relativamente rapidi solo intervenendo sui cicli produttivi delle imprese manifatturiere nazionali maggiormente energivore. Tali interventi richiedono peraltro l'adesione e l'impegno dei titolari delle Aziende medesime, ai quali deve risultare evidente la convenienza economica, oltre che energetica, degli interventi. A questo proposito si deve segnalare la ricaduta trascurabile delle pratiche di Audit energetico previste dal D.D. 129/2009 svolte nel corso del 2010-2011.

Il PEN prospetta la sostituzione di queste procedure con un programma di analisi energetiche approfondite dei singoli cicli produttivi, da affidare ad enti terzi di provata esperienza in materia. La partecipazione al Programma di Diagnostica Energetica non può che avvenire su base volontaria, tuttavia il PEN prevede che la fase di pre-analisi, che comporta costi contenuti e consente di evidenziare rapidamente le linee di intervento più efficaci, possa essere sostenuta con il contributo delle associazioni imprenditoriali, il cui ruolo è, in quest'ambito, decisivo. L'iniziativa deve peraltro vedere coinvolte con l'A.A.S.S., la Segreteria di Stato per l'Industria, l'Artigianato e il Commercio, la Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente, l'Agricoltura e i Rapporti con l'A.A.S.L.P.”

d. Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER)

Il PEN3 prevede la continuazione del piano di sviluppo dell'impiego delle Fonti Energetiche Rinnovabili già avviato con successo con il PEN1 e proseguito con il PEN2, confermando i principali obiettivi ma introducendo clausole di cautela atte a mantenere sostenibili i relativi piani di incentivazione.

In particolare, il PEN1 prevedeva, per il quadriennio 2008-2011, l'implementazione di impianti fotovoltaici per una potenza di 1 MWp per anno, incentivata mediante il Conto Energia istituito con D.D. 92/2009. Anche se tale quota è stata conseguita solo nel 2011, i costi a carico dello Stato connessi al conto energia si sono rivelati ingenti e, a decorrere dal 2012, le incentivazioni al fotovoltaico sono state sensibilmente ridotte anche in considerazione dell'importante diminuzione del costo degli impianti.

Il PEN2 ha conservato la previsione di 1 MWp/anno di potenza elettrica da FER installata, ma consente di includere entro tale quota anche la produzione da altre fonti rinnovabili, per le quali sarà comunque necessario prevedere l'istituzione di appositi conti energia meno onerosi. Il PEN2 prevedeva inoltre la facoltà di graduare l'autorizzazione

all'installazione di nuovi impianti fotovoltaici di media potenza in base a considerazioni di sostenibilità finanziaria.

Il PEN3, riprendendo gli obiettivi sulle FER di PEN1 e PEN2, mantiene la previsione di 1 MWp/anno di potenza elettrica da FER installata, concentrando però l'attenzione sulle fonti rinnovabili oggettivamente implementabili nel territorio sammarinese. Si considereranno pertanto non incentivabili in maniera specifica gli impianti geotermici, gli impianti eolici e gli impianti idroelettrici, mentre si punterà con maggiore attenzione sullo sviluppo continuo del fotovoltaico e su una rapida espansione del settore delle biomasse. Il solare termico viene considerato implicito, al pari delle pompe di calore, nelle politiche di incentivazione delle riqualificazioni energetiche e nelle nuove costruzioni per ciò che riguarda quanto meno la produzione di acqua calda sanitaria.

e. Settori trasporti pubblici e privati

Il Terzo Piano Energetico Nazionale di San Marino continua a prevedere, accanto alla prosecuzione delle opere di ammodernamento della rete viaria, la redazione di un Piano del Traffico per la Repubblica di San Marino che veda integrate alle esigenze della circolazione quelle di risparmio energetico e di rispetto dell'ambiente.

Per quanto riguarda i trasporti pubblici, si ricorda che, con la Legge 5 dicembre 2011 n.188 - Riforma della struttura e del modello organizzativo dell'Amministrazione Pubblica - è stato istituito l'Ufficio Trasporti. A tale Ufficio è quindi demandato il compito di sovrintendere all'organizzazione ed ottimizzazione dei servizi di trasporto pubblico, ispirandosi a criteri di massima efficienza anche sotto l'aspetto energetico.

Sono inoltre programmate nuove iniziative per il sostegno ed il rinnovamento del parco circolante privato.

In particolare, il PEN3 individua due componenti innovative all'interno delle politiche di sviluppo di una reale mobilità sostenibile:

- 1) Obiettivo a breve-medio termine: forte incentivazione dei veicoli elettrici, nonché delle infrastrutture ad essi necessarie, con particolare riguardo alle stazioni di ricarica (colonnine).
- 2) Obiettivo a medio-lungo termine: studio e incentivazione della mobilità ad idrogeno, con particolare riguardo ai sistemi a celle a combustibile (fuel cells).

Il Piano Energetico Nazionale 2018-2021 è organizzato in capitoli.

Il Capitolo 1 elenca gli obiettivi generali del PEN3 in aderenza a quanto già previsto dal PEN1 e dal PEN2.

Il Capitolo 2 introduce e commenta il Piano Energetico Nazionale 2008-2011 ed il Piano Energetico Nazionale 2012-2015, evidenziandone pregi, limiti e risultati.

Il Capitolo 3 descrive lo scenario energetico della Repubblica di San Marino aggiornato al 2015.

Il Capitolo 4 richiama l'analisi delle disponibilità di energie rinnovabili sul territorio della Repubblica già svolta nel PEN1 e nel PEN2.

Gli indirizzi energetici della Repubblica di San Marino per il quadriennio 2018-2021 sono riportati nell'III Capitolo 5.

Il Capitolo 6 riporta le considerazioni sull'impatto ambientale determinato dalle politiche energetiche della Repubblica di San Marino.

Nell'III Capitolo 7 viene sintetizzato l'insieme dei contenuti fondamentali del Terzo Piano Energetico in termini di provvedimenti proposti e strategie da perseguire.

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

1.1 - Finalità del Piano Energetico della Repubblica di San Marino

Il Piano Energetico della Repubblica di San Marino è lo strumento di riferimento, coordinato con gli altri strumenti di pianificazione dello stato, con il quale la Repubblica di San Marino individua gli obiettivi principali e le direttrici di sviluppo e potenziamento del sistema energetico statale per la produzione, il trasporto, il risparmio e la distribuzione di energia.

Il piano delinea, attraverso i dati ed i bilanci energetici, il quadro della situazione energetica nella Repubblica di San Marino, formula previsioni per il quadriennio che va dal **2018 al 2021**, fissa gli obiettivi ed individua i criteri generali relativi agli interventi energetici in funzione dei fattori ambientali ed urbanistici.

1.2 - Obiettivi specifici del piano

Attraverso l'analisi dello stato attuale dei consumi energetici sammarinesi il PEN, così come previsto dal comma 6 dell'art. 2 della Legge 48/2014, comprende:

- a) il bilancio energetico sammarinese;
- b) i bilanci annuali delle emissioni dei gas ad effetto serra redatti secondo le linee guida elaborate dall'ONU all'interno dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change);
- c) la redazione degli scenari programmatici di domanda/offerta energetica della Repubblica basati sugli obiettivi di cui alle successive lettere d) ed e);
- d) l'individuazione degli obiettivi di contenimento dei consumi in edilizia, nell'agricoltura, nel settore industriale e nei trasporti e nei consumi domestici;
- e) l'individuazione degli obiettivi da perseguire in relazione alla produzione di energia da fonti di energia rinnovabile (FER);
- f) la relazione sull'andamento dei consumi energetici della Pubblica Amministrazione e sulla gestione degli impianti di proprietà dell'Eccellentissima Camera;
- g) la quantificazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di interventi per il risparmio energetico e per la realizzazione di impianti, sia pubblici che privati, atti alla produzione di energia da fonti rinnovabili o da cogenerazione in territorio o fuori territorio sammarinese.

Il PEN 2018-2021 si propone di continuare l'azione di indirizzo dello Stato sammarinese verso una gestione intelligente dell'energia ed il risparmio energetico intrapresa con il PEN 2008-2011 e con il PEN 2012-2015.

Le valutazioni che seguono si riferiscono ai settori elettrici, gas metano, combustibili fossili e risorse idriche ai quali il Piano rivolge attenzione effettuando una valutazione dello **scenario attuale** sulla base dei dati storici forniti dall'A.A.S.S. aggiornati al **2015-2016**.

Nel PEN2 erano prefigurati uno **scenario spontaneo**, con riferimento ad ipotesi di sviluppo delle grandezze energetiche in assenza di interventi mirati e programmati, ed uno **scenario programmato**, che teneva invece conto degli interventi di politica energetica dello Stato in relazione agli obiettivi prefissati.

Alla luce delle incertezze economico-finanziarie dell'ultimo decennio, nel momento in cui il presente PEN3 viene redatto la procedura adottata nel PEN2 non appare praticabile. Infatti, se da un lato l'uscita dalla crisi e la ripresa economica sembrano essere in fase di consolidamento dopo gli incoraggianti segnali del 2016 e 2017, dall'altro lato alcuni settori – primo fra tutti quello dell'edilizia sia in termini di nuove costruzioni sia in termini di ristrutturazioni – non hanno manifestato e non stanno manifestando gli stessi valori tendenziali di ricrescita. In particolare, come sottolineato in vari altri punti del presente documento, nonostante le politiche di incentivazione adottate dal Governo Sammarinese in sintonia con il PEN2, i miglioramenti attesi negli indicatori di consumo energetico e di efficienza energetica non appaiono rilevanti.

Il Terzo Piano Energetico Nazionale, pertanto, viene proposto come strumento fortemente propositivo prima che previsionale. Riprendendo e rafforzando alcuni suggerimenti già presenti nel PEN2, e contemporaneamente rivedendo alcune indicazioni a seguito delle analisi effettuate nel corso del periodo di vigenza (e di proroga) del PEN2, il PEN3 intende orientare le politiche energetiche sammarinesi verso azioni di sicura efficacia piuttosto che delineare obiettivi assoluti in termini di valori numerici di consumi e risparmi.

1.3 - Contenimento emissioni CO₂

Il Piano Energetico Nazionale ha sempre posto tra i propri principali obiettivi l'orientamento delle politiche della Repubblica di San Marino verso il contenimento delle emissioni dei gas serra. A tal fine il piano prevede azioni dirette, concentrate sugli interventi volti al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile (FER), intesi quali strumenti individuati anche a livello internazionale sia per raggiungere l'obiettivo delle emissioni di gas serra previsto dal Protocollo di Kyoto che per ridurre la dipendenza economica dai paesi produttori di petrolio.

Tali politiche dovranno essere supportate da un progetto educativo che dovrà coinvolgere la cittadinanza sammarinese evidenziando il ruolo di ogni singolo cittadino nelle politiche di risparmio energetico e nelle strategie per la riduzione dei gas serra.

Allo scopo si dovranno promuovere, con il coordinamento dello "*Sportello per l'Energia*", campagne di sensibilizzazione presso la cittadinanza e progetti educativi nelle scuole, capaci di sensibilizzare il cittadino al risparmio, al controllo e alla razionalizzazione dei consumi domestici.

La creazione di un portale internet gratuito tramite il quale il cittadino possa stimare i propri consumi e conseguentemente le proprie emissioni di anidride carbonica è giudicata provvedimento utile ed efficace per rendere i cittadini consapevoli del proprio "*impatto ambientale personale*" e per fornire semplici suggerimenti per diminuirlo. Questo provvedimento era già stato suggerito all'interno del PEN2, ma non è stato realizzato nel periodo di vigenza dello stesso né sembra che siano state intraprese le necessarie azioni per attuarlo. All'interno del presente PEN3, pertanto, si ribadisce con forza l'importanza

che tale provvedimento avrebbe in termini di consapevolezza energetica della cittadinanza e di positive conseguenze sul contenimento dei consumi e delle emissioni di CO₂.

1.4 - Gli indirizzi politici del Governo

Si riportano di seguito le azioni finalizzate al conseguimento del risparmio energetico e della riduzione di emissioni serra che il governo ha intrapreso o programmato.

Le Leggi di Bilancio dal 2010 al 2016, approvate dal Consiglio Grande e Generale, hanno tutte confermato lo stanziamento di importanti somme di denaro per coprire gli impegni finanziari conseguenti alle politiche di promozione ed incentivazione energetica conseguenti al primo ed al secondo Piano Energetico Nazionale (PEN1 e PEN2). A tal fine si citano, sul fronte normativo, il Decreto Delegato n. 128/2009, n. 89/2009, n. 92/2009, n. 158/2010, n. 20/2012 n. 84/2012, n. 97/2013, n. 120/2014, n. 5/2015 e n. 51/2017.

Protocollo di Kyoto:

Il protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005 e impegna i paesi firmatari a ridurre le proprie emissioni di gas serra. L'Europa ha l'obiettivo di riduzione dell'8% rispetto al livello delle emissioni del 1990 e l'Italia del 6,5%.

L'obiettivo imposto dal protocollo richiede politiche e azioni concrete ormai imprescindibili ed urgenti, con un forte impegno di tutti gli attori del settore energetico, che devono tradursi in una trasformazione degli attuali sistemi di produzione di elettricità, nell'attenzione al risparmio energetico in tutti gli usi finali e nella promozione delle fonti rinnovabili.

Secondo le proposte della Commissione Europea, i paesi europei dovranno prendere in considerazione soglie di riduzione delle emissioni del 20 – 30% entro il 2020.

Dal 28 aprile 2010 la Repubblica di San Marino è entrata nella lista dei Paesi che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto. Con l'ingresso di San Marino sale a 191 il numero di Paesi che hanno deciso di fare proprie le indicazioni del Protocollo di Kyoto e condividere a livello globale le politiche per ridurre le conseguenze negative dei Cambiamenti Climatici. La Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente, l'Agricoltura e i Rapporti con l'A.A.S.L.P., nonché il Governo e la comunità vedono oggi realizzato un traguardo prestigioso, concretizzatosi dopo la trasmissione all'ONU, nel settembre 2009, della Prima Comunicazione Nazionale sullo stato delle emissioni di gas serra a San Marino e l'istituzione di un gruppo tecnico di lavoro che prosegue nell'analisi e nelle valutazioni dei cambiamenti climatici.

Il presente PEN3 condivide e rinnova gli obiettivi e gli impegni legati al Protocollo di Kyoto, ma considera che essi debbano essere rivisti alla luce della più recente e vincolante Conferenza di Parigi 2015 sui cambiamenti climatici.

Conferenza internazionale sul clima di Parigi:

La Conferenza di Parigi del dicembre 2015, di cui la Repubblica di San Marino è stata uno dei 155 Paesi firmatari, parte da un presupposto fondamentale:

“il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta. Richiede pertanto la massima cooperazione di tutti i paesi con l’obiettivo di accelerare la riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra”.

Alla conferenza sul clima di Copenhagen 2009, i circa 200 paesi partecipanti si diedero il traguardo di limitare l’aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell’era preindustriale. L’accordo di Parigi stabilisce che questo rialzo vada contenuto ben al di sotto dei 2 gradi centigradi, sforzandosi di centrare l’obiettivo a +1,5°. Per centrare il risultato, le emissioni dovranno cominciare a calare dal 2020.

All’accordo di Parigi ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: Europa, Cina, India e Stati Uniti. Il testo prevede un processo di revisione degli obiettivi a cadenza quinquennale, ma già dal 2018 si chiederà agli stati di aumentare i tagli delle emissioni, così da arrivare pronti al 2020.

Nel 2018 gli esperti indipendenti dell’ONU diranno quale sia il livello di emissioni compatibile con l’obiettivo di 1,5 gradi. Nel 2023 si farà una prima verifica sui risultati raggiunti da ogni Paese. Da qui una verifica ogni cinque anni, in occasione della quale si faranno delle correzioni al rialzo degli sforzi da compiere per rimanere sulla retta via.

Il primo controllo quinquennale sarà quindi nel 2023 e poi a seguire.

I Paesi di vecchia industrializzazione erogheranno circa cento miliardi di dollari all’anno (dal 2020) ai Paesi emergenti per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l’economia. Un nuovo obiettivo finanziario sarà fissato al più tardi nel 2025.

Questo Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino condivide integralmente i presupposti e gli obiettivi della Conferenza di Parigi. Tuttavia, dopo averne analizzato a fondo i contenuti, ritiene alquanto approssimative le valutazioni tecniche legate al rapporto ‘emissioni - contenimento dell’aumento di temperatura globale. Molti scienziati, alcuni dei quali di grandissima fama, ritengono pressoché inevitabile un aumento di temperatura, da oggi a fine secolo, non inferiore ai 3.0°C, e questo nell’ipotesi di comportamenti “virtuosi” da parte del genere umano (nel caso di comportamenti “non virtuosi” sono prospettati aumenti dell’ordine dei 6.0-7.0°C). Si consulti, come riferimento di massima autorevolezza, quello di Carolyn W. Snyder (Stanford University, USA), “Evolution of global temperature over the past two million years”, pubblicato sulla prestigiosa rivista internazionale Nature (Nature 538, 226–228, 13 October 2016).

Il presente Piano Energetico, pertanto, considera che l’unico, vero, accettabile obiettivo della Repubblica di San Marino in linea con i contenuti e gli obiettivi globali emersi dalla Conferenza di Parigi debba essere quello di una transizione, ovviamente la più rapida possibile, verso un futuro di sole fonti energetiche rinnovabili. Grazie alle sue modeste dimensioni e numero di abitanti, San Marino ha la concreta possibilità, diversamente da moltissimi altri Stati, di diventare uno dei primi Paesi del mondo ad emissioni zero o addirittura “carbon-negative”.

CAPITOLO 2

I PIANI ENERGETICI NAZIONALI PRECEDENTI: PEN 2008-2011 e PEN 2012-2015

In questa Sezione si richiamano e si analizzano criticamente i contenuti principali e le previsioni del PEN1 e del PEN2 , allo scopo di recepirne i punti di forza nel PEN3 2018-2021, eliminando le ipotesi di lavoro di cui l'esperienza applicativa maturata nel periodo di vigenza dei PEN precedenti, lo sviluppo delle conoscenze e delle tecnologie, e i vincoli economici stringenti caratteristici di questo momento storico hanno evidenziato l'impraticabilità.

2.1 - PEN1 - Sintesi

Il PEN 2008-2011 (PEN1) costituisce il primo tentativo organico nella storia della Repubblica di San Marino di fornire un quadro complessivo della situazione energetica della Repubblica, articolata in base alle fonti energetiche e alle tipologie d'uso finale. Si tratta quindi di uno strumento programmatico importante e decisamente complesso, dato che le valutazioni in esso contenute si riferiscono a materie assai disomogenee, pur se connesse dal comune rilievo energetico e dall'obiettivo complessivo di fare della Repubblica un modello di riferimento per le emissioni di gas serra.

Il documento "PEN – Relazione Tecnica Piano Energetico della Repubblica di San Marino" approvato dal Congresso di Stato il 14 Aprile 2008 definiva il Piano Energetico della Repubblica di San Marino (PEN) quale strumento di riferimento per individuare gli obiettivi principali e le direttrici di sviluppo e potenziamento del sistema energetico statale per la produzione, il trasporto, il risparmio e la distribuzione di energia. Il piano definiva la situazione energetica nella Repubblica di San Marino, formulava previsioni del suo sviluppo per il quadriennio 2008-2011, fissando obiettivi ed individuando gli interventi da effettuare in ambito energetico.

Il PEN1 si proponeva i seguenti obiettivi generali:

- il controllo e la garanzia del soddisfacimento energetico statale;
- il conseguimento di certo livello di indipendenza della Repubblica attraverso la produzione interna di energia;
- la garanzia di costi contenuti nell'importazione di energia;
- la diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico;
- la trasformazione della rete elettrica da passiva ad attiva;
- la diffusione e lo sviluppo sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili;
- la diffusione e lo sviluppo di tecnologie ad alto rendimento energetico;
- la riduzione delle emissioni inquinanti e di gas responsabili delle variazioni climatiche;
- la sostituzione, razionalizzazione ed ammodernamento delle infrastrutture e degli impianti;
- la riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivi ed abitativi;
- la creazione di un sistema di controllo delle emissioni gas serra della Repubblica di San Marino attraverso un database ambientale;
- la creazione di un'autorità per l'energia per la pianificazione, il controllo e la programmazione degli interventi energetici nella Repubblica di San Marino;

- la creazione di uno sportello pubblico dedicato alla divulgazione tecnica sulle tematiche del risparmio energetico, della produzione energetica da fonti rinnovabili, della riduzione delle emissioni di CO₂.

Il PEN1 prevedeva inoltre un censimento accurato della situazione energetica della Repubblica di San Marino a supporto e in previsione del PEN 2012 – 2015, e la realizzazione di un ampio progetto educativo rivolto a responsabilizzare la cittadinanza sammarinese sulle tematiche del risparmio energetico e della riduzione dei gas serra.

Più specificatamente, sul lato “offerta energetica” il PEN1 si proponeva:

- la diffusione sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili;
- la riduzione delle emissioni inquinanti e dei gas responsabili dell’effetto serra;
- il perseguimento delle migliori condizioni ambientali, territoriali ed extraterritoriali, tecnologiche e di sicurezza nei settori di produzione, trasporto e distribuzione dell’energia attraverso l’adeguamento e la sostituzione degli impianti esistenti e con la razionalizzazione e ammodernamento delle infrastrutture, delle reti di trasporto e distribuzione dell’energia e dei relativi impianti in relazione al territorio ed all’ambiente.

Escludendo l’installazione di centrali di produzione di energia elettrica da fonti fossili di tipo tradizionale, ai fini dell’implementazione di un sistema di produzione nazionale di energia elettrica e termica basato sullo sfruttamento delle FER, il PEN1 forniva le seguenti indicazioni:

- Per lo sfruttamento ottimale dei combustibili fossili il PEN1 favoriva lo sviluppo di tecnologie a basso impatto ambientale caratterizzate da alti rendimenti, considerando con particolare favore i sistemi di cogenerazione a metano, in grado di produrre congiuntamente energia elettrica e termica. Il piano prevedeva quindi lo studio di alcune di queste realizzazioni, relative sia a strutture statali che private, e, se del caso, l’installazione di centrali cogenerative presso tali strutture. Si ipotizzava che al 2011 potessero essere installati 5 MW elettrici da cogenerazione a metano, in grado di produrre 25.200.000 kWh/anno con un aumento dei consumi di metano pari a 3.090.000 Nm³/anno.
- In considerazione delle caratteristiche orografiche sammarinesi che non consentono lo sfruttamento di rilevanti risorse idroelettriche, il PEN1 prevedeva al più l’installazione di piccoli impianti idroelettrici a mero scopo dimostrativo.
- Stimato il potenziale energetico esprimibile dalle biomasse non sfruttate in 1.073.070 kg/anno di materiale, con un valore energetico pari a 3.100.000 kWh, il PEN1 suggeriva la promozione dell’impiego delle risorse energetiche endemiche e ipotizzava che la disponibilità di biomassa per usi energetici potesse crescere nei corso dei quattro anni di pertinenza del PEN1 con un tasso annuo dell’8%, conseguendo al 2011 un contributo energetico da biomasse pari a 2.070 tep. Si ipotizzava inoltre l’avvio di colture dedicate e l’installazione di impianti per lo sfruttamento energetico dei residui biologici di alcuni comparti industriali. Il PEN1 si proponeva infine la diffusione delle conoscenze sulle

tecnologie per lo sfruttamento delle biomasse presso le associazioni rappresentative dell'industria e dell'artigianato sammarinese.

- Per la pianificazione dell'impiego dell'energia eolica il PEN1 prevedeva la completa caratterizzazione del territorio tramite la raccolta e l'elaborazione di dati anemometrici e l'identificazione e classificazione delle zone adatte all'installazione degli aerogeneratori entro il 2008, con l'obiettivo di vedere realizzate almeno 10 installazioni di piccoli aerogeneratori (20-50 kW) entro il 2011.
- Per quanto riguarda lo sfruttamento dell'energia geotermica il PEN1 vedeva con favore la possibilità di utilizzare il suolo come accumulatore termico sfruttando le sue caratteristiche di costanza della temperatura mediante impianti geotermici a bassissima temperatura, stimando realizzabili entro il 2011 oltre dieci edifici di nuova costruzione serviti da sistemi a pompa di calore geotermica.
- L'impiego diretto dei rifiuti per usi energetici veniva escluso dal PEN1 che privilegiava invece la raccolta differenziata per la quale poneva l'obiettivo del 50% al 2011, anche se prevedeva di effettuare uno studio tecnico-economico per accertare la convenienza di un impianto di digestione anaerobica dei rifiuti con relativo apparato di produzione energetica.
- Nell'intento di favorire la diffusione delle tecnologie solari termiche a bassa temperatura il PEN1 proponeva la solarizzazione per usi di climatizzazione invernale degli edifici della PA ancora alimentati con impianti a gasolio, e, per quanto riguarda il settore privato, la dotazione di tecnologie solari nei nuovi edifici, con una copertura pari al 30% del fabbisogno di gas metano. L'obiettivo proposto era l'installazione, dal 2008 al 2011, di 1200 m²/anno di collettori termici solari su strutture private.
- Le tecnologie fotovoltaiche erano viste con particolare favore dal PEN1, che ne prevedeva specificatamente l'incentivazione attraverso il "Conto Energia" ed eventuali forme di defiscalizzazione. La copertura del 2,10% rispetto al fabbisogno di potenza elettrica era stimata traguardo raggiungibile durante la durata del piano, con l'installazione di 5 MWp di impianti fotovoltaici con un'offerta fotovoltaica al 2011 corrispondente a 6.000.000 kWh/anno (1320 tep/anno).

Sul lato "domanda energetica" il PEN1 si proponeva invece la riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivo, abitativo e terziario a parità di servizi erogati, adottando criteri di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia e diffondendo l'informazione per favorirne l'attuazione.

Per il settore *industriale* il PEN1, rilevato che il 72% dei consumi elettrici e il 50% di quelli di metano sono riferiti al settore industriale e che l'80% dei consumi elettrici industriali è imputabile a circa 50 utenze, prevedeva l'obbligo di audit energetico per le maggiori aziende sammarinesi, al fine di programmare interventi di risparmio e recupero energetico all'interno di tali strutture.

Il PEN1 rilevava inoltre che gli elementi più energeticamente dispendiosi sono i motori elettrici e i sistemi di illuminazione, suggerendo interventi tramite l'introduzione di regolatori di potenza, inverter e sistemi di controllo automatico.

Gli obiettivi proposti dal PEN1 in ambito industriale consistevano in un risparmio del 20% del fabbisogno termico (pari a 5344 tep) e del 25% sui consumi elettrici (corrispondenti a 9537 tep). Si prevedevano inoltre iniziative di sensibilizzazione presso le associazioni di categoria e l'avvio di una campagna di certificazione energetica per le grandi utenze.

Per il *settore civile e terziario*, che assorbe il 18% del fabbisogno elettrico ma ben il 43% dei consumi di metano, il PEN1 partiva dalla considerazione che una consistente riduzione dei consumi energetici, in particolare di gas metano, possa essere conseguita con interventi di efficientamento energetico del patrimonio edilizio esistente, dato che un'abitazione tipo di San Marino consuma in media 240 kWh/(m²-anno) contro il requisito minimo degli edifici per la provincia di Bolzano di 50 kWh/(m²-anno). Si ipotizzava quindi che, attraverso interventi sull'involucro e sugli impianti di climatizzazione di edifici nuovi e ristrutturati, si potesse conseguire al 2011 una riduzione di 3193 tep, pari al 15% dei consumi civili.

Il risparmio energetico negli edifici si ottiene inoltre attraverso la riduzione dei consumi elettrici e termici grazie al miglioramento del rendimento degli impianti e all'impiego di elettrodomestici ad alta efficienza.

Anche in questo caso il PEN prevedeva azioni di informazione e di sviluppo di una generalizzata consapevolezza sulle problematiche energetiche, con il coinvolgimento dei cittadini, degli operatori dell'edilizia e dell' A.A.S.S. Le iniziative suggerite dal PEN1 in merito riguardavano inoltre il censimento delle caldaie in uso e l'attuazione di campagne di informazione e promozione mirate agli utenti, con il supporto informativo dei professionisti del settore, anche attraverso le scuole, nonché l'organizzazione di corsi di formazione per professionisti ed installatori.

In relazione al risparmio negli usi finali elettrici il PEN1 proponeva poi l'incentivazione all'acquisto di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche più elevate (classe A+ e A++) e di lampade a basso consumo, nonché la promozione dell'impiego di dispositivi per la riduzione dei consumi dovuti allo stand-by dei dispositivi elettronici, stimando che tali azioni siano in grado di generare risparmi sino al 40% per ogni utenza domestica e dell'1,5% dei consumi elettrici complessivi.

In relazione al comparto della *Pubblica Amministrazione (PA)*, che rappresenta il 7.4% dei consumi energetici totali sammarinesi, il PEN1 rilevava che molti edifici pubblici siti all'interno dei centri storici sono molto datati, mentre quelli periferici risalgono per la gran parte agli anni '60-'70 e sono spesso dotati di impianti di riscaldamento a gasolio non adeguatamente gestiti.

La revisione dei consumi della PA era ritenuta dal PEN1 indispensabile anche per guadagnare la fiducia dei cittadini e per ottenerne la condivisione delle finalità del piano stesso.

Gli interventi in questo settore prevedevano:

- la sostituzione degli impianti a gasolio con impianti a metano e con impianti di cogenerazione;
- l'introduzione obbligatoria di tecnologie FER nelle strutture pubbliche;
- l'installazione di unità di regolazione per l'illuminazione e di corpi illuminanti ad alta efficienza.

Nel settore dei *trasporti pubblici* il PEN prevedeva:

- l'esecuzione di un'analisi attenta dei tragitti e del profilo di utilizzazione dei mezzi dello Stato, quale premessa a successive scelte ottimizzate d'uso del parco veicolare e il suo progressivo rinnovamento, optando per veicoli a minor impatto ambientale;
- l'introduzione di mezzi elettrici per il servizio postale;
- l'impiego di biodiesel miscelato al gasolio per autotrazione, in percentuale del 25% per l'alimentazione dei veicoli a motore diesel della PA.

Nel settore dei *trasporti privati* il PEN prevedeva invece:

- un'analisi completa della mobilità ai fini dell'ottimizzazione dei flussi di traffico della Repubblica;
- il miglioramento della viabilità;
- l'incentivazione alla sostituzione di vecchi automezzi a favore di vetture con minori consumi;
- la diffusione di mezzi a metano, sia prevedendo sia l'apertura di un distributore a metano, sia la possibilità di installazione di micro impianti domestici di rifornimento, alimentati a gas di rete;
- misure di incentivazione per la rottamazione degli autoveicoli inquinanti e per l'acquisto di autovetture a basso impatto ambientale (in parte previste dal Decreto Delegato 1 giugno 2007 n. 67).

Il PEN1 elencava poi le politiche dello Stato e le tipologie di incentivazione da prevedere per la realizzazione degli interventi mirati al risparmio energetico e all'utilizzo di FER.

In particolare si auspicava che la Repubblica si dotasse di una normativa sulla certificazione energetica che stabilisse standard minimi di efficienza energetica degli edifici, classi di appartenenza energetica delle strutture edilizie e metodologie di calcolo per effettuare la certificazione.

Il PEN1 prevedeva inoltre che entro il 2008:

- si completassero progetti pilota nell'ambito delle strutture della Pubblica Amministrazione con finalità dimostrative ed educative;

- le tariffe elettriche venissero rielaborate differenziando i costi di fornitura in base alle fasce orarie di utilizzo cercando di incentivare l'utilizzo di energia elettrica al di fuori dei picchi di richiesta;
- le tariffe energetiche venissero strutturate per fasce di consumo, applicando tariffe più elevate per i consumi più alti, al fine di indirizzare le utenze verso una maggiore attenzione agli sprechi.

La prima norma relativa all'utilizzo di FER ed al risparmio energetico, secondo il PEN1, avrebbe dovuto essere emanata entro il 2007. A tale legge era, tra l'altro, affidato il compito di normare il "conto energia" per l'incentivazione all'installazione di impianti fotovoltaici, le detrazioni fiscali e gli incentivi per l'installazione di impianti FER, per l'acquisto di autovetture a basso impatto ambientale e per l'efficientamento energetico degli edifici. La medesima legge doveva infine prevedere l'istituzione di un'Autorità di vigilanza e controllo sulle tematiche energetiche e lo stato di realizzazione del PEN1 e la realizzazione di uno "sportello energetico" sulle tematiche dell'energia e dell'ambiente. Il PEN1 prevedeva infine l'adesione della Repubblica di San Marino al protocollo di Kyoto entro il 2008.

2.2 - PEN1 - Analisi dei contenuti e dei risultati conseguiti

Per quanto riguarda il PEN1, si riportano qui di seguito le considerazioni e le analisi effettuate in merito all'interno del PEN2. Questo viene fatto sia ai fini di una maggiore completezza del presente documento sia per potere poi riprendere alcune di tali considerazioni e rivederle, in alcuni casi correggerle decisamente, alla luce di analisi più recenti.

Dal PEN2:

"Le previsioni contenute nel PEN1 si sono realizzate in modo disomogeneo e in misura parziale; è tuttavia doveroso rilevare che il primo Piano Energetico Nazionale ha costituito in sé un elemento di fortissima innovazione per la politica energetica e ambientale della Repubblica di San Marino, impostando per la prima volta in modo organico ed integrato la politica energetica nazionale.

In considerazione del suo grado di innovatività e della sua elevata complessità, il Piano stesso risultava quindi intrinsecamente ottimistico. In particolare le previsioni del piano sottostimavano largamente sia i tempi di attuazione delle iniziative che i costi, diretti ed indiretti, che l'intrapresa di ciascuna delle azioni programmate comporta, tenendo anche in conto la necessità di formare *ex novo* un corpo tecnico-amministrativo con adeguata e specifica preparazione. A ciò si aggiungeva la completa mancanza di strumenti normativi in ambito energetico al tempo della redazione del piano, e la laboriosità del processo di formazione e di emanazione di leggi, decreti e regolamenti, che ha ritardato l'avvio e ridotto sensibilmente l'efficacia delle iniziative intraprese.

Elementi esterni al PEN1 ne hanno poi negativamente condizionato l'attuazione; tra essi massimo rilievo hanno avuto, da un lato, la crisi economico-finanziaria che ha investito il

Paese a partire dal 2008, dall'altro, un'insufficiente consapevolezza del ruolo strategico che la questione energetica riveste per il futuro economico e sociale della Repubblica.

Ciò premesso, alcuni degli obiettivi generali fissati dal PEN1 sono stati conseguiti. Tra essi, in particolare, si segnalano la ormai pressoché completa trasformazione della rete elettrica da passiva ad attiva, e l'avvio della diffusione sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili, segnatamente per via fotovoltaica.

La più diretta e importante conseguenza del PEN1 è stata la promulgazione della Legge 07 Maggio 2008 n.72 – “Promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile ed industriale” che ha sancito l'effettivo avvio della politica energetica della Repubblica. Ad essa hanno fatto seguito l'istituzione dell'“Autorità di Regolazione per i Servizi Pubblici e l'Energia” e l'emanazione dei Decreti Delegati di accompagnamento, riguardanti: la caratterizzazione climatologica del territorio (D.D. 25 giugno 2009 n.88), la cessione in rete di energia elettrica da FER (D.D. 25 giugno 2009 n.89), l'istituzione dello Sportello per l'Energia (D.D. 25 giugno 2009 n.91), l'istituzione del Conto Energia (D.D. 25 giugno 2009 n.92), la definizione delle classi energetiche degli edifici (D.D. 17 settembre 2009 n.126), l'istituzione del Registro dei Certificatori Energetici e l'organizzazione del Servizio Gestione Procedure Energetiche (GPE) (D.D. 21 settembre 2009 n.127), l'incentivazione degli interventi a carattere energetico (D.D. 21 settembre 2009 n.128), l'obbligo di Audit energetico per i grandi utilizzatori (D.D. 21 settembre 2009 n.129). Ulteriori provvedimenti legislativi, pure individuati dal PEN, hanno riguardato l'incentivazione all'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale (D.D. 23 gennaio 2009 n.4), la gestione dei rifiuti (D.D. 4 marzo 2009 n.23), lo sfruttamento di biomasse e la produzione di energia da FER nel settore agricolo (D.D. 21 settembre 2010 n.158).

Il corpo normativo costituito da questo insieme di provvedimenti è quindi oggi ragionevolmente ampio e consente l'operatività in diversi ambiti energetici; esso viene inoltre continuamente integrato da Linee Guida e da Regolamenti predisposti dallo Sportello per l'Energia e dal Servizio GPE per le rispettive competenze, ed emanati dall'Autorità.

Se ciò è da ascrivere in positivo al PEN1, l'esperienza maturata dai diversi attori dei processi energetici e l'avanzare delle tecnologie indicano tuttavia la necessità di completamenti ed adeguamenti normativi nei diversi settori. In particolare, per quanto riguarda l'energetica edilizia, la Legge 72/2008 richiede, oltre ad alcuni interventi correttivi, un ampio aggiornamento volto a qualificare energeticamente le unità immobiliari anche in termini di consumi di acqua calda sanitaria, di energia elettrica, di riduzione dei carichi termici per climatizzazione estiva, oltre che per climatizzazione invernale come già ora avviene.

Le indicazioni del PEN1 relative alla necessità di azioni di informazione e di sviluppo di una generalizzata consapevolezza sulle problematiche energetiche, attraverso campagne di informazione e promozione mirate agli utenti, con il supporto informativo dei professionisti del settore, con il coinvolgimento delle scuole, dell'A.A.S.S. e delle

associazioni professionali e di categoria, restano del tutto valide, ed anzi la loro insufficiente attuazione nel corso del periodo di vigenza del piano le rende oggi ancor più attuali e urgenti.

Nell'ambito della formazione per professionisti e installatori si può affermare che le indicazioni del PEN1 hanno trovato piena realizzazione, in particolare con l'organizzazione dei corsi di formazione e aggiornamento per Certificatori Energetici e tecnici di settore, condotte dall'Università degli Studi della Repubblica di San Marino e dal Centro di Formazione Professionale, che hanno consentito la creazione di un nucleo attivo e competente di tecnici sammarinesi. Pure rilevante è stata l'attività di informazione, prevalentemente rivolta ai tecnici, svolta dallo Sportello per l'Energia e dal Servizio GPE, in parallelo allo svolgimento delle funzioni istituzionali di controllo delle procedure. Tali attività si sono rivelate molto efficaci per la diffusione della cultura in ambito energetico e meritano di essere consolidate ed ampliate.

Venendo alle indicazioni e alle previsioni del PEN1 relative allo sfruttamento delle *fonti energetiche rinnovabili (FER)*, e alla luce delle esperienze si qui maturate in materia, si rileva quanto segue:

- *sistemi a cogenerazione a metano* – la previsione del PEN1 di pervenire all'installazione di 5 MW elettrici da cogenerazione entro il 2011 non si sono realizzate, e a tutt'oggi, non risultano presenti impianti cogenerativi sul territorio della Repubblica. Le ragioni di questo insuccesso sono da ascrivere alle seguenti cause: - la tecnologia cogenerativa non era ancora compiutamente matura all'entrata in vigore del PEN1 e le taglie di potenza disponibili si prestavano solo per grosse utenze; - non vi è stata sufficiente informazione e formazione dei tecnici di settore in materia; - non è ancora stato predisposto uno specifico Conto Energia per consentire il recupero del maggiore investimento attraverso la vendita all'A.A.S.S. dell'energia elettrica prodotta.

Poiché tali vincoli sono oggi più facilmente superabili, la positiva valutazione delle tecnologie cogenerative espressa dal PEN1 è da confermare, considerando che la cogenerazione rappresenta certamente una delle più efficienti modalità di sfruttamento dell'energia da combustione. In particolare, sono oggi disponibili sul mercato sistemi cogenerativi di taglia medio-piccola, corrispondenti alle esigenze energetiche di edifici condominiali, e anche di taglia minima (*microcogenerazione*). L'impiego della cogenerazione in ambito residenziale trova tuttavia ostacolo nella preferenza che per molti anni è stata assegnata agli impianti di riscaldamento autonomi. Più facile ne risulta l'applicazione in edifici con impianto centralizzato, verso i quali si viene peraltro orientando la moderna tecnologia della climatizzazione. Esempi significativi di applicazione della tecnologia cogenerativa dovrebbero poi trovare spazio in edifici pubblici. In tal caso la previsione del PEN1 potrebbe trovare realizzazione ed anche essere superate con relativa facilità nel periodo di vigenza del PEN2.

- *impianti idroelettrici* – in linea con il PEN1 non si ritiene di assegnare priorità ad iniziative in ambito idroelettrico, anche se, in considerazione dello sviluppo delle tecnologie

nel settore, potranno essere valutate installazioni di tipo domestico o a carattere sperimentale.

- *energia da biomasse* – il quadriennio di vigenza del PEN1 non ha visto né realizzazioni né progetti in questo ambito. L'efficienza e l'efficacia di eventuali realizzazioni, anche a seguito del D.D. 21 settembre 2010 n.158, dovranno certamente essere oggetto di monitoraggio e analisi da parte dello Sportello per l'Energia e dell'Autorità, tuttavia non si ritiene di assegnare allo sfruttamento delle biomasse a fini energetici un livello prioritario nell'ambito del PEN2.

Il possibile impiego di biomasse fermentabili di risulta (la frazione organica dei rifiuti, scarichi fognari, reflui dell'industria agroalimentare, derrate alimentari ecc.) per la produzione di energia elettrica da biogas merita invece una fase di studio approfondita, in relazione all'ipotesi di creazione di un impianto di depurazione a servizio dell'intero territorio della Repubblica. Un'installazione di questo tipo potrebbe infatti alleviare considerevolmente la quantità di rifiuti da smaltire, operando a monte la separazione della parte organica. La fattibilità e convenienza di una tale soluzione dovrebbe certamente rientrare tra le attività di studio dell'A.A.S.S. anche in termini di compatibilità con le iniziative già da questa programmate in materia di gestione e smaltimento dei rifiuti.

- *energia eolica* – anche in questo caso le previsioni del PEN1, relative all'installazione di impianti eolici di taglia medio-piccola non si sono realizzate e non risultano presenti a tutt'oggi impianti eolici sul territorio della Repubblica.

Alla base di questo insuccesso sono:

- la mancanza di una normativa tecnica specifica e di uno specifico Conto Energia;
- una diffusa diffidenza del pubblico in materia di sicurezza, affidabilità e rumorosità ed impatto visivo degli impianti eolici.

Sono oggi disponibili impianti di piccola e piccolissima potenza nominale (1-50 kW), e la rete elettrica è in grado di assorbire senza particolari difficoltà i carichi variabili prodotti da micro generatori. Si ritiene quindi che il PEN2 debba prevedere il completamento della mappatura eolica, l'emanazione di norme tecniche per la generazione eolica e la creazione di uno specifico Conto Energia. In tal caso si può prevedere l'installazione di un buon numero di mini e microturbine eoliche, per una potenza installata complessiva prevedibilmente superiore a 500 kW.

- per quanto riguarda lo sfruttamento dell'*energia geotermica* per usi di climatizzazione il PEN vedeva con favore la possibilità di utilizzare il suolo come accumulatore termico sfruttando le sue caratteristiche di costanza della temperatura mediante impianti geotermici a bassissima temperatura, stimando realizzabili entro il 2011 oltre dieci edifici di nuova costruzione serviti da sistemi a pompa di calore geotermica.

Tali aspettative non si sono realizzate presumibilmente per le seguenti ragioni:

- la complessità e il costo del sistema;
- la necessità di una conoscenza sufficientemente approfondita della natura del sottosuolo;

- la preferenza che i tecnici tendono ad accordare a sistemi tradizionali, alimentati a gas metano, rispetto all'impiego di pompe di calore alimentate ad energia elettrica.

Si ritiene che il PEN2 debba prevedere forme di sostegno per questa tecnologia e che questa possa eventualmente trovare spazio in una o due realizzazioni per edifici pubblici, tali quindi da renderne evidenti alla comunità e ai tecnici di settore gli eventuali pregi. La diffusione della tecnologia geotermica in ambito residenziale difficilmente potrà tuttavia essere adeguatamente incentivata, se non nell'ambito di una ridefinizione in termini più ampi degli attuali parametri di qualità e di classificazione energetica degli edifici. E' pertanto impossibile formulare previsioni in materia di sfruttamento dell'*energia geotermica* nell'ambito del PEN2.

- L'impiego diretto dei *rifiuti per usi energetici* veniva escluso nel PEN 1. Tale indicazione si ritiene debba essere confermata nel PEN 2, così come da confermare l'obiettivo del 50% di raccolta differenziata al 2015 come risulta dal Piano Nazionale dei Rifiuti. Mentre al 2011 risulta conseguito il 21% di raccolta differenziata.

- le *tecnologie solari termiche a bassa temperatura* sono state incentivate a seguito della Legge 72/2008, tuttavia, le realizzazioni di questo tipo sono ancora scarsamente diffuse nell'edilizia privata (62 m² nel 2010 e nel 2011). Le uniche realizzazioni nell'ambito dell'edilizia pubblica sono state effettuate presso la Scuola dell'Infanzia di Serravalle e quella di Falciano. L'analisi dei dati disponibili indica che l'incentivazione prevista per queste tecnologie (D.D. 21 settembre 2009 n.128) risulta poco attraente. Stante la validità degli impianti solari termici per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, si prevede nell'ambito del PEN2 l'aumento delle incentivazioni per le tecnologie solari a bassa temperatura e l'inserimento tra i termini di valutazione della qualità energetica dell'edificio dell'energia per la produzione di acqua calda. In tale prospettiva si può facilmente prevedere l'installazione di oltre 1000 m² di superficie captante per usi termici entro il 2015.

- le *tecnologie fotovoltaiche*, a seguito dell'istituzione del "Conto Energia" hanno visto una rapida crescita tra il 2010 e il 2011, anche se la copertura del 10% del fabbisogno elettrico per questa via è ben lungi dall'essere realizzata. Al termine del 2011 risultano infatti autorizzati e installati impianti per una potenza nominale complessiva di poco superiore ad 1,5 MWp. La diffusione del fotovoltaico è comunque ormai molto bene avviata e deve certamente continuare ad essere promossa nell'ambito del PEN2. Tuttavia, anche considerando una progressiva riduzione delle relative tariffe incentivanti, il costo dell'incentivazione al fotovoltaico è molto elevato e difficilmente sostenibile nella presente congiuntura economica. Si deve quindi formulare una previsione prudenziale di diffusione degli impianti fotovoltaici con un obiettivo massimo di potenza installata complessiva non superiore a 5-6 MWp al 2015.

In relazione agli obiettivi di riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivo, abitativo e terziario proposti dal PEN1 si rileva quanto segue:

- nel *settore industriale* il PEN1 individuava nelle procedure di audit energetico, rese obbligatorie per le maggiori aziende sammarinesi con il D.D. 21 settembre 2009 n.129, lo strumento principale per pervenire ad una consistente riduzione dei consumi

energetici. Tali procedure sono state interpretate sistematicamente dagli operatori in termini di adempimento burocratico piuttosto che di occasione per la revisione delle modalità di gestione dell'energia e non hanno avuto ricadute significative. Il PEN2 prevede quindi la sostituzione delle procedure di audit con un approccio alternativo e pragmatico basato sull'analisi e la diagnosi energetica dei cicli produttivi. Tale approccio è mirato ad evidenziare in via preventiva il rapporto costi/benefici di eventuali interventi e investimenti in ambito energetico. La pratica di diagnosi energetica non dovrebbe peraltro limitarsi ai grandi consumatori, ma dovrebbe diffondersi progressivamente anche alle attività produttive di medie e piccole dimensioni, con uno sforzo consistente di diffusione della cultura dell'energia in ambito industriale, che dovrà vedere il pieno coinvolgimento delle Associazioni di categoria e dell'A.A.S.S. Poiché le attività diagnostiche possono essere svolte solo su base volontaria e sono preliminari agli interventi energetici veri e propri, non è possibile formulare previsioni in termini di riduzione dei fabbisogni energetici in ambito industriale nell'ambito del PEN2.

- le analisi proposte dal PEN1 relativamente al *settore civile e terziario* restano del tutto valide in quanto le pratiche di qualificazione e riqualificazione energetica degli edifici previste dalla Legge 72/2008 non hanno ancora avuto ricadute rilevanti in termini di riduzione dei fabbisogni di gas metano, come i dati di consumo annuali rivelano. Si deve però osservare che la lunga fase di messa a punto delle procedure si può ormai ritenere conclusa e che gli interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti sono oggi tecnicamente possibili. La crisi del settore edilizio rallenta tuttavia la realizzazione di nuovi edifici a basso impatto energetico ma limita anche la revisione del patrimonio edilizio esistente. Il PEN2 prevede quindi la revisione e l'aggiornamento dell'attuale normativa, con provvedimenti differenziati per i nuovi edifici e per l'edilizia esistente. In particolare per la nuova edificazione si dovranno prevedere livelli di qualità energetica progressivamente più elevati, puntando ad una nuova edilizia a energia zero, includendo quindi nella valutazione energetica anche i consumi elettrici e la capacità di produrre energia mediante l'impiego di impianti FER. Per il patrimonio edilizio esistente, la cui revisione il PEN2 indica come elemento strategico, non solo dal punto di vista energetico, ma anche in termini di sviluppo delle attività edilizie, si ritiene indispensabile attuare politiche di incentivazione più efficaci, prevedendo ad esempio sgravi fiscali estesi a tutti gli interventi energeticamente efficaci, anche quando limitati a singoli elementi di involucro o a parti di impianto. Si deve comunque osservare che nel periodo di vigenza del PEN2 ci si devono attendere incrementi rilevanti dei costi di approvvigionamento energetico, presumibilmente non inferiori al 30%. I corrispondenti incrementi tariffari potranno rendere economicamente molto più convenienti gli interventi su involucri e impianti. Non si deve peraltro rinunciare all'ipotesi, già formulata dal PEN1, di attuare politiche tariffarie orientate a penalizzare comportamenti energeticamente scorretti da parte degli utenti, impianti e sistemi energetici obsoleti o a basso rendimento, edifici particolarmente energivori. Anche in quest'ambito si deve incoraggiare la diffusione di pratiche di diagnosi energetica preventiva, atte a

evidenziare i vantaggi economici connessi agli interventi e i corrispondenti tempi di ritorno degli investimenti. La revisione normativa dovrebbe infine prevedere l'obbligatorietà dell'Attestato o del Certificato di Qualificazione Energetica in allegato ai contratti di vendita e di affitto degli immobili. L'insieme dei provvedimenti di cui sopra, se attuato con ragionevole rapidità e accompagnato da una forte e decisa azione di informazione, può effettivamente far conseguire una riduzione dei consumi di gas metano per climatizzazione invernale in ambito civile dell'ordine del 15% entro il 2015.

In relazione al risparmio negli usi finali elettrici in ambito civile le indicazioni del PEN1 relative all'incentivazione all'acquisto di elettrodomestici di alta qualità energetica e di lampade a basso consumo meritano di essere riprese nell'ambito del PEN2.

- nel comparto della *Pubblica Amministrazione (PA)* il periodo di vigenza del PEN1 non ha visto la realizzazione di interventi sul patrimonio edilizio significativi dal punto di vista energetico. Si ribadisce l'importanza che anche poche realizzazioni in ambito pubblico, purché significative ed emblematiche, hanno per la promozione delle buone pratiche energetiche presso la cittadinanza. Anche in questo contesto l'esecuzione di accurate diagnosi energetiche preliminari è passo indispensabile per la selezione degli interventi più efficaci. In aggiunta si deve necessariamente prevedere un piano di intervento sul patrimonio edilizio pubblico che preveda la sistematica revisione delle chiusure verso l'esterno e l'introduzione di sistemi di regolazione automatica degli impianti. Le indicazioni del PEN1 relative alla sostituzione con caldaie a gas di vecchi generatori a gasolio a servizio di edifici di proprietà dell'Ecc.ma Camera sono stata pienamente seguite. Il PEN2 prevede l'estensione di tale azione ai residui impianti alimentati a gasolio. Egualmente rispettate sono state le indicazioni relative al miglioramento dell'efficienza di impianti di illuminazione pubblica, con l'attivazione di moderni impianti a LED. Anche di questa azione si prevede la prosecuzione nell'ambito del PEN2.
- nessuna delle indicazioni contenuta dal PEN1 per il settore dei *trasporti pubblici* è stata attuata. Si ritiene tuttavia utile riproporne alcune indicazioni nel contesto del PEN2, specie in relazione alla graduale sostituzione dei veicoli più inquinanti facenti parte del parco circolante pubblico. Nel settore dei *trasporti privati*, così come il PEN1, si ritiene di dover confermare l'esigenza di un generale miglioramento della viabilità. Si ritiene inoltre opportuno prevedere, pur tenendo conto dell'attuale fase di crisi economica, l'incentivazione alla sostituzione di vecchi automezzi a favore di vetture con minori consumi.”

Come anticipato all'inizio della presente sezione 2.2, se da un lato le mere constatazioni di fatti oggettivi, quali ad esempio il raggiungimento o meno di determinati obiettivi, sono ovviamente condivise, dall'altro lato alcune previsioni e alcune proposte (per esempio in termini di convenienza di alcune scelte sulle fonti rinnovabili) andranno ampiamente riviste nella seconda parte del presente PEN3.

2.3 PEN2 – Sintesi

Il PEN 2012-2015 (PEN2) ha costituito la naturale prosecuzione del PEN 2008-2011 (PEN1) che, a sua volta, rappresentava il primo tentativo organico nella storia della Repubblica di San Marino di fornire un quadro complessivo della situazione energetica della Repubblica, articolata in base alle fonti energetiche e alle tipologie d'uso finale.

Il documento "PEN – Relazione Tecnica Piano Energetico della Repubblica di San Marino" definiva il Piano Energetico della Repubblica di San Marino (PEN) quale strumento di riferimento per individuare gli obiettivi principali e le direttrici di sviluppo e potenziamento del sistema energetico statale per la produzione, il trasporto, il risparmio e la distribuzione di energia. Il piano definiva la situazione energetica nella Repubblica di San Marino, formulava previsioni del suo sviluppo per il quadriennio 2012-2015, fissando obiettivi ed individuando gli interventi da effettuare in ambito energetico.

Il PEN2 si proponeva i seguenti obiettivi generali:

- a) pianificazione del fabbisogno energetico statale;
- b) contenimento dei costi relativi all'importazione di energia;
- c) diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico;
- d) diffusione e sviluppo sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili;
- e) sviluppo e diffusione di tecnologie ad alto rendimento energetico;
- f) riduzione delle emissioni inquinanti e di gas responsabili delle variazioni climatiche;
- g) sostituzione, razionalizzazione ed ammodernamento delle infrastrutture e degli impianti;
- h) riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivi ed abitativi.

Il PEN 2012-2015 si proponeva di continuare l'azione di indirizzo dello Stato sammarinese verso una gestione intelligente dell'energia ed il risparmio energetico intrapresa con il PEN 2008-2011.

Le valutazioni effettuate nel PEN2 si riferivano ai settori elettrici, gas metano, combustibili fossili e risorse idriche, ai quali il Piano rivolgeva l'attenzione effettuando una valutazione dello **scenario attuale** sulla base dei dati storici forniti dall'A.A.S.S. aggiornati al 2010.

Nel PEN2 erano prefigurati uno **scenario spontaneo**, con riferimento ad ipotesi di sviluppo delle grandezze energetiche in assenza di interventi mirati e programmati, ed uno **scenario programmato** che teneva invece conto degli interventi di politica energetica dello Stato in relazione agli obiettivi prefissati.

Le principali aree di intervento del PEN2 erano:

- a) Azioni di promozione e coinvolgimento
- b) Edilizia privata e residenziale
- c) Edilizia pubblica;
- d) Settore industriale
- e) Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER)
- f) Settori trasporti pubblici e privati

Sul lato “**offerta energetica**” il PEN2 proponeva:

- diffusione e sviluppo sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili con corrispondente riduzione delle emissioni inquinanti e dei gas responsabili delle variazioni climatiche quali l'effetto serra;
- perseguimento delle migliori condizioni ambientali, territoriali ed extraterritoriali, nei settori di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia attraverso l'adeguamento e la sostituzione degli impianti esistenti e la razionalizzazione ed ammodernamento delle infrastrutture.

Ai fini dell'implementazione di un sistema di produzione nazionale di energia elettrica e termica basato sullo sfruttamento delle FER, il PEN2 forniva le seguenti indicazioni:

- Per lo sfruttamento ottimale dei combustibili fossili il PEN2 favoriva lo sviluppo di tecnologie a basso impatto ambientale caratterizzate da alti rendimenti, considerando con particolare favore i sistemi di cogenerazione a metano, in grado di produrre congiuntamente energia elettrica e termica. Il piano prevedeva quindi una forte azione di promozione di questa tecnologia sul territorio, l'istituzione di un apposito Conto Energia orientato a favorire gli impianti di taglia media e piccola, ivi inclusi i sistemi micro-cogenerativi disponibili sul mercato, nonché l'applicazione di tale tecnologia in edifici pubblici. Si ipotizzava che al 2015 potessero essere installati 5 MW elettrici da cogenerazione a metano, in grado di produrre 25.200.000 kWh/anno elettrici con un aumento dei consumi di metano pari a 3.090.000 Nm³/anno. Il corrispondente bilancio in tep prevedeva un aumento di 2550 tep di metano acquistato, una diminuzione di 5545 tep di energia elettrica importata e un incremento della produzione interna di energia elettrica di 2995 tep.
- Per la pianificazione dell'impiego dell'energia eolica il PEN2 proponeva, considerati i tempi lunghi necessari per la raccolta dei dati climatologici, e al fine di non limitare la diffusione di aerogeneratori di piccole dimensioni sul territorio, modalità semplificate di verifica dell'idoneità dei siti (ad esempio raccolte dati limitate a periodi di sei mesi ad integrazione dei dati generali già disponibili) e l'istituzione di un apposito Conto Energia. Si ipotizzava che al 2015 potessero essere installate un buon numero di mini e microturbine eoliche, per una potenza installata complessiva dell'ordine di 500 kW, con un risparmio energetico al 2015 stimabile in 600.000 kWh (132 tep).
- Per quanto riguarda lo sfruttamento dell'energia geotermica, il PEN2, scontando una ancor scarsa conoscenza della natura del sottosuolo, suggeriva che questa tecnologia potesse trovare applicazione in alcune realizzazioni a servizio di nuova edilizia pubblica, anche al fine di rendere evidenti alla comunità e ai tecnici di settore le potenzialità del sistema. Tenuto conto del fatto che la diffusione della tecnologia geotermica in ambito residenziale difficilmente potesse essere adeguatamente incentivata nel corso del quadriennio di vigenza, il PEN2 non formulava previsioni di risparmio energetico derivanti dallo sfruttamento di questa risorsa energetica.

- Nell'intento di favorire la diffusione delle tecnologie solari termiche a bassa temperatura il PEN2 proponeva sia la prosecuzione e il rafforzamento delle politiche di incentivazione in questo settore introdotte dal PEN1 sia l'adeguamento della normativa energetica relativa all'edilizia con l'inserimento dei consumi di acqua calda sanitaria tra i parametri di qualificazione energetica delle unità immobiliari. Si ipotizzava che al 2015 potessero essere installate nell'ambito dell'edilizia civile privata circa 2500 m² di collettori solari piani al 2015, con una corrispondente riduzione dei consumi di gas metano equivalente a circa 2.500.000 kWh/anno (220 tep/anno). A questo potenziale risparmio si prevedeva di aggiungere il contributo derivante dall'impiego del solare termico in edifici pubblici e in ambito industriale.
- Come con il PEN1, le tecnologie fotovoltaiche erano ancora una volta viste con particolare favore dal PEN2 che ne prevedeva specificatamente l'incentivazione attraverso il "Conto Energia" ed eventuali forme di defiscalizzazione. Le previsioni relative allo sviluppo del fotovoltaico nel quadriennio 2012-2015 consistevano nella previsione di conseguire al 2015 una potenza totale installata di 6 MWp, corrispondente a una copertura di circa il 2,6% del fabbisogno elettrico complessivo stimato a scenario spontaneo. Il Piano prevedeva nuove realizzazioni nel settore pubblico per una potenza complessiva non inferiore ai 750-1000 kWp al 2015.
- Il PEN2 non formulava previsioni in materia di sfruttamento dell'energia idroelettrica, stante la scarsa disponibilità della risorsa, dell'energia da biomasse e dalla produzione di energia da rifiuti, settori per i quali le iniziative su scala nazionale sono nel 2011 ancora nella fase di analisi di fattibilità, e per i quali, quindi, si dovettero prospettare tempi realizzativi non coerenti con il Piano stesso.

Sul lato "**domanda energetica**" il PEN2 proponeva invece la riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivo, abitativo e terziario a parità di servizi erogati, adottando criteri di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia e diffondendo l'informazione per favorirne l'attuazione.

Il Piano osservava che il contenimento dei consumi offre il duplice vantaggio di consentire risparmi in termini di importazione di combustibili e di energia elettrica, e di rendere automaticamente più praticabile un ricorso consistente alle fonti rinnovabili. Conseguenza diretta delle azioni di risparmio energetico è anche la riduzione delle emissioni di agenti clima-alteranti.

Il PEN2 poneva a base comune degli interventi diretti una metodologia generale di approccio, identificata come Diagnosi Energetica (DE), applicabile con riferimento principale ai settori industriale e civile, ma estendibile in seguito anche al settore dei trasporti e della mobilità. L'elemento che principalmente differenzia le procedure DE da quelle di certificazione energetica introdotte in Repubblica dalla Legge n. 72/2008, consiste nel fatto che mentre queste si riferiscono a condizioni standard di funzionamento del sistema edificio-impianto, le diagnosi energetiche affrontano situazioni reali in condizioni di effettivo utilizzo del sistema, e pertanto consentono di fondare le ipotesi di

intervento migliorativo su una precisa analisi costi-benefici. Una condizione indispensabile per l'efficacia del metodo è che l'esecuzione delle diagnosi sia svolta da parte di Enti terzi, non coinvolti in alcun modo nelle successive attività correlate agli eventuali interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, in modo da evitare conflitti di interesse e da consentire il massimo di libertà di scelta alla proprietà o committenza in materia di selezione degli interventi e di scelta di operatori e tecnici. Le azioni diagnostiche devono essere dirette anche a valorizzare al massimo, e se possibile incrementare, le competenze tecniche presenti in Repubblica ivi inclusa l'Amministrazione Pubblica e, in particolare, il Servizio GPE.

Il Piano indicava quindi la possibilità di ottenere consistenti miglioramenti in efficienza e risparmio energetico con interventi mirati sia nell'edilizia pubblica e privata che nel settore industriale a valle dell'esecuzione di diagnosi energetiche (energy audit).

Il Piano stabiliva gli interventi, sia diretti che indiretti, da effettuare su ciascuna tipologia di utenza, con particolare attenzione alle attività caratterizzate da più elevata domanda di energia. Gli interventi diretti sono suddivisi per settore socio-economico e per tipologia di uso dell'energia. Ad essi si associano provvedimenti indiretti consistenti in scelte politiche ed investimenti per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Per il settore *industriale* il PEN2, rilevato che il 76% dei consumi elettrici e il 53% di quelli di metano sono riferiti al settore industriale e che il 34% dei consumi elettrici industriali è imputabile a 20 utenze, confermava che riduzioni decisive del fabbisogno energetico nazionale potevano essere conseguite in tempi relativamente rapidi solo intervenendo sui cicli produttivi delle imprese manifatturiere nazionali maggiormente energivore. Il PEN2 rilevava che le pratiche di Audit Energetico previste dal D.D. n. 129/2009 avevano avuto ricadute trascurabili nel corso del PEN1. Il Piano prevedeva quindi la sostituzione di tali procedure con la redazione di un Programma di Diagnostica Energetica Industriale, che includesse analisi energetiche approfondite dei singoli cicli produttivi. Nel caso industriale le DE avrebbero dovuto anche includere la valutazione dei consumi di acqua e la gestione dei rifiuti e dei reflui connessi al ciclo produttivo. Il Piano sottolineava tuttavia che la partecipazione al Programma di Diagnostica Energetica non può che avvenire su base volontaria. Al fine di avvicinare alle tematiche energetiche gli imprenditori, il Piano prevedeva che la fase di pre-analisi, potesse essere sostenuta con il contributo delle Associazioni imprenditoriali, il cui ruolo, in quest'ambito, sarebbe stato decisivo, prevedendo peraltro anche il coinvolgimento delle Segreterie di Stato di competenza e dell'A.A.S.S..

Si prevedeva che alle pre-analisi potessero far seguito, a libera scelta degli imprenditori, indagini più approfondite e interventi diretti alla riduzione dei consumi e alla gestione ottimale delle risorse. Il Piano prevedeva inoltre che a cura dell'Autorità e in accordo con le Segreterie di Stato di competenza, si potessero poi individuare forme di tariffazione, incentivanti o disincentivanti, destinate alle Aziende che si fossero sottoposte alle procedure di DE e che successivamente avessero deciso di investire in interventi di

provata efficacia. Il PEN2 prevedeva che il costo crescente degli approvvigionamenti energetici poteva contribuire a rendere sempre più interessante il risparmio di energia in ambito industriale.

Le potenzialità individuate dal PEN2 in ambito industriale, considerando che anche solo alcune delle maggiori realtà produttive della Repubblica potessero realizzare interventi significativi di risparmio e recupero energetico conseguentemente alla redazione di una DE, sottolineavano come al 2015 potessero realizzarsi risparmi dell'ordine del 20% del fabbisogno di gas metano, pari a 5895 tep, e del 25% del fabbisogno di energia elettrica, corrispondenti a 13865 tep.

Per il *settore civile e terziario*, che assorbe il 16% del fabbisogno elettrico ma ben il 42% dei consumi di metano, il PEN2 prendeva atto del fatto che le pratiche di qualificazione/riqualificazione e di classificazione energetica degli edifici introdotte dalla Legge n. 72/2008 avevano avuto ricadute ancora molto limitate sui consumi energetici, come dimostrato dall'invarianza del tasso di crescita dei consumi di gas naturale nel periodo di vigenza del PEN1.

Al fine di accelerare i processi di intervento energetico sul patrimonio edilizio, in particolare su quello esistente, il Piano suggeriva l'introduzione di politiche più incisive di incentivazione sul piano fiscale e di incentivazione/disincentivazione sul piano tariffario. Tali azioni dovevano essere inquadrare nell'ambito di un adeguamento normativo, da sviluppare quanto più rapidamente possibile, con la revisione della Legge n. 72/2008, ricomprendendo nelle valutazioni anche i consumi di acqua calda sanitaria e di energia elettrica e, possibilmente anche i consumi energetici connessi alla climatizzazione estiva. In questo ambito sarebbe stato infatti possibile facilitare la diffusione dell'impiego delle FER e assimilate, rendendone evidente la necessità ai fini della qualificazione energetica delle unità immobiliari oltre che ai fini della riduzione dei consumi energetici.

Il PEN2 concentrava particolare attenzione sul patrimonio edilizio esistente, suggerendo in particolare che ad esso venissero estese le pratiche di DE, previa individuazione delle tipologie edilizie a maggior diffusione, classificando gli edifici per anno di costruzione, per caratteristiche termiche degli involucri e per tipologia di impiantistica termotecnica, in modo da individuare linee di intervento che, in quanto comuni e ripetibili, risultassero più economiche. Secondo il Piano il censimento poteva essere affidato all'Università degli Studi della Repubblica di San Marino sotto la supervisione della Segreteria di Stato per il Territorio e Ambiente, Agricoltura, Telecomunicazioni, Politiche Giovanili, Sport, Protezione Civile. e Rapporti con l'A.A.S.L.P. con il supporto ed il diretto coinvolgimento dell'Ufficio Urbanistica e del Servizio GPE. Di concerto con le Segreterie di Stato di competenza, si dovevano quindi individuare le possibilità di incentivazione per gli interventi migliorativi e le possibilità di adozione di strategie di premialità e penalizzazione tariffarie e/o fiscali per le diverse categorie di edifici in funzione della loro efficienza energetica. Ancora, nell'ambito delle analisi costi-benefici, si prevedeva fossero valutate le condizioni di applicabilità delle fonti rinnovabili per auto-produzione di energia e studiati e quantificati

i possibili benefici derivanti da ristrutturazioni di parti di edificio e sostituzioni di parti di impianto.

Il PEN2 individuava poi alcune azioni collaterali, potenzialmente di grande rilievo, meritevoli di essere analizzate ed eventualmente sperimentate nel periodo di vigenza del Piano, quali: - le attività di project financing, da concordare con banche, finanziarie o imprese; - la redazione di un protocollo a punteggi che permetta il finanziamento a tassi sempre più agevolati al migliorare della classe di qualità identificata da protocollo stesso, sia in termini energetici che in termini di life cycle assessment (LCA) dei materiali impiegati, sia, infine, in termini di qualità sociale/urbanistica e di impatto ambientale. Il PEN2 considerava queste come operazioni complesse e fortemente innovative, ma in grado di denotare energeticamente l'intera Repubblica.

Un'ulteriore iniziativa collaterale suggerita dal PEN2 riguardava l'obbligo di allegare il Certificato di Qualificazione Energetica a tutti i contratti di vendita e di affitto di unità immobiliari, accompagnandolo con adeguate sanzioni in caso di inadempienza.

Si ipotizzava quindi che, se tutte le iniziative proposte in questo ambito fossero state attuate, si potesse conseguire al 2015 una riduzione di 4099 tep pari al 15% dei consumi civili.

Il Piano indicava infine come rapidamente praticabili politiche orientate alla riduzione dei consumi elettrici domestici, favorendo l'acquisto di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche più elevate (classe A+ e A++) e di lampade ad alta efficienza, e inducendo alla riduzione dei consumi dovuti agli stand-by dei dispositivi elettronici.

In relazione al comparto della *Pubblica Amministrazione (PA)*, che rappresenta il 4,87% dei consumi energetici totali sammarinesi e dove le percentuali di incidenza sui consumi elettrici, di metano e di combustibili petroliferi sono rispettivamente di 2.65, 1.47 e 0.75 %, il PEN2 sottolineava l'importanza specifica degli interventi sul patrimonio pubblico, anche sotto l'aspetto comunicativo. In particolare il Piano prevedeva la prosecuzione del programma di sostituzione degli impianti a gasolio a servizio di edifici pubblici, già sviluppata nel corso del PEN1, con ulteriori 19 impianti di riscaldamento, per una potenza complessiva di 5835 kW. Il PEN2 suggeriva di considerare l'alternativa costituita da cogeneratori a gas almeno per alcuni di tali interventi. Il PEN2 prevedeva inoltre, anche in questo caso, l'adozione di procedure di Diagnosi Energetica, assegnando massima priorità agli edifici caratterizzati da consumi specifici particolarmente elevati.

Il PEN2 riteneva ragionevole prevedere una riduzione dei consumi di energia elettrica e gas al 2015 dell'ordine di 2000 tep per anno, equamente ripartiti tra la voce gas e la voce energia elettrica, a patto che le attività programmate fossero portate avanti con sufficiente determinazione.

Per quanto riguarda l'*illuminazione pubblica*, dove il consumo di energia elettrica risulta pari all'1.9 % del totale, con un assorbimento annuo di oltre 5.1 GWh, il PEN2 integrava il programma proposto dall'A.A.S.S., che, entro il 2015, prevedeva:

- l'estensione dell'impiego di regolatori di flusso per raggiungere un totale di circa 800 punti luce;
- la prosecuzione delle azioni di ristrutturazione di impianti obsoleti con il passaggio alla tecnologia a LED;
- l'estensione della rete di illuminazione pubblica, sempre con tecnologia a LED.

Nel settore dei *trasporti pubblici* il PEN2 proponeva, come già il PEN 2008-2011, un'attenta analisi dei tragitti e del profilo di utilizzazione dei mezzi dello Stato e, compatibilmente con i vincoli di bilancio, si sollecitavano azioni di rinnovamento del parco automezzi con opzione per i veicoli a minor impatto ambientale.

Si confermava inoltre l'indicazione del PEN1 relativa alla graduale sostituzione dei veicoli a benzina del parco automezzi pubblico con vetture elettriche.

Nel settore dei *trasporti privati* il PEN2 riteneva utile riproporre anche azioni a sostegno del rinnovamento del parco circolante privato, pur rilevando il perdurare della difficile situazione economica che aveva caratterizzato il periodo di vigenza del PEN1.

Il Piano suggeriva un'analisi completa della mobilità, ai fini dell'ottimizzazione dei flussi di traffico della Repubblica, e la redazione di un nuovo Piano del Traffico per la Repubblica di San Marino che vedesse integrate alle esigenze della circolazione quelle di risparmio energetico e di rispetto dell'ambiente, nonché la prosecuzione delle opere di ammodernamento della rete viaria.

Quali fondamentali *interventi indiretti* il PEN2 prevedeva l'attuazione di azioni di informazione della cittadinanza e di promozione dell'utilizzo attento e parsimonioso delle risorse disponibili. Le azioni a carattere educativo dovevano essere promosse dalle Segreterie di Stato di competenza e dovevano coinvolgere il Consiglio Grande e Generale, le Giunte di Castello, le Associazioni rappresentative del mondo del lavoro e delle professioni, le Aziende di Stato, il personale della Pubblica Amministrazione, il mondo della Scuola, della Formazione e dell'Università, sino ad interessare l'intera cittadinanza.

Il Piano rilevava la necessità della creazione di un Organo di Coordinamento, costituito da un Comitato permanente che veda la partecipazione delle Istituzioni, degli Enti e delle Associazioni sopra menzionate, destinato a formulare un programma integrato di iniziative informative, promozionali, educative e formative in ambito energetico e ambientale.

Il PEN2 auspicava che alle iniziative di promozione e coinvolgimento fossero annualmente destinate adeguate risorse economiche.

2.4 PEN2 - Analisi dei contenuti e dei risultati conseguiti

Provvedimenti di rilievo in riferimento al PEN 2012-2015, attuati nel corso del 2012 (anno I di vigenza del PEN), del 2013 (anno II di vigenza del PEN), del 2014 (anno III di vigenza del PEN) e del 2015 (anno IV di vigenza del PEN).

Si deve preliminarmente rilevare che l'elaborazione del PEN 2012-2015 ha occupato gran parte del 2012, primo anno di vigenza del Piano stesso. Il documento "PEN 2012-2015 – Relazione Tecnica: Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino", è stato approvato in via definitiva dal Consiglio dell'Autorità nella seduta del 18 aprile 2012 ed è stato adottato dal Congresso di Stato a fine luglio 2012. Il PEN è stato infine definitivamente approvato dal Consiglio Grande e Generale solo il 27 novembre 2013.

Anche se, in termini formali, i provvedimenti emanati in materia ambientale o energetica nel corso del 2012 e del 2013 non possono essere direttamente correlati al PEN 2012-2015, tuttavia i provvedimenti emanati nel corso dei primi due anni di vigenza del PEN sono certamente coerenti con le finalità proprie del Piano Energetico Nazionale.

Il 2012 ha visto l'emanazione dei seguenti provvedimenti rilevanti in materia ambientale o energetica:

- Decreto Delegato 27 aprile 2012 n. 44 "Codice Ambientale"

Il Decreto Delegato costituisce di fatto un testo unico in materia ambientale, raggruppando e coordinando la normativa precedentemente vigente, costituita dai Decreti Delegati 10 ottobre 2011 n. 164 "Tutela del territorio dall'inquinamento acustico", 10 ottobre 2011 n. 165 "Tutela delle acque e gestione delle risorse idriche", 10 ottobre 2011 n. 166 "Norme in materia di tutela dell'aria", 10 ottobre 2011 n. 167 "Diritto alle informazioni in materia ambientale e tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente".

Il Decreto Delegato stabilisce, tra l'altro, norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche (Titolo IV), norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera (Titolo V), norme in materia di tutela del territorio dall'inquinamento acustico (Titolo VI). Ancora di notevole rilievo è il Titolo VIII del Decreto Delegato, che detta norme in materia di diritto alle informazioni in materia ambientale e di tutela risarcitoria contro i danni arrecati all'ambiente.

- Decreto Delegato 6 febbraio 2012 n. 9 "Modifiche al Decreto Delegato 25 giugno 2009 n. 92 - Il Conto Energia"

Il Decreto Delegato fissa norme più vincolanti relative ai requisiti di qualità dei sistemi fotovoltaici, aggiorna le norme inerenti l'installazione di tali impianti sugli edifici, introduce la nuova tipologia di impianto fotovoltaico denominata "impianto integrato con caratteristiche innovative", definendone le caratteristiche generali e le modalità di installazione, definisce le tariffe incentivanti per gli anni 2012 e 2013 (Il Conto Energia).

- Decreto Delegato 17 luglio 2012 n. 84 "Norme Applicative e di revisione della Legge 7 maggio 2008 n. 72 e relativi Decreti Delegati di attuazione"

Il Decreto Delegato, oltre ad apportare alcune modifiche di natura tecnica alla Legge 7 maggio 2008 n. 72, in materia di energetica edilizia e di limitazione dei consumi di acqua potabile, aggiorna il Decreto Delegato 25 giugno 2009 n. 92, relativamente alle procedure di accesso alle tariffe incentivanti, con riferimento agli impianti fotovoltaici, fissando inoltre in 10 anni e in 8 anni il periodo di incentivazione per gli impianti rientranti, rispettivamente, nei plafond di potenza assegnati per il 2013 e per il 2014. Si fissa inoltre in 6 MW l'obiettivo di potenza nominale cumulata incentivabile da conseguire entro il 2015. Corrispondentemente le quote di potenza incentivabili per gli anni 2013, 2014 e 2015 sono state fissate rispettivamente in 1.6 MW, 1.5 MW e 0.5 MW. Sono inclusi entro tali limiti anche gli impianti microeolici di potenza nominale compresa tra 1 e 6 kW e gli impianti mini-idroelettrici di potenza nominale compresa tra 1 e 20 kW. Si sono riformulate le modalità di incentivazione a fondo perduto previste dal Decreto Delegato 21 settembre 2009 n. 128, relativamente agli impianti fotovoltaici, microeolici, solari termici, geotermici, cogenerativi e a pompa di calore.

In particolare, l'art. 21, in coerenza con quanto indicato dal PEN prescrive quanto segue:

“Fatti salvi i limiti di disponibilità degli stanziamenti annualmente previsti sul pertinente capitolo dalla Legge di Bilancio Previsionale dello Stato e degli Enti Pubblici, in favore delle persone fisiche che acquistino ed installino, su immobili aventi funzione abitativa permanente o nei quali la funzione abitativa permanente sia prevalente, impianti fotovoltaici, eolici, termici solari, geotermici e di cogenerazione o che effettuino gli interventi e gli acquisti volti al risparmio energetico ed alla riduzione dei consumi idrici di seguito descritti, è riconosciuto un contributo a fondo perduto sulle spese sostenute nelle seguenti percentuali:

- a) per impianti fotovoltaici aventi potenza nominale non superiore a 6 kW, contributo pari a:
 - 1) 10% delle spese di acquisto e installazione per impianti che non rientrano nella categoria su edifici;
 - 2) 25% delle spese di acquisto e installazione per impianti su edifici;
 - 3) 35% delle spese di acquisto ed installazione per impianti integrati con caratteristiche innovative;
- b) per impianti microeolici aventi potenza nominale non superiore a 6 kW e per mini impianti idroelettrici aventi potenza nominale non superiore a 20 kW: contributo pari al 25%;
- c) per impianti termici solari: contributo pari al 35% delle spese di acquisto ed installazione;
- d) per impianti geotermici e di cogenerazione:
 - 1) se installati nell'ambito di interventi di riqualificazione energetica o impiantistica: contributo pari al 30% delle spese di acquisto ed installazione;
 - 2) se installati in nuove costruzioni: contributo pari al 20% delle spese di acquisto ed installazione;
- e) per pompe di calore:

- 1) contributo pari al 25% delle spese di acquisto ed installazione;
 - 2) se integrate con impianti fotovoltaici: contributo pari al 35% delle spese di acquisto ed installazione.
- f) per l'esecuzione degli interventi di cui all'articolo 1, comma 1, lettere e) ed f): contributo pari al 30% delle spese di acquisto ed installazione;" (trattasi di interventi diretti alla riduzione dei consumi di acqua potabile e al recupero e riutilizzo delle acque meteoriche).

Si introduce inoltre un contributo pari al 15% per l'acquisto di elettrodomestici di alta classe energetica, di sistemi di illuminazione ad alta efficienza, di apparecchi per la riduzione dei consumi da stand-by e nuovi provvedimenti volti a promuovere interventi di riqualificazione edilizia e impiantistica, prevedendo un sistema di finanziamento in forma di contributo in conto interessi a carico dello Stato. Il Decreto succitato, modificando il Decreto Delegato 21 settembre 2010 n.158, stabilisce una nuova tariffa incentivante di 0.22 €/kWh per l'energia elettrica prodotta da impianti di cogenerazione alimentati a biomasse, con durata del beneficio pari ad otto anni.

Al fine di promuovere il conferimento di più elevate caratteristiche di isolamento termico in edilizia, la riduzione dei consumi idrici e l'utilizzo di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o assimilate, si prevedono infine incentivi sia di carattere economico (riduzione del contributo di concessione) sia di carattere edilizio (possibilità di realizzare Superficie Utile (S.U.) non computabile, di aumentare le altezze massime realizzabili, di scomputare, ai fini del calcolo della S.U., le superfici di murature e solai).

- Legge 21 dicembre 2012 n.150, "Bilanci di Previsione dello Stato e degli Enti Pubblici per l'esercizio finanziario 2013 e Bilanci Pluriennali 2013/2015"

La Legge di Bilancio relativa al 2013 contiene le seguenti disposizioni in materia energetica:

- Art. 5 - Vettoriamento del Gas Naturale

Si impone l'emanazione entro il 28 febbraio 2013 del Decreto Delegato previsto dall'articolo 29 della Legge 200/2011 che consente la possibilità per gli utenti industriali sammarinesi di approvvigionarsi presso fornitori esterni, in attuazione alla Direttiva Europea 98/30/CE relativa alla liberalizzazione del mercato del gas naturale.

- Art. 6 – Trading energetico

Allo scopo di contenere il rischio derivante dal trading energetico svolto dall'A.A.S.S., all'Azienda stessa si impone l'adozione di misure idonee al contenimento del rischio, ivi inclusa la creazione di un apposito Comitato per il controllo del rischio.

- Art. 27 – Promozioni ed incentivazioni nel settore energetico

Si dispone uno stanziamento a carico del Bilancio dello Stato dell'importo di € 350.000 sul cap. 2-5-6435 "Fondo per interventi finalizzati al risparmio energetico, idrico, alla produzione di energia da fonti rinnovabili e al contenimento delle fonti di inquinamento" destinato a finanziare: a) le incentivazioni previste dal Decreto Delegato 21 settembre 2009 n.128; b) i sovraccosti sostenuti dall'A.A.S.S. secondo quanto previsto dal Decreto Delegato 25 giugno 2009 n.89; c) gli oneri relativi al riconoscimento di

incentivi per l'acquisto di autoveicoli ad uso civile a basso impatto ambientale ad alimentazione elettrica o ibrida, nonché alla trasformazione di veicoli già immatricolati (per una quota pari a € 125.000=); d) gli ulteriori costi e oneri per interventi connessi al risparmio energetico, idrico e alla produzione di energia da FER, previsti dalla Legge 72/2008 e dai relativi Decreti attuativi.

- Art. 28 - Interventi straordinari volti alla riqualificazione energetica dell'esistente patrimonio edilizio.

Si è prevista l'attuazione dei seguenti provvedimenti mediante emanazione di appositi Decreti Delegati:

- a) accorpamento e sistematizzazione in un testo unico delle norme dettate dai Decreti Delegati attuativi e di revisione della Legge 7 maggio 2008 n. 72 al fine di semplificarne la consultazione e di coordinare e armonizzare le vigenti disposizioni con le prescrizioni introdotte con i punti che seguono;
- b) semplificazione delle procedure e delle documentazioni necessarie per l'accesso agli incentivi economici, fiscali ed edilizi previsti dalle norme in materia di risparmio energetico;
- c) introduzione di specifici incentivi economici a fondo perduto mirati al miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi del patrimonio esistente, quali la realizzazione di termo-cappotti, di pareti ventilate, di coperture verdi ovvero la sostituzione degli infissi;
- d) istituzione di un registro delle imprese qualificate alla realizzazione degli interventi di cui al punto c), al quale le imprese interessate potranno accedere previa frequentazione di specifici corsi di formazione organizzati dal C.F.P. in accordo con le Associazioni di Categoria;
- e) introduzione di norme atte ad agevolare la realizzazione di interventi per la riqualificazione energetica complessiva degli edifici condominiali, prevedendo la possibilità di intervento anche in mancanza di unanimità di consenso tra i proprietari;
- f) introduzione di controlli in corso d'opera da effettuare in modo sistematico da parte degli Uffici dello Stato durante la realizzazione degli interventi di cui al punto c);
- g) abbattimento, nella misura del 50% della rendita catastale ai fini della tassazione per gli immobili che conseguono una Classe di prestazione energetica invernale pari o superiore alla Classe B;
- h) istituzione di una tassa di scopo sulle emissioni in atmosfera da combustione di gas metano, da applicarsi sulle forniture civili di gas metano, ad esclusione del primo scaglione di consumo previsto dai regolamenti tariffari vigenti.

Il 2013 ha visto l'emanazione dei seguenti provvedimenti rilevanti in materia energetica:

- Decreto Delegato 28 febbraio 2013 n. 17, "Approvvigionamento diretto di gas naturale presso fornitori esterni da parte di operatori economici sammarinesi"

Il Decreto Delegato assolve l'impegno di cui all'art. 5 della Legge 21 dicembre 2012 n. 150 per quanto riguarda l'approvvigionamento e il vettoriamento del gas naturale fornito da operatori diversi dall'A.A.S.S..

- Decreto Delegato 25 luglio 2013 n. 97 (Ratifica Decreto Delegato 19 giugno 2013 n. 64), "Modifiche alle norme in materia di incentivazione di impianti da fonti energetiche rinnovabili (F.E.R.)".

Il Decreto Delegato modifica il disposto dei previgenti Decreti Delegati 25 giugno 2009 n. 92 e 6 marzo 2012 n. 20, introducendo il III Conto Energia per gli impianti fotovoltaici.

Si fissano in particolare i seguenti limiti di potenza elettrica cumulativa annuale ammessi alla fruizione delle tariffe incentivanti fissate dal Decreto Delegato stesso:

- a) per l'anno 2013: 1815 kW;
- b) per l'anno 2014: 1285 kW;
- c) per l'anno 2015: 500 kW.

Modificando il D.D. 158/2010 e il D.D. 84/2012, lo stesso istituisce, tra l'altro, un regime speciale di scambio sul posto consistente nella possibilità di operare, su base annuale, il saldo fra la quota parte di energia immessa in rete e energia prelevata dalla rete quale utente dell'Azienda Autonoma di Stato per i Servizi Pubblici. Tale regime speciale consente al soggetto di utilizzare altre aree di proprietà oppure in diritto di superficie, non necessariamente all'interno della particella catastale ove avviene il prelievo di energia elettrica, al fine di soddisfare il proprio fabbisogno energetico, immettendo energia in altri punti. Possono beneficiare di tale regime speciale le persone fisiche, le Società Energetiche costituite esclusivamente da persone fisiche non operatori economici, le persone giuridiche.

Infine, si prescrive (art.15) che, a partire dal 1° gennaio 2014, gli incentivi riconosciuti a persone fisiche siano versati per intero sulla San Marino Card, di cui al progetto di incentivazione dei consumi interni previsto dall'articolo 40 della Legge 21 dicembre 2007 n. 129.

- Legge 20 dicembre 2013 n. 174, "Bilanci di Previsione dello Stato e degli Enti Pubblici per l'esercizio finanziario 2014 e Bilanci Pluriennali 2014/2016"

La Legge di Bilancio relativa al 2014 contiene le seguenti disposizioni in materia energetica:

- Art.23 - Promozioni ed incentivazioni nel settore energetico

Si prevede (comma 1) uno stanziamento di € 462.950.000 sul capitolo 2-5-6435 "Fondo per interventi finalizzati al risparmio energetico, idrico, alla promozione di energia da fonti rinnovabili e al contenimento delle fonti di inquinamento", destinato a finanziare:

- gli incentivi previsti dall'art. 2, comma 9, del D.D. 128/2009 e successive modificazioni;
- i sovraccosti di cui all'art. 7, commi 2, 3 e 4 del D.D. 89/2009 e successive modificazioni sostenuti dall'A.A.S.S.;

- gli ulteriori costi e oneri finalizzati ad interventi connessi al risparmio energetico, idrico, ad alla produzione di energia da fonti rinnovabili, di cui alla Legge 72/2008 e relativi Decreti Delegati;
- gli oneri relativi al riconoscimento di incentivi per l'acquisto di autoveicoli ad uso civile a basso impatto ambientale ad alimentazione elettrica o ibrida nonché alla trasformazione di veicoli già immatricolati. La quota dello stanziamento previsto sul capitolo 2-5-6435 "Fondo per interventi finalizzati al risparmio energetico, idrico, alla promozione di energia da fonti rinnovabili e al contenimento delle fonti di inquinamento" da destinarsi a tale finalità è pari a € 125.000. La definizione dell'entità e tipologia degli incentivi e le modalità di riconoscimento degli stessi saranno individuati mediante Decreto Delegato.

Allo scopo di incentivare (comma 2) l'attuazione di interventi di riqualificazione edilizia ed impiantistica e di promuovere l'esecuzione di azioni volte al miglioramento delle prestazioni energetiche dell'esistente patrimonio edilizio, gli effetti del Capo VII del D.D. 84/2012 sono prorogati all'anno 2014; a tale scopo, il termine di presentazione delle domande per il godimento dei benefici in esso previsti è stabilito al 30 ottobre 2014.

- Art.24 - Interventi straordinari volti alla riqualificazione energetica dell'esistente patrimonio edilizio

Per ridurre (comma 1) i consumi energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici esistenti e ridurre le conseguenti emissioni di sostanze nocive e di gas serra in atmosfera, nonché i consumi idrici e i costi nazionali per l'approvvigionamento energetico, in linea con le previsioni del vigente PEN e in attuazione degli impegni derivanti dalla convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, sul capitolo 2-5-6438 "Fondo per interventi straordinari volti alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio" è previsto per l'esercizio finanziario 2014 uno stanziamento di € 492.000. Tale stanziamento è teso a finanziare gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio così come previsto dalle normative in via di approvazione e in ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 28 della Legge 2 dicembre 2012 n. 150.

Si deve inoltre segnalare l'intensa attività svolta nel corso del 2013 dal Gruppo di Lavoro costituito dalla Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente per la redazione del testo unico sostitutivo della Legge 7 maggio 2008 n. 72.

Tale attività ha condotto alla promulgazione della Legge 3 aprile 2014 n. 48, "Riforma della Legge 7 maggio 2008 n. 72 – Promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile e industriale" che, innovando profondamente la materia, è destinata ad avere importanti ricadute sul piano energetico nel corso dei prossimi anni.

Si sottolinea che tale intervento normativo era stato sollecitato con particolare urgenza dal PEN 2012-2015.

I disposti della precitata Legge sono divenuti pienamente applicativi con la promulgazione dei seguenti Decreti Delegati:

- Decreto Delegato 27 giugno 2014 n. 99, “IV Conto Energia”;
- Decreto Delegato 24 luglio 2014 n. 120 (Ratifica Decreto Delegato 27 giugno 2014 n. 99);
- Decreto Delegato 10 novembre 2014 n. 187, “Incentivi per l’effettuazione di interventi di riqualificazione energetica ed impiantistica degli edifici esistenti e per l’installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili o cogenerazione”;
- Decreto Delegato 26 gennaio 2015 n. 5 (Ratifica Decreto Delegato 10 novembre 2014 n. 187).

All’attività legislativa in materia energetica e ambientale sopra riassunta si è accompagnata l’attività normativa svolta dall’Autorità, che, nel corso del 2015, ha emanato i seguenti provvedimenti:

- Seduta n. 1/2015 del 08.01.2015 “Regolamento per il riconoscimento degli incentivi di cui all’art. 6 del D.D. 187/2014”;
- Seduta n. 2/2015 del 13.02.2015 “Esame della Relazione sullo stato di attuazione del Piano Energetico Nazionale 2012-2015 relativa all’anno 2013”;
- Seduta n. 2/2015 del 13.02.2015 “Esame della Relazione sullo stato di avanzamento a dicembre 2014 del piano per l’introduzione del metodo tariffario per i servizi erogati dall’A.A.S.S., come da comunicazione A.A.S.S. del 12.01.2015”;
- Seduta n. 3/2015 del 05.03.2015 “Esame del Regolamento per il riconoscimento degli incentivi di cui all’art. 17 del D.D. 5/2015”;
- Seduta n. 4/2015 del 09.04.2015 “Esame della modulistica inerente le diverse tipologie d’incentivazione, in seguito all’uscita del D.D. 5/2015”;
- Seduta n. 6/2015 del 14.05.2015 “Esame di richiesta ridefinizione tariffa per utenze diverse di cui alla delibera n. 3/2014”;
- Seduta n. 8/2015 del 11.03.2015 “Esame delle FAQ sull’applicazione della Legge 48/2014”;
- Seduta n. 9/2015 del 02.07.2015 “Tariffa di cessione in rete ai sensi dell’art. 23, comma 1, Legge 48/2014”;
- Seduta n. 12/2015 del 15.09.2015 “Esame nuova procedura e modulistica relativa alla richiesta di trasferimento ad altro soggetto della T.I. (Conto Energia)”;
- Seduta n. 12/2015 del 15.09.2015 “Esame nuova procedura e modulistica relativa alla richiesta di trasferimento ad altro soggetto della T.I. (Conto Energia)”;
- Seduta n. 14/2015 del 18.11.2015 “Analisi dei dati relativi al IV Conto Energia – eventuali provvedimenti”;
- Seduta n. 14/2015 del 18.11.2015 “Rapporto annuale relativo all’attività e ai risultati conseguiti a seguito dell’attuazione del D.D.120/2014 “IV Conto Energia”.

Oltre a tale attività di carattere normativo, l'Autorità ha svolto le funzioni istituzionali di verifica delle attività svolte dallo Sportello per l'Energia e di controllo sui Servizi Pubblici forniti dall'A.A.S.S., ivi inclusa l'emanazione di delibere in materia tariffaria.

Come già rilevato in premessa, l'elaborazione del PEN 2012-2015 ha occupato gran parte del 2012, primo anno di vigenza del Piano, mentre lo stesso è stato definitivamente approvato solo a fine 2013. Il 2014 e il 2015, a differenza del 2012 e 2013, dove è formalmente improprio comparare le azioni svolte nel corso del biennio 2012 e 2013 con le previsioni formulate dal PEN 2012-2015 – anche se corre l'obbligo di sottolineare che, sia nel 2012 che nel 2013, sono state sviluppate attività coerenti con le finalità proprie del Piano Energetico Nazionale. La promulgazione della Legge 48/2014, del D.D. 99/2014 e del D.D. 187/2014 vede il concretizzarsi di gran parte della pianificazione del PEN2.

Azioni sul lato offerta

Per quanto riguarda gli obiettivi previsti dal PEN2 sul piano dell'offerta di energia, le azioni sin qui intraprese possono riassumersi come segue:

Impianti di produzione di energia elettrica da fonti fossili

Nel corso del 2011 ha avuto termine la riprogettazione della centrale tecnologica dell'Ospedale di Stato, ipotizzando, tra le alternative, l'impiego di un sistema di cogenerazione a metano. Tuttavia, secondo quanto precisato dall'Ufficio Progettazione nella nota "Stato di Attuazione del PEN 2012-2015" del 23 aprile 2013, il progetto non è ancora finanziato e non si dispone di elementi certi in merito ai tempi di realizzazione dell'intervento.

Non risulta che siano in corso di progettazione o di programmazione altre applicazioni cogenerative da parte della Pubblica Amministrazione o degli Enti di Stato di competenza. Si ribadisce qui il ruolo fondamentale che il PEN assegna alla PA per la promozione, tramite esempi di applicazione, delle nuove tecnologie energetiche, quali la cogenerazione e le pompe di calore.

Per quanto riguarda l'incentivazione di tali applicazioni in edilizia abitativa, come già ricordato, il D.D. 84/2012 prevede incentivazioni a fondo perduto fino al 30% della spesa di acquisto e installazione sia per impianti geotermici che per impianti a cogenerazione e del 25% per l'acquisto e installazione di pompe di calore; il contributo è elevato al 35% nel caso di integrazione con impianto fotovoltaico. Tali importanti incentivi economici dovrebbero facilitare notevolmente l'introduzione di queste tecnologie nel corso di vigenza del Piano.

Si deve sottolineare che:

- a) le regole di qualificazione delle diverse tecnologie sono divenute cogenti solo a seguito della promulgazione della Legge 3 aprile 2014 n. 48;

- b) la diffusione di tecnologie innovative richiede necessariamente la collaborazione delle categorie professionali di competenza, verso le quali è quindi necessario programmare azioni di informazione e di aggiornamento tecnico.

Fonti rinnovabili

Energia solare termica.

In base a quanto comunicato dallo Sportello per l'Energia relativamente al 2015, al 31.12.2014 risultavano installati in ambito di edilizia privata 60 impianti solari termici, per complessivi 186 m² di superficie captante, cui si aggiungono i tre impianti in edilizia pubblica riguardanti la Scuola Elementare di Dogana, quella di Falciano, la Scuola dell'Infanzia di Serravalle e del San Marino Stadium realizzato nel 2014.

Gli impianti installati da parte di persone fisiche nel corso del 2014 sono stati 21, 10 in più di quanti se ne erano installati nel corso del 2012, mentre nel corso del 2015 non è stato installato alcun impianto solare termico.

Si tratta di quantità ancora molto modeste e del tutto trascurabili sia in termini assoluti, che in relazione alle aspettative del PEN2. Ciò porta a considerare che, anche la nuova modalità di incentivazione introdotta dall'art. 21 del D.D. 84/2012 (con elevazione al 35 % delle spese di acquisto ed installazione del contributo a fondo perduto a favore dell'impiego di questa tecnologia FER) non abbia sin qui sortito l'effetto sperato.

Si sottolinea che, anche in questo caso, la promozione della tecnologia passa in larga misura dalla disponibilità di esempi evidenti e positivi in edilizia pubblica, oltre che dal coinvolgimento delle categorie professionali interessate.

Energia solare fotovoltaica.

Il PEN2 prevedeva di conseguire al 2015 una potenza totale installata di 6 MWp, corrispondente a una copertura di circa il 2.6% del fabbisogno elettrico complessivo stimato a scenario spontaneo.

Come si rileva dal documento "Consumi energia elettrica e produzione da impianti FV" redatto dall'A.A.S.S., la potenza fotovoltaica installata nella Repubblica di San Marino, ancora trascurabile nel 2010, è salita a 1.57 MWp al termine del 2011, a 4.4 MWp al termine del 2012, a 6.4 MWp al termine del 2013, a 7.1 MWp al termine del 2014 e ha raggiunto il livello di 8.58 MWp alla fine del 2015. La produzione per via fotovoltaica di 3.155.053 kWh del 2012 corrispondeva a un'incidenza del 1.18% sul totale del fabbisogno annuo di energia elettrica della Repubblica di San Marino; tale quota è cresciuta a circa il 2.3% nel 2013, il 2.83% nel 2014 e il 3.70% nel 2015 con una produzione di 8.457.145 kWh. La potenza elettrica fotovoltaica installata a fine 2015 con un totale di 1043 impianti corrisponde ad oltre il 16% del valore massimo di potenza massima importata.

Il 2015 ha visto l'entrata in funzione di ben 100 impianti fotovoltaici, di cui 98 di potenza nominale non superiore a 20 kWp e di 2 impianti rispettivamente di 120.64 kWp e 698.61 kWp, con un incremento della potenza installata di 1438 kWp rispetto al 2014.

Come detto, al 31.12.2015 la potenza fotovoltaica complessiva installata risulta pari a 8.58 MWp, per un totale di 1043 impianti. Di questi, 963, per una potenza nominale di 7254.64

kWp, hanno beneficiato nel 2015 delle Tariffe Incentivanti previste per gli anni 2010-2015 dal Conto Energia (D.D. 92/2009 e successive modificazioni); dei 963 impianti, 264, per una potenza nominale di 1547.57 kWp sono quelli autorizzati al beneficio della Tariffa Incentivante per il plafond dell'anno 2015 (Tab. 2.1).

Tab. 2.1: impianti beneficianti del Conto Energia

Plafond (anno)	Potenza installata (kWp)	Impianti beneficianti della T.I. (n°)
2010	596.60	10
2011	1004.68	128
2012	1011.53	120
2013	1825.35	266
2014	1268.91	175
2015	1547.57	264
Totale	7254.64	963

Contribuiscono al totale anche 67 impianti domestici della potenza massima di 6 kWp, connessi alla rete elettrica pubblica tra il 2013 ed il 2014 per una potenza complessiva nominale di 310.65 kWp, che hanno usufruito del contributo a fondo perduto per le spese di acquisto e installazione (Tab. 2.2), 4 impianti domestici della potenza massima di 6 kWp, connessi alla rete elettrica pubblica nel corso del 2015 per una potenza complessiva nominale di 18.72 kWp, che hanno usufruito dell'incentivo per mezzo di detrazione d'imposta per le spese di acquisto e installazione, 1 impianto industriale della potenza di 120.64 kWp che ha usufruito del contributo in conto interessi e infine 7 impianti installati su strutture pubbliche per una potenza nominale complessiva di 183.96 kWp.

Tab. 2.2: impianti beneficianti del fondo perduto

stanziamenti (anno)	Potenza installata (kWp)	Impianti beneficianti della T.I. (n°)
2013	10.37	2
2014	300.28	65
Totale	310.65	67

Dalla Tabella sovrastante emerge inoltre che nessun cittadino ha usufruito dell'incentivo a fondo perduto nel corso del 2015, vista l'abrogazione del D.D. 84/2012 con il D.D. 187/2014 del 10 novembre 2014.

In termini di incentivi erogati dall'A.A.S.S. (tenendo presente che essi vengono erogati di norma l'anno successivo alle installazioni), la tabella 2.3 riporta la situazione aggiornata al

2017, dove il dato del 2017 è però soggetto a lievi modifiche in sede di chiusura bilancio dell'A.A.S.S.

Tab. 2.3: incentivi erogati dall'A.A.S.S.

Esercizio	incentivi erogati dall'AASS (€)
2011	526502.10
2012	950385.21
2013	1667078.59
2014	1977309.51
2015	2073595.44
2016	2108406.23
2017	2304901.28
totale	11608178.36

Tab. 2.4: impianti connessi alla rete elettrica pubblica dal 2010 al 2015: interventi volontari e obbligatori

Impianti FV (interventi volontari/obbligatori)	Impianti (n°)	Potenza installata (kWp)
Conto Energia (Tariffe incentivanti)	963	7254,642
Incentivo a fondo perduto	67	310,645
Incentivo di detrazione d'imposta	4	18,720
Contributo in conto interessi	1	120,640
Impianti senza contributo	1	698,610
Impianti pubblici	7	184,240
Impianti ai sensi della L.48/2014 (Allegato 2)	0	0,000
	1043	8.587,497

Tab. 2.5: impianti connessi alla rete elettrica pubblica dal 2010 al 2015: tipologia

Impianti FV (tipologia)	Impianti (n°)	Potenza installata (kWp)
Domestici	919	4.263,605
Imprese	117	4.139,65
Pubblici	7	184,240
	1043	8.587,497

Dalle analisi del PEN2, gli usi domestici rappresentavano il 16% del fabbisogno energetico (circa 42.416.000 kWh). Pertanto, il PEN2 ha previsto per il 2016 – anno di entrata a pieno regime di tutti gli impianti installati nel corso del 2015 – che la produzione per via

fotovoltaica dei 919 impianti domestici con una potenza installata di 4263.61 kW avrebbe avuto un'incidenza dell'11.50% sul totale del fabbisogno annuo di energia elettrica relativo ai soli usi domestici.

La quantità di energia complessivamente prodotta per via fotovoltaica nel corso del 2015 è stata pari a 8.457.145 kWh; la quantità di energia elettrica complessivamente prodotta nella Repubblica di San Marino tra il 2010 e il 2015 ammonta a 25.585.497 kWh.

Se si considera che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.531 kg di anidride carbonica, alla quota di produzione fotovoltaica del 2015 corrisponde una riduzione delle emissioni in atmosfera di 4.490.744 kg di anidride carbonica.

L'affermazione della tecnologia fotovoltaica si deve anche, in larga misura, al completamento da parte dell'A.A.S.S. del piano di aggiornamento della rete di telecontrollo sviluppato nel periodo 2009-2011. Al termine del 2015 sono attivi 25027 contatori digitali in tele-gestione, predisposti anche per la tele-lettura dell'energia autoprodotta dagli utenti, con un incremento di 1008 unità rispetto al 2014.

Non si può non riconoscere il valore dei risultati conseguiti nel settore fotovoltaico a partire dal 2010, a conferma della validità e dell'efficacia delle azioni svolte sia in termini normativi che di comunicazione alla cittadinanza.

In particolare si deve rilevare che gli obiettivi del PEN 2012-2015 sono già stati conseguiti al termine del 2014, mentre l'interesse per le applicazioni fotovoltaiche non sembra affievolirsi nel corso del 2015, pure a fronte di drastiche riduzioni apportate alle tariffe incentivanti e alla durata del Conto Energia.

I costi cumulati connessi all'incentivazione del fotovoltaico sono tuttavia decisamente importanti, soprattutto a causa delle tariffe incentivanti molto elevate previste dal 1° Conto Energia e della durata quindicennale dell'incentivazione che esso prevedeva.

Si ritiene qui con decisione che la tecnologia fotovoltaica non debba ulteriormente usufruire di tariffe incentivanti *ad hoc*, stante il fatto che i costi della stessa si sono notevolmente ridotti nel corso degli ultimi anni. È invece logico ed auspicabile che la stessa tecnologia fotovoltaica possa usufruire degli incentivi destinati agli interventi di efficientamento energetico che promuovano, in osservanza di un corretto bilancio costi-benefici, l'abbattimento dei consumi, il risparmio energetico e il contenimento delle emissioni in tutta la Repubblica di San Marino.

Energia eolica.

Come riportato in premessa, il PEN2 non riponeva forti aspettative sullo sviluppo della tecnologia eolica, in considerazione della scarsa intensità e costanza dei venti caratteristica del territorio della Repubblica di San Marino. Il Piano prospettava comunque la possibilità di addivenire all'installazione di mini- e micro-turbine eoliche per una potenza installata complessiva dell'ordine di 500 kW al 2015.

Il risultato sembrava conseguibile, a patto che fossero definite modalità semplificate di verifica dell'idoneità dei siti. Per quanto riguarda le incentivazioni, infatti, questa tecnologia

poteva già fruire del contributo a fondo perduto pari al 25% del costo di acquisto e installazione previsto dall'art. 21 del D.D. 84/2012 limitatamente agli impianti microeolici di potenza nominale non superiore a 6 kW.

L'Autorità tuttavia non ha ritenuto per il 2014 e per il 2015 di concedere un Conto Energia per gli impianti minieolici a fronte di una efficienza impiantistica non certa né dimostrata sulla base di prove sperimentali ed appropriate.

Energia geotermica.

Scontando una ancor scarsa conoscenza della natura del sottosuolo, il PEN2 suggeriva che questa tecnologia trovasse applicazione in alcune realizzazioni a servizio di nuova edilizia pubblica, anche al fine di rendere evidenti alla comunità e ai tecnici di settore le potenzialità del sistema.

L'art. 21 del D.D. 84/2012 prevedeva comunque significativi contributi a fondo perduto per l'installazione di impianti geotermici, pari al 30% delle spese di acquisto ed installazione nell'ambito di interventi di riqualificazione energetica o impiantistica e pari al 20% nel caso di installazione in nuove costruzioni.

Nel 2011 sono state segnalate all'Autorità due realizzazioni in ambito privato di impianti a pompa di calore geotermica, l'una presso la sede dell'ANIS, per una potenza installata di 150 kW, dotata di 21 sonde geotermiche sino alla profondità di 120 m, l'altra presso la sede di Gualdicciolo dell'Asset Banca, della potenza di 40 kW. Non sono stati segnalati all'Autorità nuovi progetti o realizzazioni in questo settore, né in ambito privato né in ambito pubblico, nel corso del quadriennio 2012/2015.

Energia idroelettrica.

Poiché le caratteristiche orografiche sammarinesi non consentono lo sfruttamento di rilevanti risorse idroelettriche, il PEN2 non prevedeva realizzazioni in questo settore.

Tuttavia è opportuno ricordare che per impianti microeolici di potenza nominale non superiore a 6 kW e per mini impianti idroelettrici di potenza nominale non superiore a 20 kW il D.D. n. 84/2012 prevedeva un contributo a fondo perduto pari al 25 %.

Energia dai rifiuti

Il PEN2 al 2012-2015 non contemplava il recupero energetico da rifiuti quale risorsa energetica potenzialmente rilevante. Tuttavia è corretto ricordare che nell'ambito della gestione dei rifiuti, regolata dal Titolo II del Decreto Delegato 27 aprile 2012 n. 44 "Codice Ambientale", l'art. 15 includeva tra le pratiche volte alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti anche "l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia".

Il piano di gestione dei rifiuti elaborato dalla Commissione per la Tutela Ambientale (CTA), soggetto a revisione biennale, potrà quindi in futuro contenere indicazioni anche in tal senso.

In conclusione, in merito alle potenzialità di impiego delle FER, l'Autorità constata che gli obiettivi previsti dal PEN2 in materia di produzione di energia fotovoltaica sono stati anticipatamente conseguiti ed anzi superati.

Lo sviluppo delle altre tecnologie FER è invece ancora piuttosto lento, presumibilmente a causa dell'ancor scarsa sensibilità della popolazione e dei tecnici verso di esse.

Azioni sul lato domanda

Il PEN2 si proponeva la riduzione dei consumi energetici nei settori produttivo, abitativo e terziario, mediante l'adozione di criteri di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia e mediante la diffusione dell'informazione in materia di uso consapevole delle risorse.

Interventi diretti

Il PEN2 poneva a base comune degli interventi diretti una metodologia generale di approccio, identificata come Diagnosi Energetica (DE) che, basata su precise analisi del comportamento energetico del sistema in condizioni effettive di funzionamento, consente di fondare gli interventi volti a migliorare le prestazioni energetiche di edifici, impianti e processi su precise analisi costi-benefici.

Si riassumono le azioni che, in coerenza con le indicazioni del PEN, sono state svolte nel corso del quadriennio 2012/2014 nei diversi settori.

Settore industriale

Il Piano annette fondamentale importanza alle azioni di contenimento dei consumi energetici nel settore industriale, poiché questo assorbe oltre il 50% sia dei consumi elettrici sia dei consumi di gas metano, con una forte concentrazione, in entrambi i casi, su un numero limitato di utenze.

E' quindi ragionevole ritenere che pochi interventi mirati in questo settore possano, come ipotizzato dal PEN, portare a riduzioni molto sensibili del fabbisogno energetico complessivo della Repubblica di San Marino, anche in tempi relativamente rapidi.

La realizzazione di tali aspettative richiede però necessariamente il diretto coinvolgimento delle Aziende, cui deve risultare evidente la convenienza economica, oltre che energetica, degli interventi. A tale scopo il PEN prevede azioni di sensibilizzazione consistenti principalmente nell'avvio di una fase di pre-analisi energetica di alcuni dei principali cicli produttivi che, a fronte di costi contenuti, consenta di evidenziare rapidamente le linee di intervento più efficaci.

Il Piano ipotizza che tale fase possa essere sostenuta anche con il contributo delle Associazioni imprenditoriali, il cui ruolo è, in quest'ambito, decisivo, con il coinvolgimento delle Segreterie di Stato di competenza e dell'A.A.S.S..

A tale fase preliminare dovrebbero far seguito, a libera scelta degli imprenditori, indagini più approfondite e interventi diretti alla riduzione dei consumi e alla gestione ottimale delle risorse. A cura dell'Autorità e in accordo con le Segreterie di Stato di competenza, si potranno poi individuare forme di tariffazione, incentivanti o disincentivanti, destinate alle Aziende che si sottopongono alle procedure di DE e che successivamente decidono di investire in interventi di provata efficacia.

Una considerazione a margine, ripresa dal PEN, riguarda le pratiche di Audit energetico previste dal D.D. 129/2009. Poiché, a fronte di notevoli appesantimenti burocratici a carico delle imprese, le ricadute di tali procedure sono state del tutto trascurabili in termini di interventi di risparmio energetico, si sollecita in questa sede l'abrogazione del D.D. 129/2009.

Si rileva, in conclusione, che, nonostante le azioni suggerite dal PEN in questo settore rivestano valore strategico ai fini del conseguimento di effettive e consistenti riduzioni dei fabbisogni energetici della Repubblica di San Marino, nessuna delle iniziative sopra ricordate è stata ancora intrapresa.

Settore civile e terziario

In base ai dati di consumo forniti dall'A.A.S.S. questo settore assorbe il 42% dei consumi di metano, ma soltanto il 16 % del fabbisogno elettrico.

Da qui discende la sollecitazione formulata dal PEN di interventi volti alla riduzione dei consumi di gas metano per usi di riscaldamento, con particolare riferimento al patrimonio edilizio esistente.

Il PEN prende atto del fatto che le pratiche di qualificazione/riqualificazione e di classificazione energetica degli edifici introdotte dalla Legge 72/2008 hanno avuto ricadute ancora molto limitate sui consumi energetici, come dimostrato dall'invarianza del tasso di crescita dei consumi di gas naturale nel periodo di vigenza del primo Piano Energetico Nazionale.

Al fine di accelerare i processi di intervento energetico sul patrimonio edilizio, il Piano suggerisce l'introduzione di politiche più incisive di incentivazione sul piano fiscale e di incentivazione/disincentivazione sul piano tariffario, sollecitando una rapida revisione della Legge 72/2008, atta a ricomprendere nelle valutazioni energetiche anche i consumi di acqua calda sanitaria e di energia elettrica, ritenendo che in tale ambito sia anche possibile facilitare la diffusione dell'impiego delle FER e assimilate, rendendone evidente la necessità ai fini della qualificazione energetica delle unità immobiliari oltre che ai fini della riduzione dei consumi energetici.

In proposito si deve dare atto alla Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente di avere risposto sollecitamente alle richieste del PEN e alle previsioni della Legge 21 dicembre 2012 n.150, art. 28, con la formazione del "Gruppo di Lavoro per la redazione della normativa tecnica in materia di efficienza energetica" il cui impegno ha portato alla promulgazione della Legge 3 aprile 2014 n.48, "Riforma della Legge 7 maggio 2008 n.72 –

Promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile e industriale”.

Visto il ritardo con cui la revisione della normativa ha avuto luogo, rispetto alle previsioni del PEN, e vista l'emanazione di Decreto incentivi solo al termine del 2014, come da previsione si è dovuto attendere il 2015 per avere ricadute dirette della nuova Legge.

Il PEN concentra particolare attenzione sul patrimonio edilizio esistente, suggerendo in particolare che ad esso vengano estese le pratiche di DE, previa individuazione delle tipologie edilizie a maggior diffusione, classificando gli edifici per anno di costruzione, per caratteristiche termiche degli involucri e per tipologia di impiantistica termotecnica, in modo da individuare linee di intervento che, in quanto comuni e ripetibili, risultino più economiche. Secondo il Piano il censimento potrebbe essere affidato all'Università degli Studi della Repubblica di San Marino sotto la supervisione della Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente con il supporto e il diretto coinvolgimento dell'Ufficio Urbanistica e del Servizio GPE. Di concerto con le Segreterie di Stato competenti, si dovrebbero quindi individuare le possibilità di incentivazione per gli interventi migliorativi e le possibilità di adozione di strategie di premialità e penalizzazione tariffarie e/o fiscali per le diverse categorie di edifici in funzione della loro efficienza energetica. Ancora, nell'ambito delle analisi costi-benefici, si prevede siano valutate le condizioni di applicabilità delle fonti rinnovabili per auto-produzione di energia e siano studiati e quantificati i possibili benefici derivanti da ristrutturazioni di parti di edificio e sostituzioni di parti di impianto.

Il PEN individua poi alcune azioni collaterali, potenzialmente di grande rilievo, meritevoli di essere analizzate ed eventualmente sperimentate nel periodo di vigenza del Piano, quali: - le attività di project financing, da concordare con banche, finanziarie o imprese; - la redazione di un protocollo a punteggi che permetta il finanziamento a tassi sempre più agevolati al migliorare della classe di qualità identificata dal protocollo stesso, sia in termini energetici che in termini di life cycle assessment (LCA) dei materiali impiegati, sia, infine, in termini di qualità sociale/urbanistica e di impatto ambientale.

Queste azioni, fortemente innovative ma di indubbia complessità, non sono ancora state intraprese.

Il Piano indica infine come rapidamente praticabili politiche orientate alla riduzione dei consumi elettrici domestici, favorendo l'acquisto di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche più elevate (classe A+ e A++) e di lampade ad alta efficienza, e inducendo alla riduzione dei consumi dovuti agli stand-by dei dispositivi elettronici.

Il Decreto Delegato 17 luglio 2012 n. 84 e successivamente quello del 26 gennaio 2015 n. 5, rispondono a tale richiesta introducendo un incentivo per mezzo di detrazione fiscale per l'acquisto di sistemi di illuminazione led o di altri sistemi di illuminazione a consumo energetico equivalente o inferiore, per l'acquisto di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche più elevate (Classe A+, A++ e A+++) e per l'acquisto di apparecchi atti alla riduzione dei consumi dovuti agli stand-by dei dispositivi elettronici.

Si ritiene opportuno in questa sede sollecitare adeguate azioni di informazione alla cittadinanza in merito a queste interessanti opportunità.

Nel corso dell'attività del GPE si è avuto un progressivo e consistente aumento delle pratiche di qualificazione e riqualificazione energetica e/o impiantistica depositate presso lo Sportello dell'Ufficio Urbanistica, passate da 66 nel 2010, a 134 nel 2011, a 194 nel 2012, a 256 nel 2013 e, infine, a 98 nel 2014, a 92 nel 2015.

Complessivamente le pratiche elaborate dal GPE da inizio attività, sono 836 di cui 34 con deposito di Diagnosi Energetica ai fini della richiesta incentivo a fondo perduto di cui al D.D. 187/2014 e al D.D. 5/2015 e 14 ai fini dell'ottenimento di incentivo per mezzo di detrazioni fiscali per la sostituzione di serramenti e caldaie.

La promulgazione della Legge 48/2014, riformulando completamente le funzioni e l'organizzazione degli Uffici preposti alle procedure in ambito energetico, dovrebbe portare a rapida soluzione i problemi segnalati dal Responsabile del Servizio GPE.

I dati pongono comunque in evidenza che il Servizio GPE ha raggiunto la piena operatività e che le procedure di qualificazione energetica e impiantistica sono ormai pienamente entrate nelle prassi di gestione dell'Ufficio Urbanistica e sono note agli operatori del settore. Si tratta di risultati di notevole rilievo, se si considera che l'introduzione di norme in materia energetica, dettata dalla Legge n. 72/2008, ha avuto efficacia pratica solo a partire dal 2010 causa la lunga elaborazione dei Decreti attuativi e la necessità di numerose modifiche procedurali e di chiarimenti interpretativi nel corso dell'implementazione della legge.

Un aspetto che emerge dalla medesima relazione è che l'utenza privata grazie agli incentivi introdotti dal D.D. 187/2014 sta incominciando a ritenere interessante l'opportunità di qualificare energeticamente il proprio patrimonio immobiliare; ciò implica che gli aspetti energetici hanno assunto rilievo sul valore economico degli immobili.

Pubblica Amministrazione (PA)

La PA rappresenta il 4,87 % dei consumi energetici totali sammarinesi; le percentuali di incidenza sui consumi elettrici, di metano e di combustibili petroliferi sono rispettivamente di 2.65, 1.47 e 0.75 %.

Anche se non si tratta di quote particolarmente rilevanti, il PEN sottolinea l'importanza specifica degli interventi sul patrimonio pubblico, anche sotto l'aspetto comunicativo.

In particolare il Piano prevede la prosecuzione del programma di sostituzione degli impianti a gasolio a servizio di edifici pubblici, già sviluppata nel corso del PEN1, con ulteriori 19 impianti di riscaldamento, per una potenza complessiva di 5835 kW, suggerendo inoltre di considerare l'alternativa costituita da cogeneratori a gas almeno per alcuni di tali interventi.

Nel corso del 2012, a cura dell'Ufficio Progettazione, erano state completate le seguenti azioni con impatto significativo sui consumi energetici di elementi del patrimonio edilizio di proprietà pubblica:

- Palestra di Fonte dell'Ovo: rifacimento della copertura danneggiata dalle nevicate del febbraio 2012, con sostituzione degli isolamenti termici con materiali a più alte prestazioni isolanti;
- Scuola Elementare Dogana Bassa: completamento degli interventi intrapresi nel 2011, con rifacimento dei manti di copertura, realizzazione di termo-cappotti, sostituzione degli infissi, e parziale rifacimento degli impianti;
- Asilo Nido Cailungo: completamento degli interventi intrapresi nel 2011, con sostituzione degli infissi (circa 290 m²), creazione di un sistema di raffrescamento notturno mediante ventilazione naturale, isolamento termico dell'intradosso dei solai confinanti con l'esterno, la posa di vernici cool roof sulle guaine di impermeabilizzazione della copertura.

A cura dell'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici (A.A.S.L.P.) erano stati attuati, nel corso del 2012, i seguenti interventi:

- Edificio ex Mercuri – San Marino Città: trasformazione della centrale termica da gasolio a gas metano;
- Edificio sede dell'Ufficio Postale e Centro Naturalistico Sammarinese - Borgo Maggiore: trasformazione della centrale termica da gasolio a metano e sdoppiamento impianto;
- Asilo Nido Dogana: installazione impianto solare termico (fornitura a cura del Lions Club);
- Asilo Nido Falciano: sostituzione degli infissi nella nuova sede (da alluminio a PVC);
- Asilo Nido Cailungo: sostituzione degli infissi nelle due sezioni (da ferro lamiera a PVC);
- Edificio Provveditorato di Stato di Valdragone: trattamento cool roof della copertura.

Come si rileva dalla comunicazione dell'Ufficio Progettazione "Stato di Attuazione del PEN 2012-2015" del 13 maggio 2014 e dalla comunicazione dell'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici (A.A.S.L.P.) "Piano Energetico Nazionale" del 9 maggio 2014, tale attività è proseguita nel 2013 con le seguenti realizzazioni:

- Ufficio Tecnico: conversione della centrale termica con caldaia a gas a condensazione;
- Plesso Scolastico Falciano: completamento dell'installazione e messa a regime di impianto fotovoltaico della potenza nominale di 125 kWp, su copertura ventilata Ondulit-Coverib per il controllo termico estivo;
- Sede Banda Militare: realizzazione di nuova centrale termica a gas e di nuovo impianto di riscaldamento a pavimento; installazione di infissi a bassa trasmittanza; installazione di corpi illuminanti basso consumo a (led/tubi fluorescenti);
- Palazzo Giovagnoli: installazione di corpi illuminanti basso consumo a (led/tubi fluorescenti);
- Sede Cooperativa Culturale: realizzazione di impianto di ventilazione meccanica a doppio flusso con batterie di riscaldamento; sostituzione della caldaia con generatore a gas a condensazione; installazione di infissi a bassa trasmittanza; installazione di corpi illuminanti a led;

- Parva Domus: sostituzione di caldaia a gasolio con due generatori a gas a condensazione;
- Scuola Elementare Fiorentino: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas.

Come si rileva dalla comunicazione dell'Ufficio Progettazione "Stato di Attuazione del PEN 2012-2015" del 10 settembre 2015 e dalla comunicazione dell'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici (A.A.S.L.P.) "Piano Energetico Nazionale" del 6 agosto 2015, tale attività è proseguita nel 2014 con le seguenti realizzazioni:

- Palazzo Valloni: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas;
- Teatro Dogana: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas;
- Scuola Elementare Serravalle: sostituzione degli infissi nella nuova sede (da alluminio a PVC);
- Bocciodromo Borgo Maggiore: intervento sul manto di copertura con sostituzione di lamierino grecato con pannelli sandwich coibentati;
- Scuola Elementare Acquaviva: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas e rifacimento del manto di copertura;
- Scuola Elementare e Materna Cailungo: sostituzione dei corpi scaldanti con l'inserimento di valvole termostatiche per le regolazioni di zona.

Come si rileva dalla comunicazione dell'Ufficio Progettazione "Piano Energetico Nazionale" del 15 febbraio 2017, tale attività è proseguita nel 2015 con le seguenti realizzazioni:

- Casa ex Terenzi Domagnano: sostituzione infissi (da legno a PVC);
- Casa Franciosi Città: nuovo impianto termico ed infissi (da legno ad alluminio);
- Ex Ufficio del Lavoro (Via Eugippo): nuovo impianto termico ed infissi in alluminio;
- Logge dei Volontari: nuovo impianto termico a serpentina ed infissi in alluminio;
- Scuola media Serravalle: impianto di ricambio aria con recuperatore di calore aule.

Dal documento "Relazione sullo stato di attuazione del Piano Energetico Nazionale (PEN) 2012-2015 relativamente al 2013, anno II di vigenza" si rileva che il Servizio Manutenzioni Tecnologiche dell'A.A.S.S., ha proseguito nel 2013 l'attività di aggiornamento impiantistico già intrapresa negli anni precedenti.

In particolare, nel corso del 2012 l'A.A.S.S. aveva svolto le seguenti attività inerenti il contenimento dei consumi energetici di edifici pubblici:

- Scuola Infanzia Murata: ristrutturazione della centrale termica con trasformazione a gas naturale;
- adeguamento alla normativa sull'uso del gas metano che (ex art. 15, D.D. 114/2008) include tra gli interventi anche controlli sui bruciatori e i generatori di calore, e la

determinazione del rendimento di combustione. Sono stati oggetto di adeguamento gli impianti a servizio dei seguenti immobili:

- Centro Uffici Tavolucci;
 - Ufficio Registro Automezzi;
 - Museo Filatelico Borgo Maggiore;
 - Dipartimento Formazione;
 - Centro Sociale Chiesanuova;
 - Ufficio Postale Chiesanuova;
 - C.T. Ex Monastero Santa Chiara;
 - Università Porta della Rupe;
 - Servizio Igiene Urbana;
 - Sala Castello Acquaviva;
 - Scuola Media Serravalle;
 - Servizio Acqua-Gas;
 - Uffici Telecom San Giovanni.
- Configurazione, in collaborazione con A.A.S.L.P., di centraline di termoregolazione SIEMENS, per gli impianti a servizio dei seguenti immobili:
 - Palazzo Mercuri;
 - Ufficio Postale Borgo Maggiore – Museo Naturalistico Sammarinese Borgo Maggiore;
 - Dipartimento Territorio e Ambiente;
 - Scuola Elementare Dogana Bassa;
 - Scuola Infanzia Serravalle;
 - Sede Banda Militare.
 - Acquisto del sistema di supervisione e telecontrollo SIEMENS Desigo per il controllo delle centraline SIEMENS di cui sopra.
 - Centro Uffici - sostituzione di 330 plafoniere nei corridoi con riduzione della potenza installata da 23W a 17W per ogni lampada e riduzione del numero delle lampade installate da 660 a 550.

Il 2013 ha visto la realizzazione dei seguenti interventi:

- Sede della Consulta delle Associazioni Culturali – Cailungo; trasformazione della centrale termica da gasolio a gas metano e sostituzione della termoregolazione con Siemens Desigo;
- Sede Dipartimento di Studi Giuridici – Università di San Marino - Montegiardino: trasformazione della centrale termica da gasolio a gas metano e sostituzione della termoregolazione con Siemens Desigo;
- Asilo Nido - Dogana Bassa: modifica della centrale termica con sostituzione della termoregolazione con Siemens Desigo;
- Palazzo Pubblico: manutenzione della sottocentrale con sostituzione della termoregolazione con Siemens Desigo;

- Scuola Secondaria Superiore: adeguamento alla normativa sul metano (prima manutenzione funzionale, ex art. 15 D.D. 114/2008);
- Basilica del Santo: adeguamento alla normativa sul metano (prima manutenzione funzionale, ex art. 15 D.D. 114/2008).

Il 2014 ha visto la realizzazione dei seguenti interventi:

- Scuola Infanzia San Marino: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas;
- Centro di Formazione Professionale: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas;
- Gendarmeria: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas;
- Ufficio Postale Serravalle: trasformazione della centrale termica con sostituzione di caldaia a gasolio con generatore a gas.

Il PEN2 ha previsto inoltre, anche per gli edifici della PA, l'adozione di procedure di Diagnosi Energetica, assegnando massima priorità agli edifici caratterizzati da consumi specifici particolarmente elevati.

Tale previsione è stata felicemente recepita dal Congresso di Stato con delibera del 18 giugno 2012 n. 23, che autorizza la sottoscrizione di un Accordo tra il Dipartimento Territorio e Ambiente e il Dipartimento di Economia e Tecnologia dell'Università degli Studi della Repubblica di San Marino, per l'esecuzione di diagnosi energetiche degli edifici pubblici maggiormente energivori, prevedendo inoltre la costituzione di un apposito Gruppo di Lavoro costituito da tecnici dello Sportello per l'Energia, del Servizio G.P.E., dell'Ufficio Progettazione, dell'A.A.S.S. e dell'A.A.S.L.P.

Come si rileva dalla "Relazione di fine anno 2013 del Servizio Gestione Procedure Energetiche" sono state eseguite le diagnosi energetiche di diversi edifici dello Stato tra i quali la sede del Multieventi Sport Domus e Palestra Casadei, la sede dell'Università degli Studi della Repubblica di San Marino, oltre alle sedi di alcune scuole elementari.

Le relazioni conclusive sull'attività diagnostica svolta sono ora disponibili; si sollecita quindi l'avvio della progettazione degli interventi che presentano il miglior rapporto costi/benefici.

Illuminazione pubblica

Il consumo di energia elettrica per l'illuminazione pubblica risulta pari all'1.9 % del totale, con un assorbimento annuo di oltre 5.1 GWh.

Il PEN2 ha integrato il programma proposto dall'A.A.S.S., che ha previsto entro il 2015:

- l'estensione dell'impiego di regolatori di flusso per raggiungere un totale di circa 800 punti luce;
- la prosecuzione delle azioni di ristrutturazione di impianti obsoleti con il passaggio alla tecnologia a LED;
- l'estensione della rete di illuminazione pubblica, sempre con tecnologia a LED.

- Impianti a LED

Nel 2012 è proseguita la diffusione di impianti di illuminazione pubblica con tecnologia a LED, con la realizzazione dei seguenti progetti:

- Parco del Gengone, n. 12 punti luce;
- Parco Chiesa Torraccia, n. 45 punti luce;
- Via Olnano, n. 4 punti luce;
- Rotatoria Sottomontana, n. 4 punti luce;
- Strada Fontescara, Chiesanuova n. 14 punti luce.

Nel 2014 è proseguita la diffusione di impianti di illuminazione pubblica con tecnologia a LED, con la realizzazione dei seguenti progetti:

- Nuovo Parco Sottomontana, n. 13 punti luce;
- Strada Genghe di Atto percorso giardini adiacenti Centrale del Latte, n. 5 punti luce;
- Strada Sottomontana, n. 6 punti luce;
- Strada della Serra, n. 6 punti luce;
- Strada Bandirola, n. 3 punti luce.

Nel 2015 è proseguita la diffusione di impianti di illuminazione pubblica con tecnologia a LED, con l'installazione di 136 nuovi punti luce..

A fine 2012 i punti luce funzionanti con tecnologia a LED erano complessivamente 331. Il totale dei punti luce con tecnologia LED è salito a 405 a fine 2013, a 476 nel 2014 e a 612 nel 2015 arrivando ad una percentuale del 6.79% sul totale di apparecchi installati.

Nel corso dell'esercizio 2013, in particolare, si è sperimentata la sostituzione delle preesistenti lampade con dispositivi a LED montati sullo stesso corpo illuminante su 31 punti luce, ottenendo un risparmio stimato in 1520 kWh.

- Impianti a induzione.

Era stato realizzato nel 2012 un impianto pilota a 18 punti luce in Via Ordelauffi a Borgo Maggiore, che utilizzava una nuova lampada ad induzione con caratteristiche simili ai LED in termini di risparmio energetico e di durata della lampada, ma priva di componenti elettronici.

La tecnologia dovrebbe garantire una maggiore robustezza dei corpi illuminanti e un risparmio energetico del 40% circa.

Nel 2015 tale impianto ha portato ad un risparmio energetico di 9672 kWh.

- Spegnimento concordato di impianti di pubblica illuminazione.

Su proposta di Agenda 21 e in accordo con alcune Giunte di Castello, nel 2012 si è provveduto a spegnere alcuni impianti dopo la mezzanotte, previa autorizzazione delle forze dell'ordine. Gli spegnimenti hanno comportato un risparmio di energia elettrica pari a 5695 kWh. L'esperimento è stato esteso nel 2013 ed ha comportato nel 2013 un risparmio energetico pari a 24620 kWh.

Nel 2014 è proseguito l'esperimento con lo spegnimento del percorso pedonale ex ferrovia Lesignano che ha comportato un ulteriore risparmio energetico pari a 1053 kWh.

Nel 2015, con lo spegnimento di una quindicina di impianti il risparmio energetico è stato di 51465 kWh.

- Regolatori di flusso.

Nel 2015 è proseguita la diffusione dei regolatori di flusso lungo la superstrada che ha comportato un risparmio energetico di 199847 kWh.

- Riduttori di flusso per ogni punto luce.

Nel 2015 è proseguita la diffusione dei riduttori per ogni punto luce che ha comportato un risparmio energetico 26.623 kWh.

Se si eccettua l'ampliamento della rete di illuminazione pubblica, le previsioni formulate dal PEN2 sono state pienamente rispettate.

Settore trasporti pubblici

Il PEN2 proponeva, come già il PEN 2008-2011, un'attenta analisi dei tragitti e del profilo di utilizzazione dei mezzi dello Stato e, compatibilmente con i vincoli di Bilancio, sollecita azioni di rinnovamento del parco automezzi con opzione per i veicoli a minor impatto ambientale.

Si conferma inoltre l'indicazione del PEN1 relativa alla graduale sostituzione dei veicoli a benzina del parco automezzi pubblico con vetture elettriche.

L'Ufficio Trasporti, istituito dalla Legge 5 dicembre 2011 n. 188, ha il compito di sovrintendere alla cura ed ottimizzazione dei servizi relativi al trasporto pubblico ispirandosi a criteri di massima efficienza anche sotto l'aspetto energetico.

Non risultano ancora all'Autorità iniziative dirette all'attuazione di quanto previsto dal PEN in questo settore.

Settore trasporti privati

Il PEN2, pur rilevando il perdurare di una difficile situazione economica, riproponeva azioni a sostegno del rinnovamento del parco circolante privato.

In tale contesto si segnala quanto disposto dall'art. 27 della Legge 21 dicembre 2012 n. 150, che inserisce per una quota pari a € 125.000 tra i provvedimenti finanziati nel 2013 sul "Fondo per interventi finalizzati al risparmio energetico, idrico, alla produzione di energia da fonti rinnovabili e al contenimento delle fonti di inquinamento" gli oneri relativi al riconoscimento di incentivi per l'acquisto di autoveicoli ad uso civile a basso impatto ambientale ad alimentazione elettrica o ibrida, nonché alla trasformazione di veicoli già immatricolati. Tale disposizione è stata riconfermata anche per il 2014, secondo il disposto dell'art.23 della Legge 20 dicembre 2013 n. 174. Nel corso del 2013 l'Autorità non ha tuttavia ricevuto alcun riscontro in merito all'effettiva attuazione delle iniziative previste dall'art. 27 della Legge n. 150/2012.

Il Piano prevedeva inoltre un'analisi completa della mobilità, ai fini dell'ottimizzazione dei flussi di traffico della Repubblica, e la redazione di un nuovo Piano del Traffico per la Repubblica di San Marino che veda integrate alle esigenze della circolazione quelle di

risparmio energetico e di rispetto dell'ambiente, nonché la prosecuzione delle opere di ammodernamento della rete viaria.

Interventi indiretti

Quali fondamentali interventi indiretti il PEN2 prevedeva l'attuazione di azioni di informazione della cittadinanza e di promozione dell'utilizzo attento e parsimonioso delle risorse disponibili. Le azioni a carattere educativo dovrebbero essere promosse dalle Segreterie di Stato competenti, coinvolgendo il Consiglio Grande e Generale, le Giunte di Castello, le Associazioni rappresentative del mondo del lavoro e delle professioni, le Aziende Autonome di Stato, il personale della Pubblica Amministrazione, il mondo della Scuola, della Formazione e dell'Università, sino a interessare l'intera cittadinanza.

Il Piano rileva la necessità della creazione di un Organo di Coordinamento, che potrebbe essere costituito da un Comitato permanente che veda la partecipazione delle Istituzioni, degli Enti e delle Associazioni sopra menzionate, destinato a formulare un programma integrato di iniziative informative, promozionali, educative e formative in ambito energetico e ambientale.

Il PEN2 auspicava che alle iniziative di promozione e coinvolgimento venissero annualmente destinate adeguate risorse economiche.

Anche se il piano di comunicazione e informazione in materia energetica, previsto dal PEN2, non è ancora stato varato, pur tuttavia nel corso del 2012 sono proseguite le iniziative di formazione, informazione e comunicazione svolte nel corso degli ultimi anni da parte dello Sportello per l'Energia e del Servizio GPE.

Lo Sportello per l'Energia, che funge, tra l'altro, da Segreteria dell'Autorità di Regolazione per i Servizi Pubblici e l'Energia, svolge infatti un'intensa attività di informazione diretta agli utenti, con particolare riguardo all'espletamento delle procedure burocratiche inerenti la concessione degli incentivi all'uso delle fonti rinnovabili di energia.

L'attività formativa e informativa del Servizio GPE, è principalmente rivolta ai tecnici di settore nelle fasi di verifica delle procedure energetiche in edilizia.

Nel 2012 è stato finalmente attivato il sito web che accomuna l'Autorità e lo Sportello per l'Energia. Il sito è destinato a integrare in futuro anche il Servizio GPE. In questo modo le comunicazioni in materia energetica, sia di carattere informativo sia di natura tecnico-amministrativa, saranno rese disponibili a tutti gli interessati in modo integrato.

Attività formative collaterali sono svolte dall'A.A.S.S., con particolare riferimento all'aggiornamento tecnico del personale.

Il quadriennio 2012-2015 ha visto significativi progressi della Repubblica di San Marino in ambito energetico.

Ciò si deve in primo luogo al progressivo diffondersi tra i cittadini, oltre che a livello politico e amministrativo, della consapevolezza che i temi dell'energia e delle relative ricadute ambientali ed economiche sono elementi centrali per il futuro del Paese.

Hanno contribuito a questo importante risultato le Segreterie di Stato di competenza, principalmente la Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente.

Oltre all'Autorità di Regolazione per i Servizi Pubblici e l'Energia, un ruolo determinante per la promozione della cultura energetica sul territorio hanno nel tempo assunto lo Sportello per l'Energia, il Servizio GPE, l'Azienda Autonoma di Stato per i Servizi Pubblici, il Coordinamento per l'Agenda 21 San Marino. Sono poi da segnalare le iniziative intraprese dal Centro di Formazione Professionale, dall'Azienda Autonoma di Stato per i Lavori Pubblici, dall'Ufficio Progettazione e dall'Unità Operativa Gestione Ambientale.

Diverse indicazioni contenute nel PEN2 hanno trovato corrispondenza in ambito legislativo e normativo. In particolare sono da segnalare i provvedimenti tesi a incentivare l'introduzione di tecnologie basate sull'uso delle FER in edilizia abitativa contenute nel D.D. 84/2012 e nel D.D. 97/2013 e le iniziative programmate dalla Legge 150/2012, tra le quali la revisione della Legge 72/2008, che, anche a causa della complessità del processo legislativo, ha trovato compimento solo nel 2014, con la promulgazione della Legge 3 aprile 2014 n. 48, "Riforma della Legge 7 maggio 2008 n. 72 – Promozione ed incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici e dell'impiego di energie rinnovabili in ambito civile e industriale" che innova profondamente tutta la materia energetica e che sicuramente produrrà effetti significativi nei prossimi anni e infine con l'emanazione del D.D. 5/2015, "Modifiche al Decreto Delegato 26 gennaio 2015 n. 5 - Incentivi per l'effettuazione di interventi di riqualificazione energetica ed impiantistica degli edifici esistenti e per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili o cogenerazione" che riformula le tipologie d'incentivazione per interventi di riqualificazione energetica degli edifici.

Le iniziative previste dal PEN2 in materia di utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili hanno proceduto in modo diseguale: da un lato si è avuto un rapidissimo incremento delle applicazioni fotovoltaiche, la cui potenza installata complessiva ha già superato, a fine 2015, il valore fissato dal PEN2 quale obiettivo per l'anno stesso, con un'evidente tendenza ad un ulteriore sviluppo nel successivo biennio; al contrario le altre tecnologie FER non hanno ancora trovato alcun sviluppo.

Gli interventi a carattere energetico in edilizia privata sono in lenta ma costante crescita, a conferma della progressiva presa di coscienza delle problematiche energetiche e ambientali da parte della cittadinanza, mentre le azioni programmate volte alla riduzione dei fabbisogni energetici industriali non hanno ancora avuto seguito. Dato il rilievo che il settore industriale riveste in ambito energetico, si sollecita l'avvio delle azioni di sensibilizzazione che il PEN2 prevedeva.

Gli interventi a rilevanza energetica attuati sul patrimonio edilizio dello Stato, dopo anni di stasi, sono stati rilevanti nel corso del quadriennio 2012-2015 e fanno ben sperare per il

conseguimento degli obiettivi del Piano, così come lo sviluppo dei programmi di innovazione tecnologica nell'ambito dell'illuminazione pubblica.

Particolare valore è stato attribuito dal PEN2 ai processi di Diagnosi Energetica in tutti gli ambiti. Nel 2012, in via sperimentale, alcuni importanti edifici pubblici sono stati oggetto di accurate Diagnosi Energetiche, le cui risultanze attendono di essere rapidamente tradotte in progetti e realizzazioni, stante il forte valore comunicativo oltre che energetico ed economico che tali realizzazioni rivestono nel settore pubblico.

CAPITOLO 3

LO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario energetico della Repubblica di San Marino non è cambiato rispetto al PEN2 in termini di dipendenza dall'estero: San Marino dipende totalmente dall'importazione di energia dall'estero; gas, elettricità, combustibili fossili sono acquistati, e non sono presenti sul territorio impianti di produzione energetica se si eccettua una ancor modesta produzione di energia elettrica per via fotovoltaica a partire dal 2011. Si può quindi affermare che La Repubblica di San Marino è quasi esclusivamente un importatore-consumatore di energia.

L'approvvigionamento di acqua è in minima parte effettuato sfruttando le risorse idriche interne e in larga parte attraverso l'importazione dall'Italia: San Marino importa il 16% dell'acqua che consuma dalla diga di Ridracoli attraverso il Consorzio Romagna Acque, un altro 12% da Hera che arriva direttamente a Torraccia e a Galazzano, un altro 20% da fonti interne e il restante 52% circa dal Marecchia.

Dal 2010 AASS è grossista del mercato elettrico e può acquistare l'energia elettrica direttamente alla borsa elettrica con il suo sistema di offerte regolamentate oppure sul cosiddetto "mercato over-the-counter" (OTC) - cioè al di fuori del mercato organizzato e standardizzato - attraverso un contratto bilaterale con un trader/grossista di energia elettrica, a un prezzo di cessione direttamente negoziato con tale soggetto, il quale provvede a regolare con Terna S.p.A. tutti i corrispettivi derivanti dal servizio di "dispacciamento" dell'energia.

Viceversa la fornitura del gas naturale della Repubblica di San Marino è da sempre affidata a ENI SpA.

L'A.A.S.S. è l'unico ente distributore dei servizi energetici e idrici e tutti i dati economici e di consumo sono forniti dall'Ufficio Commerciale dell'A.A.S.S.

3.1 - Le tariffe energetiche

3.1.1 - Gas naturale

I contratti di fornitura del gas naturale erogato attraverso la rete metanifera gestita dall'A.A.S.S. sono suddivisi nelle seguenti categorie:

- gas per uso civile;
- gas Tecnologico Primario utilizzato nei cicli produttivi di trasformazione della materia prima e con consumo annuo superiore a 200000 m³;
- gas Tecnologico Secondario utilizzato dalle seguenti categorie economiche:
 - industrie e laboratori artigianali: anche se in cicli produttivi rientranti nelle caratteristiche del precedente punto ma con consumo inferiore ai 200000 m³ annui (media mensile superiore a 16666 m³);
 - alberghi, motel, pensioni, ristoranti tradizionali, ristoranti a self service, pizzerie, trattorie, mense sociali, bar apertura annuale, ospedale;
- gas Interrompibile: si tratta di contratti riservati alle industrie con i più alti consumi di metano.

Con legge n. 200 del 22/12/2011, ed in particolare con l'art. 29 (Approvvigionamento diretto di gas naturale presso fornitori esterni da parte di operatori economici sammarinesi), è stata data la facoltà agli utenti con codice operatore economico (C.O.E.) di potersi rifornire di gas naturale da fornitori esterni a seguito di richiesta formale all'A.A.S.S. Al momento della redazione del presente documento, ha fatto richiesta un solo utente con un consumo di 13000 m³/anno.

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le tariffe del gas naturale rilevate al 2015 con lo storico del gas naturale dal 2001 (Tab. 3.1) e in termini di aggiornamenti 2013 e 2015 per il gas tecnologico primario (Tab. 3.2).

Tariffe gas naturale

Tabella 3.1: Tariffe gas naturale secondo ordinanze dal 2001 al 2017

TARIFFE GAS NATURALE [€/m ³]										
ANNO		2001	feb-07	lug-07	ott-08	gen-11	gen-12	gen-15	ott-17	
USO	CIVILE	1 ≤ 510	0.309874	0.353256	0.367386	0.396770	0.40470500	0.46541075	0.46541075	0.47006500
		511 ≤ 1400					0.40867300	0.46997395	0.46997395	0.47937300
		1401 ≤ 5100					0.41264000	0.47453600	0.47453600	0.48877200
		> 5101					0.42057600	0.48366240	0.48366240	0.50300900
	TECNOLOGICO	Primario fino a 200000 m ³ /anno	Tariffa composta	0.436300	0.436300	0.471204	0.48062800	0.55272220	Scaglioni rinnovati	0.56654000
		Primario oltre 200000 m ³ /anno	Tariffa composta	0.396200	0.396200	0.427896	0.43645300	0.50192095	Scaglioni rinnovati	0.51446900
		Secondario	0.284051	0.333800	0.333800	0.360504	0.38213400	0.43945410	0.45044100	0.45044100
		Interrompibile	Tariffa composta	0.297470	0.297470	0.330064	p + 10%			

Tabella 3.2: Tariffe gas tecnologico primario aggiornato secondo i nuovi scaglioni

GAS TECNOLOGICO PRIMARIO [€/m ³]					
Scaglione	Consumo		feb-13	gen-15	ott-17
	da [m ³ /anno]	a [m ³ /anno]			
1	1	200000	0.56654	0.509886	0.509886
2	200001	400000	0.56654	0.495723	0.495723
3	400001	600000	0.56654	0.481559	0.481559
4	600001	800000	0.56654	0.467396	0.467396
5	800001	oltre	0.56654	0.453232	0.453232

3.1.2 - Energia Elettrica

I contratti di fornitura di energia elettrica sono suddivisi in tre macro categorie:

- usi domestici;
- altri usi;
- illuminazione pubblica.

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le tariffe elettriche nella loro evoluzione 1999-2017 sia per gli usi domestici (Tab. 3.3) sia per usi diversi (Tab. 3.4) sia per la pubblica illuminazione (Tab. 3.5).

Tabella 3.3: Tariffe elettriche usi domestici

Tariffe usi domestici 1999 - 2017			
		Anno	1999
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.77	0.05681	0.121367
3<P<4.5	0.77	0.0645557	0.134279
P>6	1.96	0.134279	0.134279
		Anno	2001
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.77	0.05681	0.121367
3<P<4.5	0.77	0.0645557	0.134279
P>6	1.96	0.134279	0.134279
		Anno	2007 - 1° sem.
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.77	0.061354	0.131076
3<P<4.5	0.77	0.069721	0.145021
P>6	1.96	0.145021	0.145021
		Anno	2007 - 2° sem.
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.77	0.066262	0.141562
3<P<4.5	0.77	0.075298	0.156622
P>6	1.96	0.156622	0.156622
		Anno	2008
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.800030	0.072888	0.155718
3<P<4.5	0.800030	0.082828	0.172284
P>6	2.036440	0.172284	0.172284
		Anno	2011
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]
1.5	0.880033	0.07580	0.16818
3<P<4.5	0.880033	0.08945	0.18951
P>6	2.240084	0.18951	0.18951
		Anno	2017
Potenza [kW]	Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia primi 160 kWh/mese [€/kWh]	Oltre 160 kWh/mese [€/kWh]

1.5	0.880033	0.075800	0.168180
3<P<4.5	0.880033	0.089454	0.189512
P=6	1.200330	0.189512	0.189512
P>6	1.300330	0.189512	0.189512

Tabella 3.4: Tariffe elettriche usi diversi

Tariffe usi diversi – 1999 - 2017			
		Anno	1999
Potenza [kW]		Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia [€/kWh]
> 20	Utilizzazione bassa	1.81	0.134279
P<30	Utilizzazione ridotta	2.5	0.118785
P< 100	Utilizzazione normale	4.52	0.095545
P>100	Utilizzazione normale 2	4.13	0.073337
P> 100	Utilizzazione alta	5.68	0.064557
		Anno	2008
Potenza [kW]		Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia [€/kWh]
> 20	Utilizzazione bassa	1.880590	0.150660
P<30	Utilizzazione ridotta	2.597500	0.135890
P< 100	Utilizzazione normale	4.696280	0.109303
P> 100	Utilizzazione normale 2	4.291070	0.083897
P> 100	Utilizzazione alta	5.901520	0.075196
		Anno	2011
Potenza [kW]		Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia [€/kWh]
> 20	Utilizzazione bassa	2.068649	0.16271
P<30	Utilizzazione ridotta	2.85725	0.14676
P< 100	Utilizzazione normale 1	5.165908	0.11805
P> 100	Utilizzazione normale 2	4.720177	0.09396
P> 100	Utilizzazione alta	6.491672	0.08422
		Anno	2017
Potenza [kW]		Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia [€/kWh]
> 20	Utilizzazione bassa	2.068649	0.162710
P<30	Utilizzazione ridotta	2.857250	0.146760
P< 100	Utilizzazione normale 1	5.165908	0.118050
P> 100	Utilizzazione normale 2	4.720177	0.093960
P> 100	Utilizzazione alta	6.491672	0.084220

- Utilizzazione bassa: per potenza impegnata sino a 20 kW;
- Utilizzazione ridotta: per potenza impegnata sino a 30 kW;
- Utilizzazione normale 1: per potenza impegnata sino a 100 kW in bassa tensione;
- Utilizzazione normale 2: per potenza impegnata sino a 100 kW in media tensione;
- Utilizzazione alta: per potenza impegnata oltre a 100 kW in media tensione; per prelievo a bassa tensione maggiorazione del 20%.

Per le prime tre voci si intendono prelievi in bassa tensione, per prelievi in media tensione si applica una riduzione dell' 8%.

Tabella 3.5: Tariffe Publica Illuminazione

Tariffe Publica Illuminazione	
Corrispettivo di Potenza €/kW mese	Corrispettivo di energia [€/kWh]
2.17	0.069825

3.1.3 - Le tariffe per il servizio acqua

I contratti di fornitura di acqua potabile sono suddivisi nelle tipologie:

- usi domestici;
- usi diversi.

Tariffe per l'acqua

Tabella 3.6: Tariffe per il servizio acqua

Consumo (C) [m ³ /mese]	Dal 01/02/2007 al 30/06/2007	Dal 01/07/2007	Dal 01/08/2011	attuali
Usi domestici				
<6	0.448904	0.471349	0.478419	0.478419
6<C<12	0.903283	0.948447	0.972158	0.972158
12<C<18	1.36861	1.43704	1.494522	1.494522
18<C<30	1.988359	2.087777	2.171288	2.171288
>30	2.5	2.625	2.73	2.73000
Usi Diversi				
<10	1.420256	1.420256	1.44156	1.44156
10<C<25	1.665573	1.665573	1.707212	1.707212
>25	1.897979	1.897979	1.945428	1.945428

3.2 – Consumi e Costi di approvvigionamento energetico

Di seguito si riportano in via grafica i consumi collettivi di energia elettrica e di gas naturale, ed i costi affrontati dall'A.A.S.S. per l'acquisto di energia elettrica da ENEL TRADE S.p.A. e per l'importazione di gas metano da ENI GAS S.p.A.

Tali cifre sono ricavate dai bilanci dell'Azienda Autonoma nel periodo 1999 – 2016.

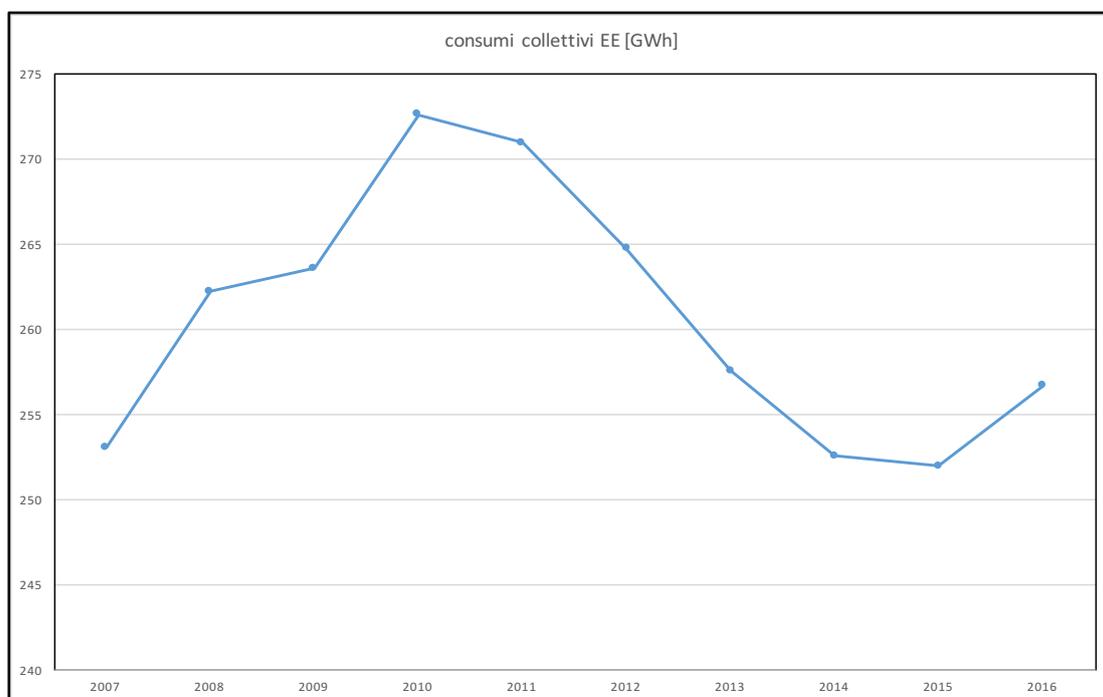


Figura 3.1 - Consumi collettivi energia elettrica a San Marino dal 2007 al 2016

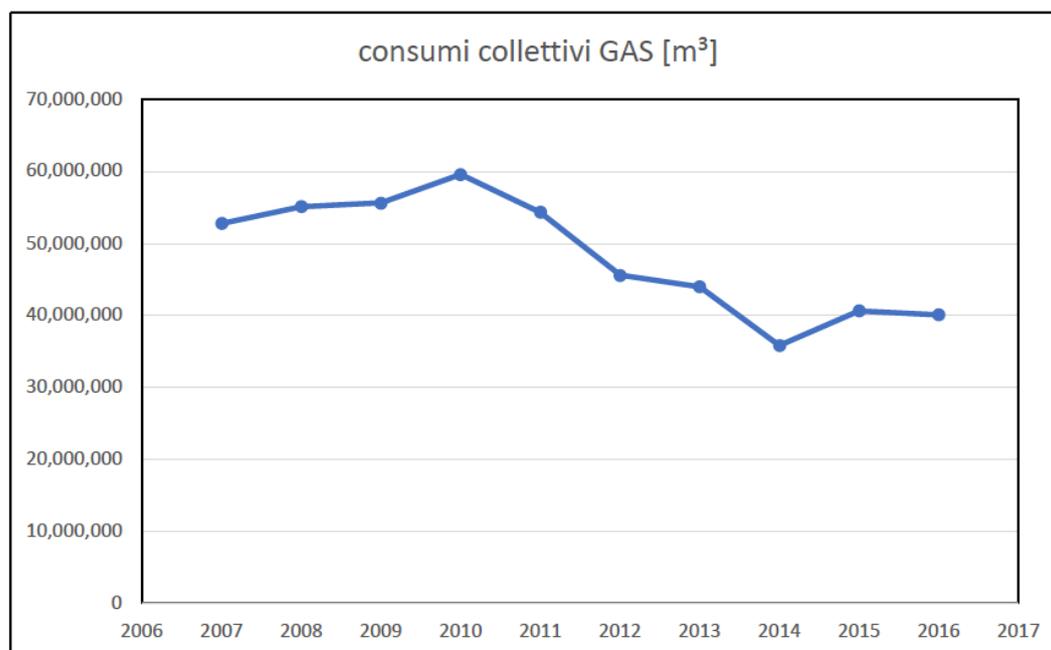


Figura 3.2 - Consumi collettivi gas naturale a San Marino dal 2007 al 2016

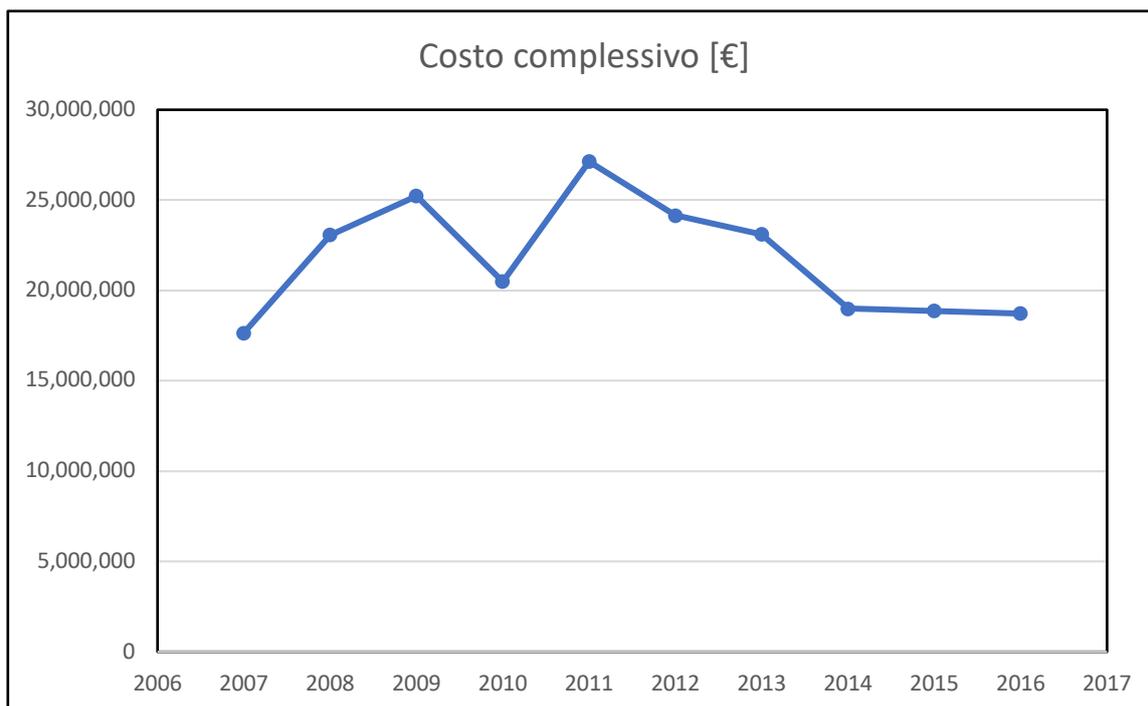


Figura 3.3 - Costi complessivi energia elettrica per San Marino dal 2007 al 2016

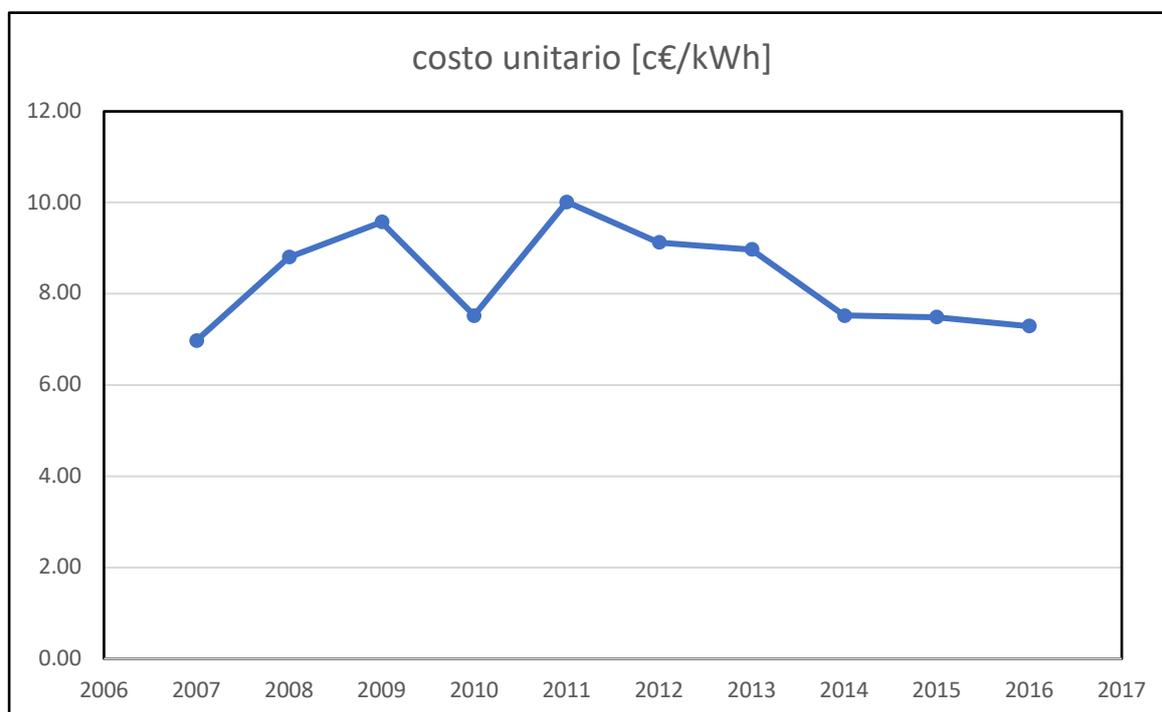


Figura 3.4 - Costi unitari (al kWh) energia elettrica a San Marino dal 2007 al 2016

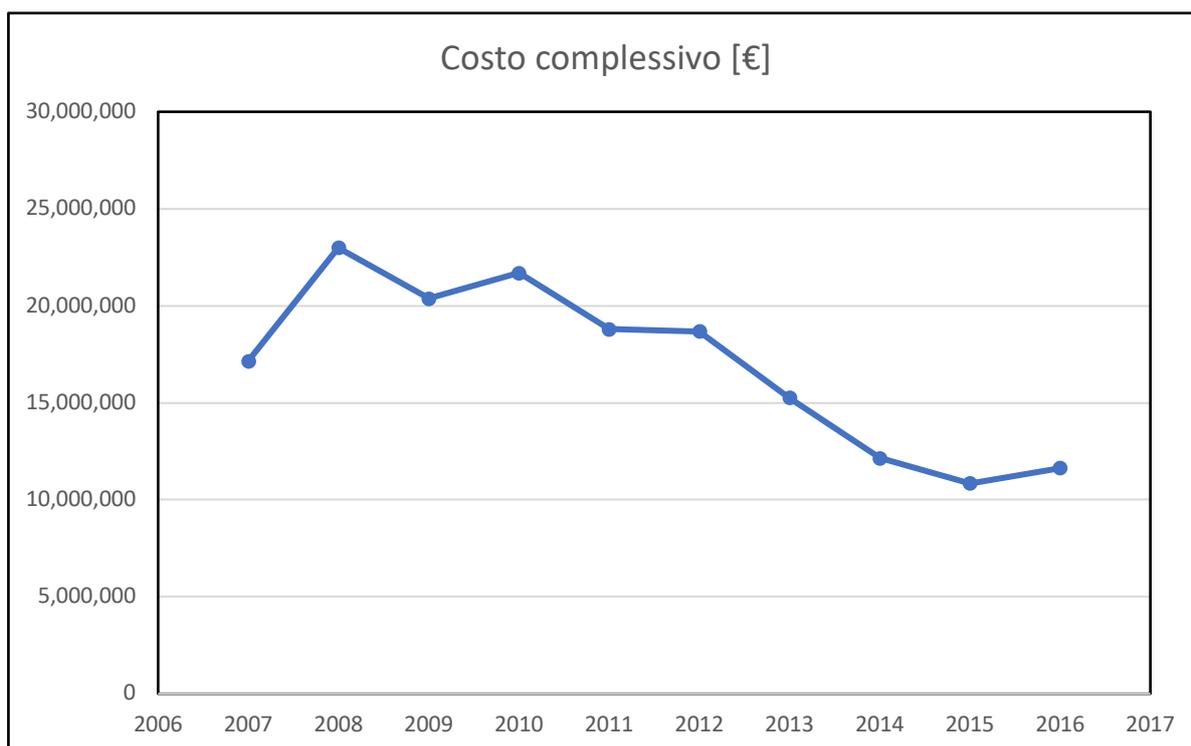


Figura 3.5 - Costi complessivi gas naturale per San Marino dal 2007 al 2016

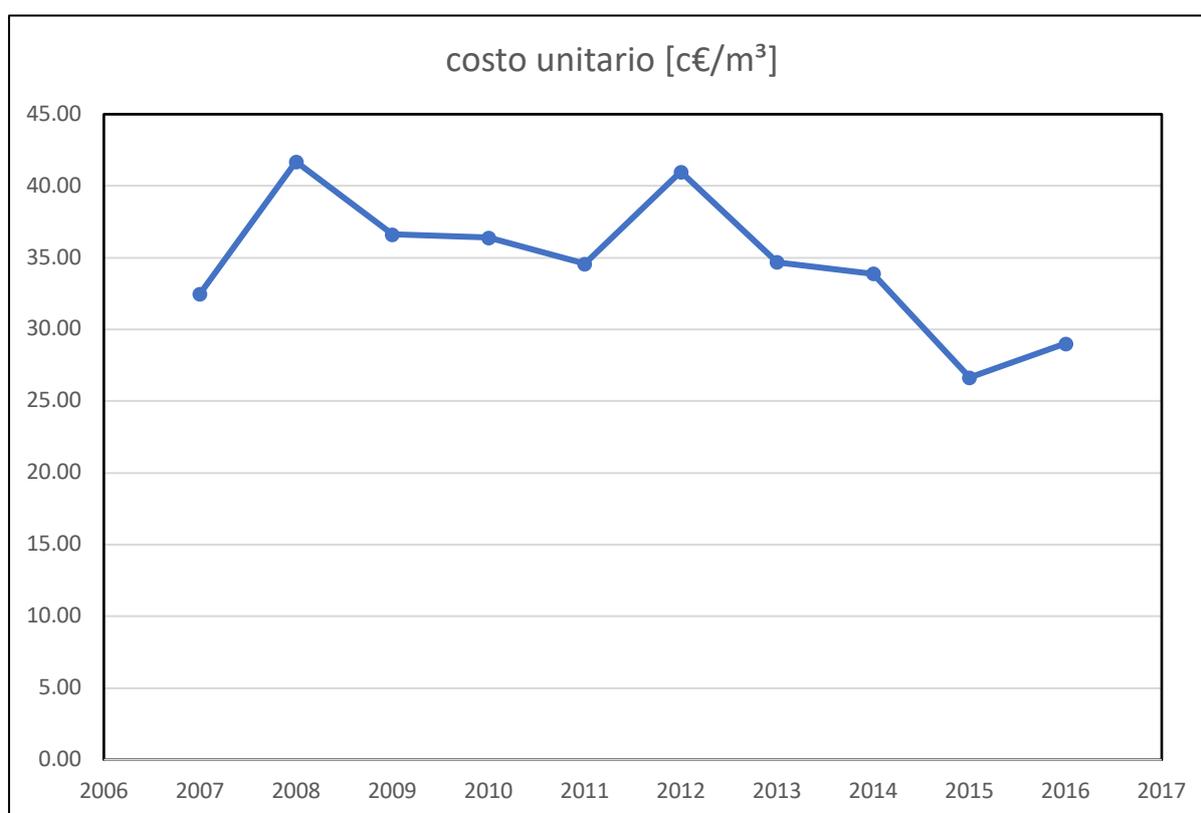


Figura 3.6 - Costi unitari (al m³) gas naturale a San Marino dal 2007 al 2016

Come andavano i consumi nel decennio prima e alle soglie della grande crisi economico-finanziaria mondiale?

Solo a titolo di confronto storico, si riportano di seguito i grafici, ripresi dal PEN2, relativi ai consumi e costi dell'energia elettrica e del gas naturale pre-crisi e alle soglie della stessa.

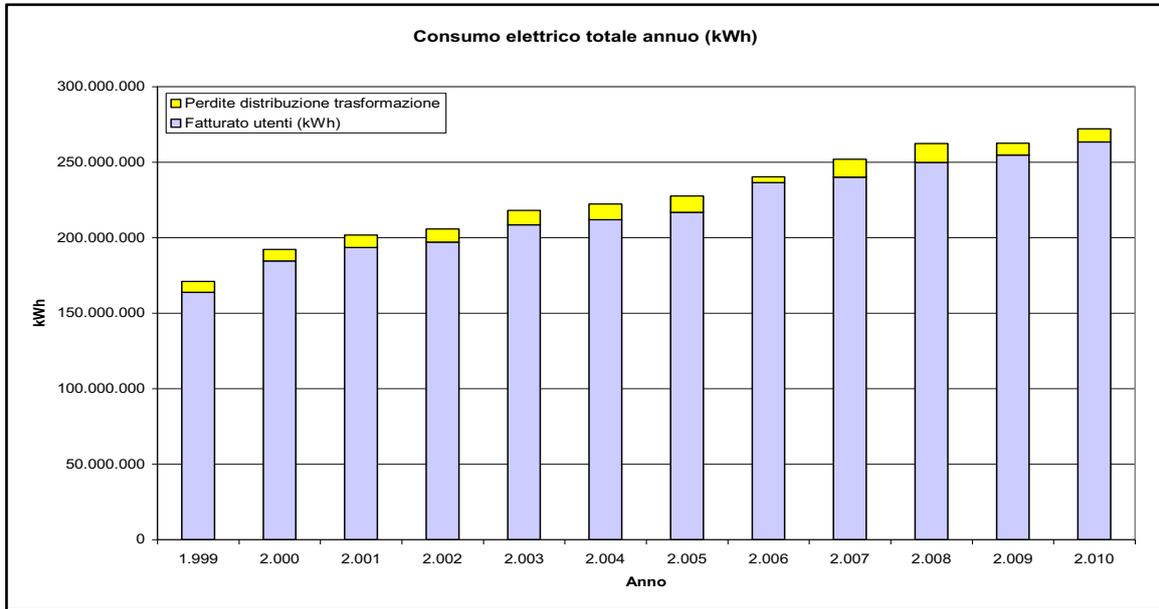


Figura 3.7 - Andamento consumi elettrici periodo 1999 – 2010 (PEN2)

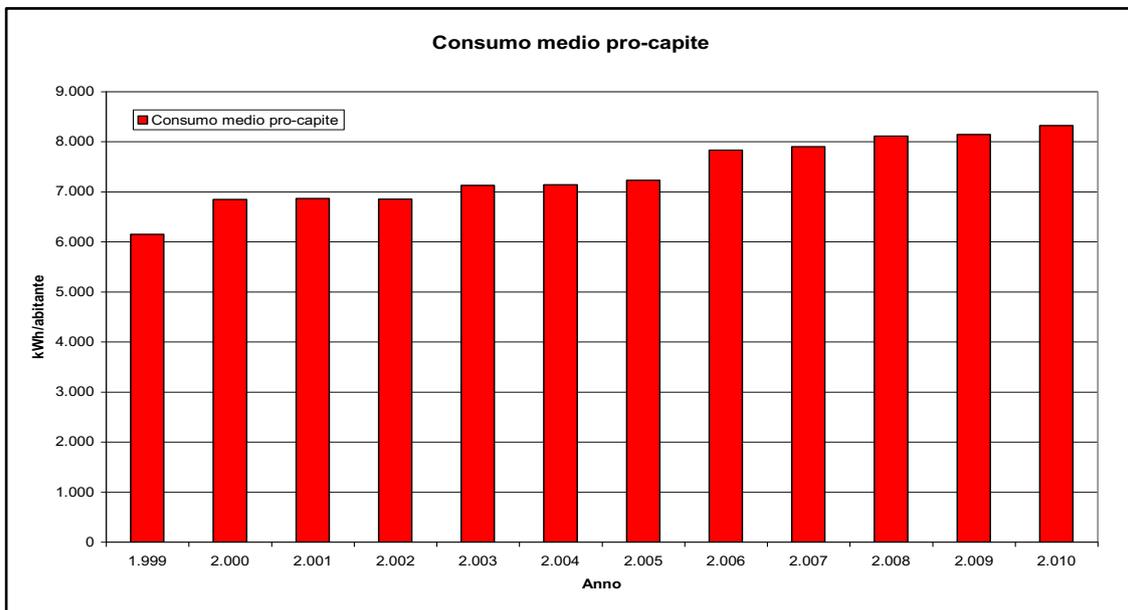


Figura 3.8 - Consumi elettrici pro-capite periodo 1999 – 2010 (PEN2)

Nel periodo 1999 – 2010 la domanda complessiva di energia elettrica è risultata essere in continua crescita con un incremento complessivo del 60.84%, pari ad un incremento medio annuo del 5.07%.

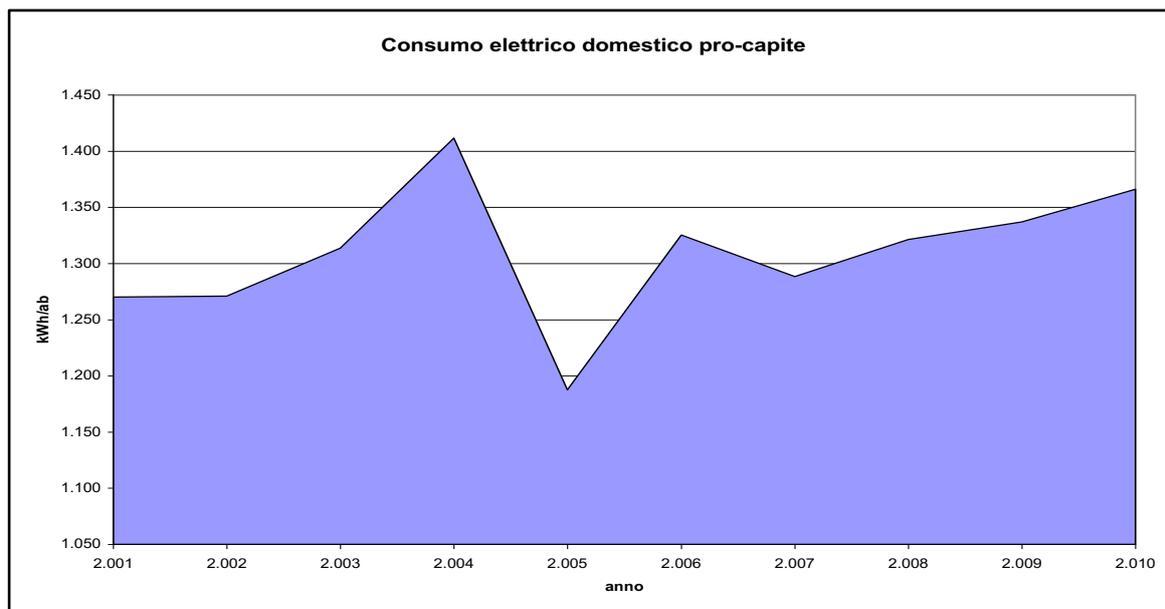


Figura 3.9 - Consumo elettrico pro-capite annuo (PEN2)

Il periodo di maggior consumo è stato individuato nel periodo compreso tra il 12 Luglio 2010 ed il 18 Luglio 2010, il picco è stato registrato il 15 Luglio 2010 alle ore 12:00 con una potenza di 57.10 MW.

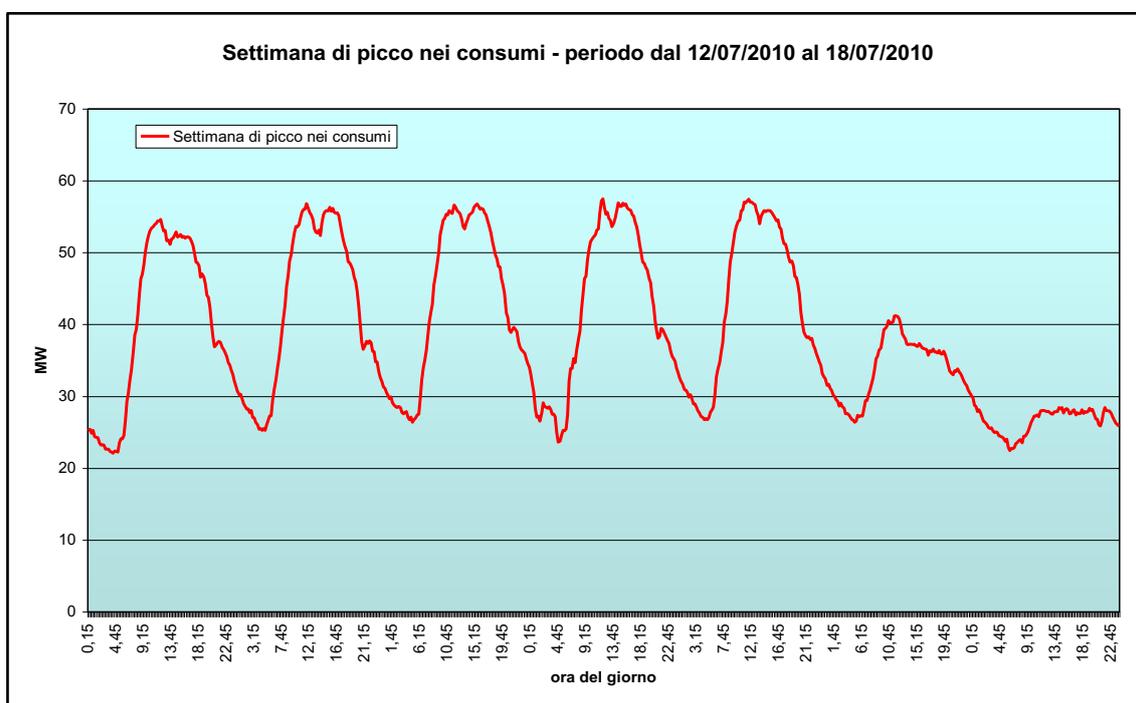


Figura 3.10 - Potenza elettrica nella settimana di massimi consumi registrati (PEN2)

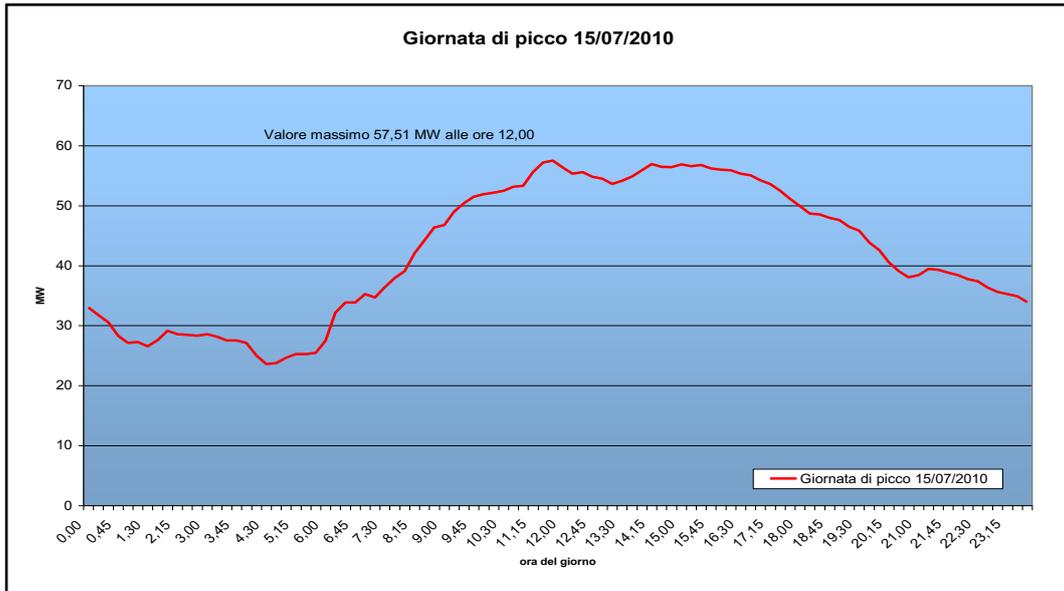


Figura 3.11 - Consumo di picco di potenza elettrica totale a San Marino - 2010 (PEN2)

Sempre a livello di dati di confronto storico, per quanto riguarda il gas naturale il periodo tra il 1999 ed il 2010 ha visto un aumento considerevole nel suo utilizzo; nei primi anni '80 è stata effettuata la quasi completa metanizzazione delle strutture presenti in Repubblica, e successivamente i consumi hanno continuato ad aumentare di pari passo con la crescita demografica ed economica di San Marino. Dal 1999 al 2010 il consumo di gas è aumentato del 79.73%, con un tasso di crescita annuo medio del 6.64%. Chiaramente, in una realtà ristretta come quella sammarinese risulta molto evidente il legame tra temperatura media invernale ed il consumo di gas (per esempio, in Figura 3.12 si nota che nel 2006 si è avuta una decrescita del 5.65% rispetto al 2005, legata alle alte temperature di fine anno).

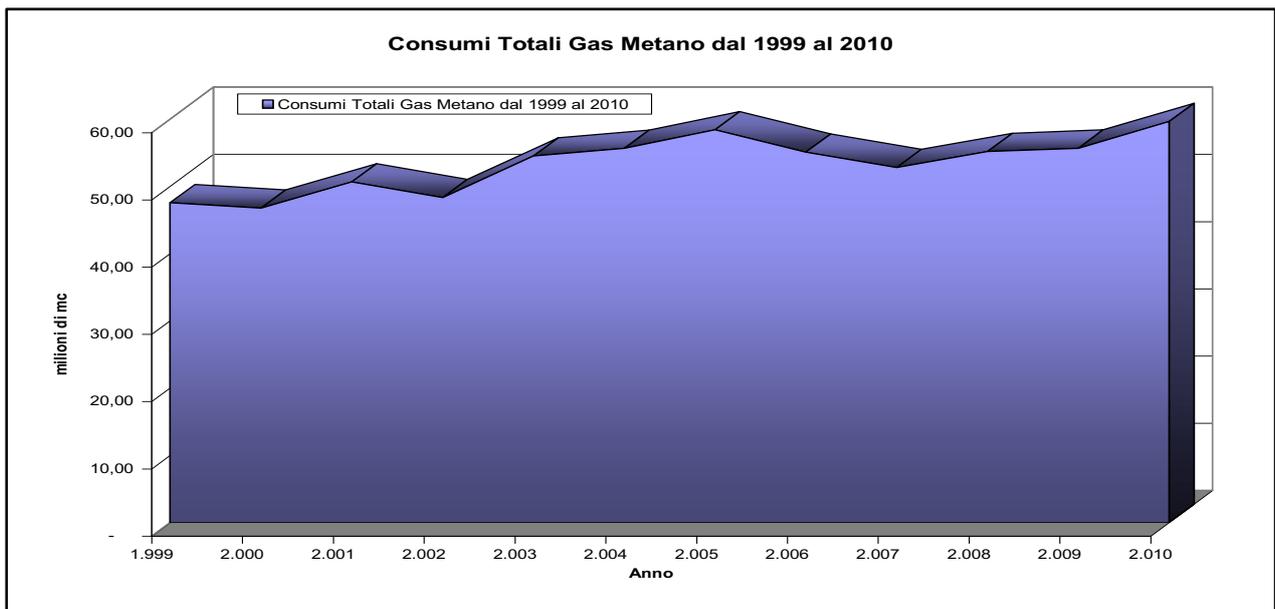


Figura 3.12 - Andamento dei consumi totali di gas naturale (PEN2)

Nel PEN2, la suddivisione tra gas civile e gas tecnologico evidenziava un sostanziale equilibrio fra le due tipologie d'uso; infatti nel 2010 risultava un uso del gas civile pari al 47.37% mentre quello industriale risultava pari al 52.63%. Tale equilibrio chiaramente è valido solo a livello globale e perde di significato in un consumo per utenza: basti pensare che, nel 2010, su un totale di 17367 utenze, il 10.03% erano di tipo industriale (1742) e l'89.97% di tipo civile (15625).

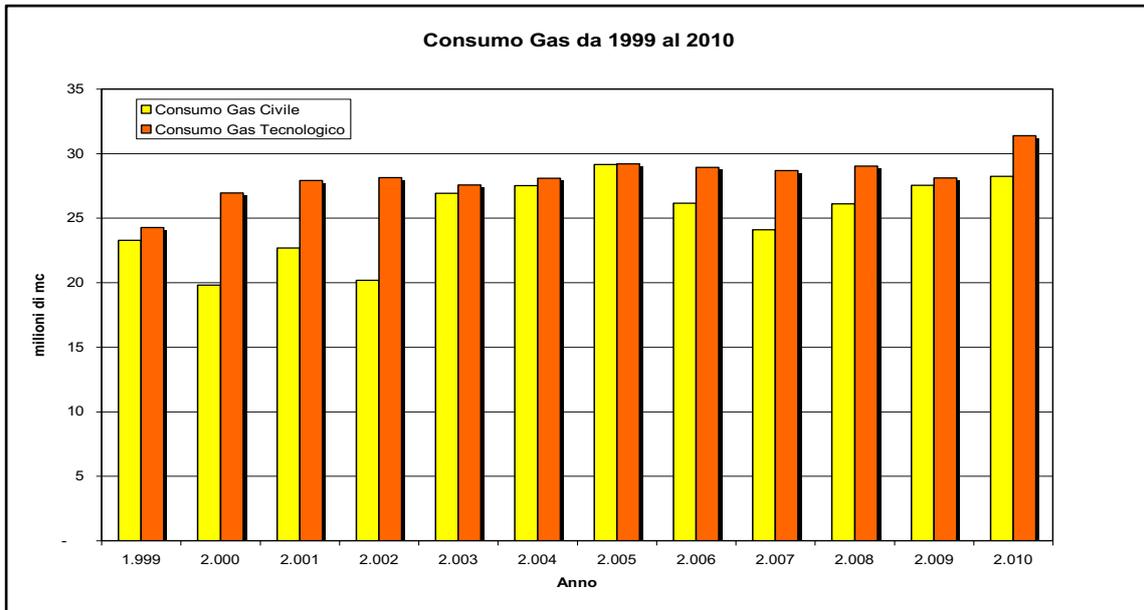


Figura 3.13 - Consumi storici di gas naturale suddivisi per tipologia di utenza (PEN2)

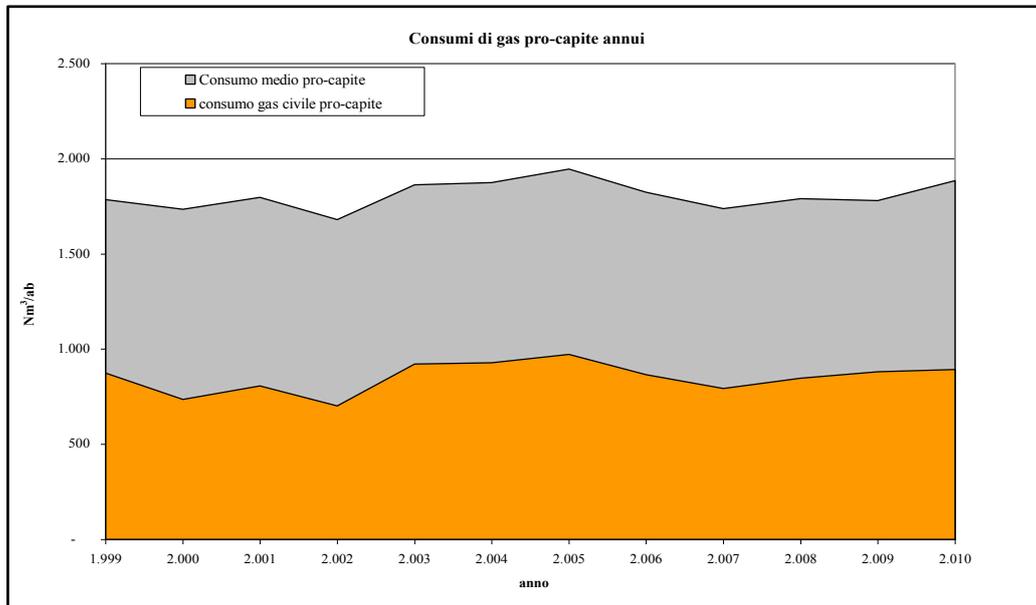


Figura 3.14 - Consumi di gas pro-capite (PEN2)

Un altro dato particolarmente significativo sui consumi di energia elettrica e di gas naturale, seppur aggiornato al 2014 (dato non aggiornato da A.A.S.S. al 2017), è quello

riportato nelle tabelle 3.7 e 3.8, relativo ai 20 maggiori consumatori sammarinesi (industrie elencate solo con lettere dell'alfabeto per esigenze di privacy).

Tabella 3.7 - I 20 maggiori consumatori di energia elettrica del 2014

Posizione	Utenza	Consumo (kWh)	% su aziende	somma di % su aziende	% su totale	somma di % su totale
1	A	34.516.185	18,80	18,80	13,70	13,70
2	B	10.586.177	5,77	24,57	4,20	17,90
3	C	6.816.521	3,71	28,29	2,71	20,61
4	D	6.260.916	3,41	31,70	2,49	23,09
5	E	5.294.650	2,88	34,58	2,10	25,19
6	F	3.790.638	2,07	36,65	1,50	26,70
7	G	3.359.151	1,83	38,48	1,33	28,03
8	H	3.195.648	1,74	40,22	1,27	29,30
9	I	2.787.959	1,52	41,74	1,11	30,41
10	L	2.729.476	1,49	43,22	1,08	31,49
11	M	2.674.556	1,46	44,68	1,06	32,55
12	N	1.921.218	1,05	45,73	0,76	33,32
13	O	1.900.772	1,04	46,76	0,75	34,07
14	P	1.545.192	0,84	47,60	0,61	34,68
15	Q	1.492.327	0,81	48,42	0,59	35,28
16	R	1.430.204	0,78	49,20	0,57	35,84
17	S	1.413.590	0,77	49,97	0,56	36,40
18	T	1.402.909	0,76	50,73	0,56	36,96
19	U	1.363.171	0,74	51,47	0,54	37,50
20	V	1.233.154	0,67	52,15	0,49	37,99

Tabella 3.8 - I 20 maggiori consumatori di gas naturale del 2014

Posizione	Utenza	Consumo (Nm ³)	% su tecnologico	somma di % su tecnologico	% su totale	somma di % su totale
1	A	10.431.270	80,20	80,20	30,61	30,61
2	B	2.059.870	15,84	96,04	6,04	36,65
3	C	1.495.014	11,49	107,54	4,39	41,04
4	D	1.283.873	9,87	117,41	3,77	44,81
5	E	798.987	6,14	123,55	2,34	47,15
6	F	649.459	4,99	128,55	1,91	49,06
7	G	483.454	3,72	132,26	1,42	50,48
8	H	449.349	3,45	135,72	1,32	51,80
9	I	424.301	3,26	138,98	1,25	53,04
10	L	238.538	1,83	140,81	0,70	53,74
11	M	191.257	1,47	142,29	0,56	54,30
12	N	138.614	1,07	143,35	0,41	54,71
13	O	136.939	1,05	144,40	0,40	55,11
14	P	133.645	1,03	145,43	0,39	55,50
15	Q	130.129	1,00	146,43	0,38	55,89
16	R	117.230	0,90	147,33	0,34	56,23
17	S	116.439	0,90	148,23	0,34	56,57
18	T	112.959	0,87	149,10	0,33	56,90
19	U	102.089	0,78	149,88	0,30	57,20
20	V	83.772	0,64	150,53	0,25	57,45

Dalla Tabella 3.7 si nota che il più grande consumatore rappresenta da solo l'11.22% della domanda totale sammarinese di elettricità ed i 20 più grandi consumatori rappresentano assieme il 34.42% del fabbisogno.

Dalla Tabella 3.8 si nota che il più grande consumatore rappresenta da solo il 16.66% della domanda totale sammarinese di gas metano ed i 20 più grandi consumatori rappresentano assieme il 35.21% del fabbisogno.

3.3 - Consumi Pubblica Amministrazione

Si riportano di seguito i consumi energetici pertinenti alla Pubblica Amministrazione (PA) al 2014 (dato non aggiornato da A.A.S.S. al 2017); è importante evidenziare il peso energetico di tutti gli uffici ed attività statali. Si ritiene fondamentale che l'applicazione delle regole per l'efficienza energetica, la sostituzione dei vecchi impianti di riscaldamento, l'adeguamento delle vecchie strutture a standard energetici più elevati, un controllo degli sprechi ed una gestione intelligente degli impianti debbano essere una prerogativa per lo Stato sammarinese.

La Pubblica Amministrazione assorbe rispettivamente l'11% dei consumi elettrici e il 2.67% di quelli di gas metano della Repubblica di San Marino, come riportato nella Tabella 3.9.

Tabella 3.9 - Consumi energetici PA

Anno	Elettricità	Gas	Gasolio da risc.	Acqua potabile
	consumo [kWh]	consumo [m ³]	consumo [l]	consumo [m ³]
2007	18928493	2951440	880536	180688
2008	21409251	2948630	946812	215520
2009	21433591	2626680	934912	234540
2010	21944115	3567336	841591	225270
2011	25904057	3171916	690432	186981
2012	25462504	3262099	702845	232669,5
2013	25273803	3447547	616413	206022,5
2014	23940322	2721601	392325	204281,5

Il gasolio da riscaldamento è ancora molto impiegato nelle strutture della PA. Tale fatto mette in evidenza la vetustà degli impianti tecnologici statali e fornisce un facile strumento per abbassare i costi ed consumi pubblici. Il passaggio da vecchie centrali a gasolio a moderne centrali a metano garantisce enormi risparmi energetici ed economici. L'azione di sostituzione dei vecchi impianti ha avuto un forte impulso negli anni 2010 e 2011 ed è proseguita con rapidità come si può vedere nelle tabelle 3.10 e 3.11.

Si ritiene inoltre che molti impianti termici pubblici possano essere sostituiti da impianti a cogenerazione che garantiscano anche la produzione di energia elettrica con ulteriori vantaggi e risparmi per la PA.

Tabella 3.10 - Impianti metanizzati

Impianti Trasformati a metano dal 2010 al 2014												
Posizione	Anno Trasfor.	Note	Consumo Gasolio (l)					Consumo Metano (m ³)				
			2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Scuola Elementare	2014		19.976	13.007	15.773	14.001		1.249	1.127	1.451	1.522	10.002
Ufficio Postale/Centro Naturalistico Borgo Maggiore	2011	sono div. 2 impianti	10.500							5.904	2.311	1.892
Sede Associazioni Culturali Cailungo	2013		9.330	4.870	4.001						2.976	3.352
Sede Associazioni Culturali Cailungo	2013		9.330	4.870	4.001						2.924	3.632
Cinema Teatro Nuovo Dogana/Centro Sociale/Ufficio Postale	2014		66.651	56.723	57.706	53.039						2.270
Scuola Elementare Dogana Bassa	2010	è div. 1 impianto	30.298	15.803							27.348	26.940
Palestra Scuola Elemen. Dogana Bassa	2010		10.081	1.781								
Scuola Elementare Fiorentino	2014		16.394	18.596	19.217	8.274						15.111
Scuola Elementare/Infanzia Montegiardino	2010		10.609					846	17.657	17.606	20.336	18.753
Sede Università Montegiardino Ex Filippi	2013		6.570	5.002	5.882						6.370	5.759
Scuola Infanzia Murata	2012		19.643	15.879	12.821					10.600	18.217	14.369
Centro Form. Profes./Gendameria/Ufficio Postale Serravalle	2014	sono div. 3 impianti	24.702	24.306	18.875	19.707						2.457
Centro Form. Profes./Gendameria/Ufficio Postale Serravalle	2014	sono div. 3 impianti										207
Centro Form. Profes./Gendameria/Ufficio Postale Serravalle	2014	sono div. 3 impianti										368
Scuola di Infanzia/Asilo Nido San Marino	2014		42.601	34.050	32.957	35.520						34.378
Palazzo Mercuri/Parva Domus	2013	sono div. 2 impianti	19.463	19.559	12.879	1.712				1.632	6.773	6.305
Palazzo Mercuri/Parva Domus	2013	sono div. 2 impianti									3.836	7.027
Dip. Territorio Uff. Progett./Uff. Urbanistica/Uff. Catasto	2012		20.662	13.051	8.974					3.595	15.460	15.751
Università Ex Tribunale	2010		26.400	13.637					4.227	15.087	24.353	16.516
Palazzo Valloni/Biblioteca/Palazzo Maggio Staccoli	2014		45.002	45.018	52.156	50.011						32.655

Tabella 3.11 - Impianti non ancora metanizzati o in corso di metanizzazione

Immobili alimentati a Gasolio al 01/01/2015					
Posizione	2010	2011	2012	2013	2014
Casa Castello/Ambulatorio Acquaviva	7101	5846	8432	5977	
Istituto Musicale	14001	6715	2500		
Magazzino Elettrico/Acqua Gas	5410	2076	4736	4223	
Magazzino Elettrico/Acqua Gas				4320	
Museo Antiche Armi Borgo	6640	6102	6959	4320	
Asilo Nido Cailungo	14562	22088	15040	17322	
Cinema Pennarossa Chiesanuova	4529	3236	2362	2950	
Scuola Infanzia Dogana Bassa	14381	4000	11771	5323	
Centro Sociale Fiorentino/Gendameria/Uff. Postale/Ambulatorio/Bar	39371	31388	33387	31403	
Dopolavoro Montegiardino	9110	1500	5600	3751	
Camping/Cooperativa Tiro al Volo Murata					
Cinema Teatro Turismo	29008	25000	40243	30008	
Contabilità di Stato	6969	4000	7952	7176	
Palazzo Begni/Esteri Quartiere Milizie	44990	35000	54128	43198	
Palazzo Begni/Esteri Quartiere Milizie				6133	
Palazzo Begni/Esteri Quartiere Milizie				25042	
Succursale Scuola	6451	5901	8134	6133	
Teatro Titano	34277	20300	19032	25042	
Uff. Postale San Marino	19196	19207	20259	19396	
Università CED	9455	5529	8001	8000	
Università CED				5900	
Casa Castello Serravalle	5506	5530	5564	5900	
Ex Scuola Infanzia Serravalle	15577	16090	13280	13868	

3.4 - Acqua

Le problematiche relative ai consumi idrici non sono direttamente correlate alle tematiche energetiche ma si è comunque deciso di inserirne la trattazione anche nel PEN3 data l'importanza che queste rivestono per il paese.

L'approvvigionamento idrico è di fondamentale importanza per tutte le attività antropiche, industriali o civili. La Repubblica non possiede abbastanza risorse idriche per soddisfare il fabbisogno sammarinese e pertanto deve ricorrere all'acquisto di risorse esterne.

Oltre alla problematica economica legata all'acquisto di acqua dall'estero, si associano problemi etici: l'acqua è un bene prezioso e la sua mancanza o scarsa qualità sta causando in alcune parti del mondo numerose vittime. Chi ha la disponibilità di acqua ha quindi il dovere di non sprecarla.

Il PEN delinea le strategie guida per la riduzione dei consumi idrici a tutti i livelli. La principale linea guida sarà quella di non impiegare acqua potabile per quegli usi per cui non è strettamente richiesta.

3.4.1 - Consumi idrici sammarinesi

Il grafico di Figura 3.15 mostra l'andamento dei consumi di acqua suddividendoli per anno e per tipologia di utenza.

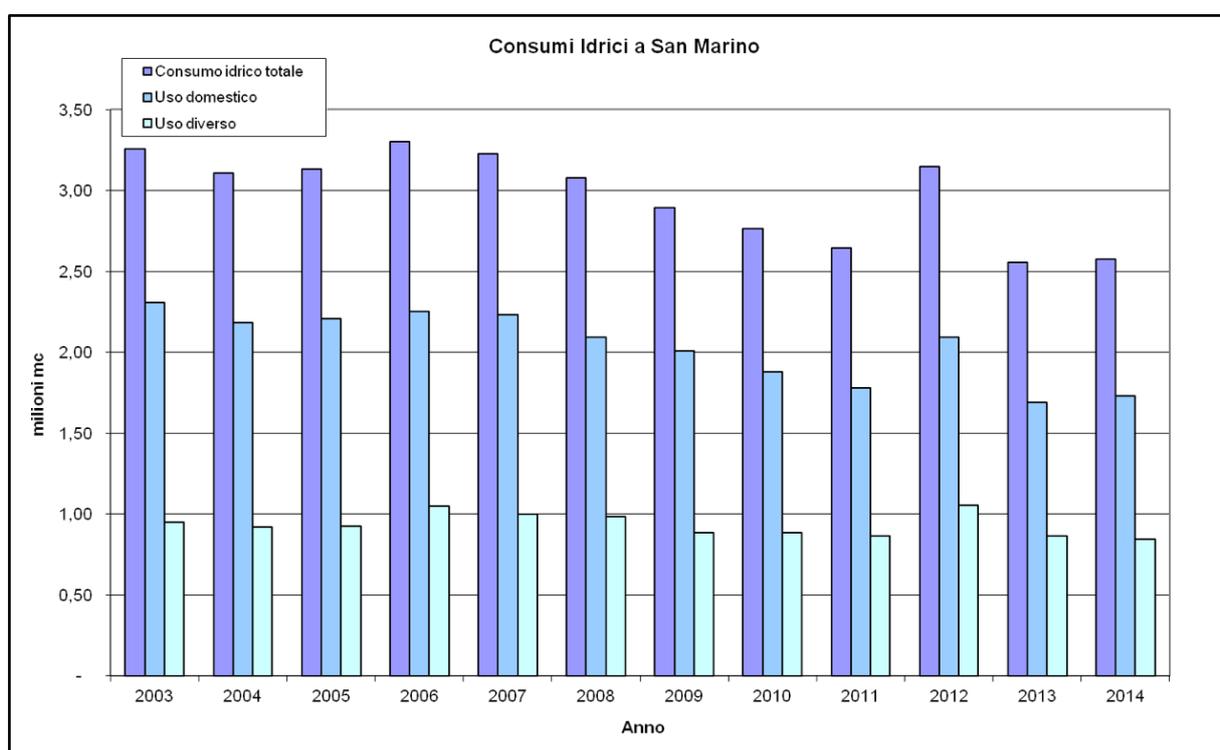


Figura 3.15: Consumi di acqua a San Marino

In Figura 3.16 sono riportati i consumi di acqua pro-capite a San Marino dal 2003 al 2014 (dato non aggiornato da A.A.S.S. al 2017).

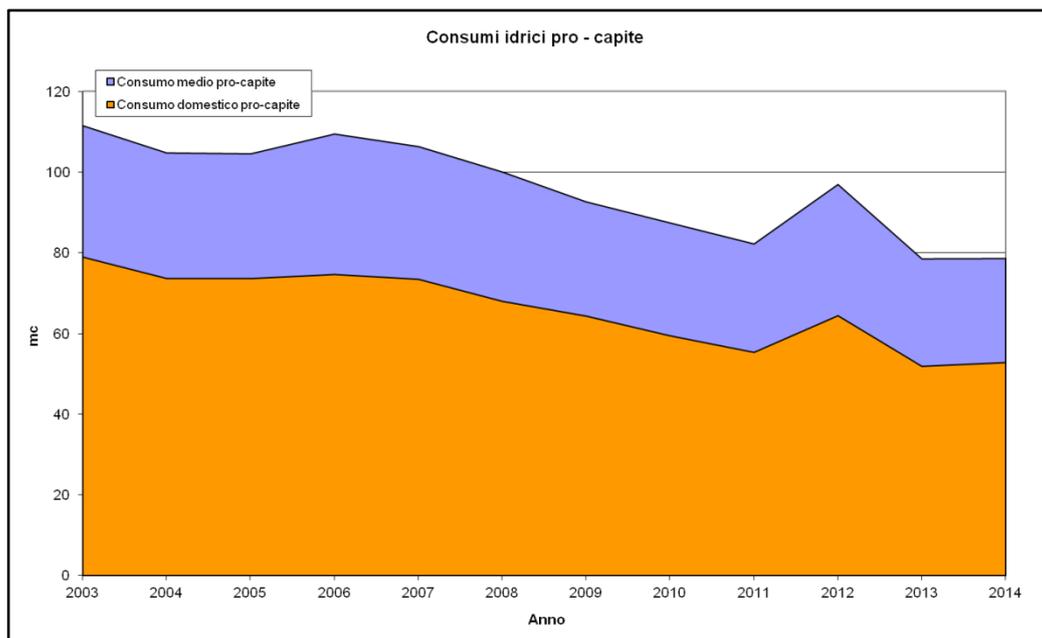


Figura 3.16 - Consumi di acqua pro-capite

Anche nel caso dei consumi idrici una quota rilevante di essi è imputabile a poche utenze. La seguente tabella 3.12 riporta i 20 più grandi utilizzatori di acqua del 2014 dalla rete pubblica di San Marino.

Tabella 3.12 - I 20 maggiori consumatori di acqua del 2014

Posizione	Utenza	Consumo (Nm ³)	% su usi diversi	somma di % su usi diversi	% su totale	somma di % su totale
1	A	57.941	6,87	6,87	2,25	2,25
2	B	53.696	6,37	13,24	2,08	4,33
3	C	37.383	4,43	17,67	1,45	5,79
4	D	20.957	2,49	20,16	0,81	6,60
5	E	17.041	2,02	22,18	0,66	7,26
6	F	16.576	1,97	24,14	0,64	7,90
7	G	10.946	1,30	25,44	0,42	8,33
8	H	9.911	1,18	26,62	0,38	8,71
9	I	9.255	1,10	27,71	0,36	9,07
10	L	8.449	1,00	28,72	0,33	9,40
11	M	8.362	0,99	29,71	0,32	9,73
12	N	8.124	0,96	30,67	0,32	10,04
13	O	8.079	0,96	31,63	0,31	10,36
14	P	7.827	0,93	32,56	0,30	10,66
15	Q	7.229	0,86	33,41	0,28	10,94
16	R	6.793	0,81	34,22	0,26	11,20
17	S	6.321	0,75	34,97	0,25	11,45
18	T	6.257	0,74	35,71	0,24	11,69
19	U	6.065	0,72	36,43	0,24	11,93
20	V	5.903	0,70	37,13	0,23	12,16

Il presente PEN3 insiste sull'adozione di provvedimenti da attuare in campo idrico; essi sono di tipo diretto e di tipo indiretto.

Le misure *dirette* sono indirizzate alla riduzione dei consumi ed allo sfruttamento di altre risorse idriche; le *indirette* sono orientate alla formazione e sensibilizzazione degli utenti.

Misure dirette

Di seguito si riportano le azioni da intraprendere:

- *miglioramento delle tecnologie impiegate*: tra i più grandi consumatori di acqua ci sono industrie che per esigenze di processo hanno grandi impegni idrici; l'ammodernamento di apparati tecnologicamente più avanzati che possono operare con quantità di acqua minori o con più alti ricircoli consentirebbero una riduzione importante dei consumi;
- *installazione di riduttori di flusso per rubinetti*: questi semplici apparecchi, inseriti all'interno degli erogatori, consentono un importante risparmio in quanto sono in grado di aumentare l'efficienza di bagnamento del flusso idrico; questi elementi costituiscono una perdita di carico concentrata e sono quindi in grado di mantenere alta la pressione dell'impianto riducendo il fastidioso calo di pressione che generalmente si ha quando si aprono più rubinetti;
- *installazione di sistemi di recupero dell'acqua piovana*: attualmente si usa acqua potabile per impieghi che non necessiterebbero di un così alto livello qualitativo dell'acqua (scarico degli sciacquoni, irrigazione, lavaggio di superfici, indumenti ed automobili) un sistema di recupero delle acque piovane consentirebbe uno stoccaggio di acqua impiegabile per questi scopi. Si deve inoltre menzionare un altro vantaggio derivante dall'uso di questi impianti: lo sviluppo dell'edilizia ha contribuito all'impermeabilizzazione di vaste aree di territorio, questo ha fatto diminuire notevolmente i tempi di corrivazione delle acque piovane rendendo spesso inefficiente il sistema fognario che si trova a smaltire dei volumi di acqua per i quali non era stato dimensionato, questi impianti sono in grado di mitigare questo effetto e se venissero impiegati su larga scala consentirebbero di eliminare del tutto il problema.
- *installazione di sistemi di recupero delle acque grigie*: analoghi ai precedenti, consentono un recupero delle acque di certi scarichi come docce e lavandini (esclusi quelli della cucina); l'acqua così recuperata subisce un trattamento che abbatte i composti indesiderati (grassi, saponi ed eventuali particelle) così da essere impiegata per gli usi del caso precedente;
- *miglioramento dell'efficienza della rete idraulica*: consiste nel minimizzare il più possibile le perdite della rete idraulica;
- *recupero dell'acqua di filtrazione delle piscine pubbliche per usi irrigui* di cui esiste già un interessante esempio applicativo in Repubblica (Multieventi).

Misure indirette

Le azioni da intraprendere in quest'ambito si riferiscono a:

- *formazione*: diffondere la sensibilità all'uso razionale delle risorse ad ogni livello ed in particolare tra i più giovani farà sì che l'utente sarà il primo attore del risparmio idrico;
- *politica delle tariffe*: la politica delle tariffe può essere uno strumento con il quale spingere gli utenti verso un risparmio delle risorse; tariffe differenziate estate-inverno con telelettura degli utenti;
- *incentivazioni*: un sistema incentivante può favorire gli investimenti da parte dei grandi utenti in tecnologie per il risparmio idrico.

CAPITOLO 4

STIMA DELLA DISPONIBILITÀ DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI NELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO

La presente Sezione riprende sinteticamente quanto già riportato nell' Capitolo 4 del documento "PEN 2012-2015 – Relazione Tecnica: Piano Energetico della Repubblica di San Marino" (PEN2).

4.1 - Le Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)

Nel caso della Repubblica di San Marino, priva di risorse energetiche proprie, le fonti energetiche rinnovabili (FER) rappresentano l'unica alternativa praticabile per assicurare un minimo di indipendenza energetica al Paese.

L'impiego di FER presenta inoltre i seguenti vantaggi sul piano tecnico-economico e sul piano politico:

- Le risorse sono stabili e permanenti;
- Si ha una consistente riduzione delle emissioni di anidride carbonica;
- Si tutela il territorio;
- Si induce sviluppo sociale ed economico;
- Ci si muove in sintonia con linee di sviluppo energetico internazionalmente condivise.

Per fonti energetiche rinnovabili si intendono il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree ed il moto ondoso, i prodotti vegetali e le biomasse. Di seguito si riportano brevi descrizioni delle principali FER.

4.1.1 - Energia solare

La radiazione solare incidente il suolo terrestre può essere utilizzata a fini energetici con due diverse tecnologie: utilizzandola per riscaldare acqua a uso igienico-sanitario (*pannelli solari termici*), oppure trasformandola direttamente in energia elettrica tramite appositi dispositivi (*pannelli fotovoltaici*).

Solare termico

La tecnologia per l'utilizzo termico dell'energia solare è invece già da tempo matura ed affidabile. Essa permette il riscaldamento di acqua o aria per utilizzi domestici in maniera pulita e economicamente conveniente. L'applicazione più comune è costituita da *collettori solari piani* che, installati sul tetto o sulla facciata dell'edificio, consentono di produrre acqua per usi igienico-sanitari a 45-60°C con rendimenti, variabili a seconda delle condizioni climatiche e geografiche, tra il 30% e l'80%. Tale tecnologia viene spesso utilizzata anche come integrazione per il riscaldamento degli ambienti abitativi e lavorativi. Nelle applicazioni a bassa temperatura del solare termico le principali tecnologie impiegate sono quelle dei collettori piani vetrati selettivi e non (FPC, Flat Plate Collector) e dei collettori sottovuoto (ETC, Evacuated Tube Collector).

I collettori piani vetrati sono una tecnologia diffusa e adattabile per l'ottima resa energetica annua e la disponibilità di un vasto mercato di prodotti. Il principio di funzionamento dei dispositivi si basa sulle caratteristiche del vetro utilizzato di essere trasparente alla radiazione solare ed opaco a quella infrarossa emessa dalla piastra assorbente, e sulle proprietà della piastra stessa di assorbire la radiazione solare e contenere le emissioni

proprie nello spettro infrarosso. Ciò determina l'attitudine all'ingresso e all'assorbimento della massima radiazione solare nel collettore e la scarsa capacità della lastra captante e del vetro di copertura di disperdere radiazione infrarossa verso l'esterno del dispositivo. Le prestazioni del collettore migliorano poi con le caratteristiche d'isolamento alle perdite termiche. Nei collettori solari piani ad acqua questo principio è ottimizzato ed utilizzato per riscaldare il fluido (acqua o glicole) presente all'interno di un assorbitore piano. Per tipologia di costruzione sono disponibili molte soluzioni distinte per la selettività dell'assorbitore, per l'utilizzo di materiali (rame, acciaio inox e alluminio anodizzato) ed idoneità all'uso in impianti a circolazione forzata o naturale (questi ultimi meno costosi, più affidabili, ma meno integrabili architettonicamente per la presenza di un serbatoio di accumulo da posizionare più in alto del pannello e nelle immediate vicinanze). Pur con differenti varianti di mercato, le dimensioni più consuete di un collettore piano prevedono ingombri prossimi ai due metri quadrati, con lato più lungo tipicamente di due metri di estensione.

I collettori sottovuoto, a parità di superficie, presentano in genere un migliore rendimento medio stagionale, per il sostanziale annullamento delle perdite termiche per convezione e conduzione legate alla presenza di un'intercapedine tenuta sottovuoto spinto. Il calore raccolto da ciascun elemento (tubo sottovuoto) viene trasferito all'utilizzatore essenzialmente in due modi differenti: una tipologia consiste nell'utilizzo di circuiti ad U, all'interno del singolo tubo, entro i quali circola il fluido primario che riscalda e cede l'energia termica all'utilizzatore in un raccordo posto in alto; un'altra tipologia molto diffusa è rappresentata dai tubi di calore cosiddetti "heat pipe" all'interno dei quali è presente un fluido in equilibrio di fase con il suo vapore e che sono in grado di trasportare grandi quantità di energia termica con bassi gradienti termici. Generalmente i tubi di calore, posizionati nella parte centrale dei tubi di vetro, sono in metallo termo conduttore (rame o alluminio) riportanti alettature per incrementare l'assorbimento della radiazione solare. Questa tipologia di collettori, in passato indicata principalmente per applicazioni a temperature più elevate di quelle raggiungibili con collettori piani, è adesso largamente commercializzata e, con l'immissione sul mercato di collettori a doppio tubo, la tecnologia sottovuoto sta incontrando un grande successo anche in Italia.

Una soluzione tecnica caratterizzata da costi molto bassi ed idoneità ad un impiego prevalentemente estivo è, infine, quella dei collettori non vetrati (o scoperti) realizzati prevalentemente in materiale plastico, dove l'assenza di copertura vetrata comporta perdite per convezione troppo elevate per l'utilizzo con le basse temperature esterne invernali: l'acqua da riscaldare percorre direttamente il collettore, evitando i costi e le complicazioni impiantistiche di uno scambiatore. Essa rappresenta pertanto la soluzione ideale per gli stabilimenti balneari, piscine scoperte, campeggi e per tutti gli ambiti residenziali con fabbisogno di acqua calda sanitaria prevalentemente estivo.

Solare fotovoltaico

Un sistema fotovoltaico è in grado di trasformare, direttamente ed istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza quindi l'uso di alcun combustibile.

Esso sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, cioè la capacità che hanno alcuni materiali semi-conduttori opportunamente trattati, "drogati", di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa.

Un sistema fotovoltaico è essenzialmente costituito da un "generatore", da un "sistema di condizionamento e controllo della potenza" e da un eventuale "accumulatore" di energia, la batteria, e naturalmente dalla struttura di sostegno.

È costituito da un insieme di moduli fotovoltaici collegati in modo da ottenere i valori di potenza e tensione desiderati. I moduli sono costituiti da un insieme di celle. In commercio, attualmente, i più diffusi sono costituiti da 36 celle di silicio mono e policristallino disposte su 4 file parallele collegate in serie. Hanno superfici che variano da 0.5 ad 1.0 m².

Più moduli collegati in serie formano un pannello, ovvero una struttura rigida ancorabile al suolo o ad un edificio.

Un insieme di pannelli, collegati elettricamente in serie costituisce una stringa.

Più stringhe, collegate generalmente in parallelo, per fornire la potenza richiesta, costituiscono un generatore fotovoltaico.

Dal punto di vista elettrico non ci sono praticamente limiti alla produzione di potenza da sistemi fotovoltaici, perché il collegamento in parallelo di più file di moduli, le "stringhe", consente di ottenere potenze elettriche di qualunque valore.

Il trasferimento dell'energia dal sistema fotovoltaico all'utenza avviene attraverso ulteriori dispositivi necessari a trasformare la corrente continua prodotta in corrente alternata, adattandola alle esigenze dell'utenza finale.

Le celle fotovoltaiche disponibili in commercio, costituite solitamente da silicio, raggiungono un'efficienza di trasformazione da energia solare in energia elettrica di circa il 15%. Attualmente i costi di produzione delle celle risultano piuttosto elevati e ciò limita la diffusione di questa tecnologia in assenza di forme di incentivazione; tuttavia le celle fotovoltaiche basate su film sottili di ultima generazione hanno rendimenti che possono superare il 20%, mentre le nuove tecniche produttive tendono a ridurre i costi abbastanza rapidamente. Ciò sta sensibilmente incoraggiando, in tutto il mondo, la diffusione delle applicazioni fotovoltaiche.

4.1.2 - Energia solare termodinamica

Il Solare Termodinamico merita un discorso a parte rispetto a solare termico e solare fotovoltaico.

Il Solare Termodinamico, o Solare a Concentrazione (CSP: Concentrated Solar Power), utilizza l'energia solare per produrre calore ad alta temperatura in modo analogo all'impiego dei combustibili fossili nelle convenzionali centrali termiche.

Il calore così prodotto può essere utilizzato in vari processi industriali (ad esempio

desalinizzazione dell'acqua di mare, produzione di idrogeno da processi termochimici ...) o nella produzione di energia elettrica, riducendo in questo modo il consumo di combustibili ed eliminando le emissioni di inquinanti nell'atmosfera.

Questa tecnologia si basa sull'uso di opportuni sistemi ottici (concentratore), che raccolgono e inviano la radiazione solare diretta su un componente (ricevitore), dove viene trasformata in calore ad alta temperatura trasferito ad un fluido. Il parametro che caratterizza questi sistemi è il fattore di concentrazione. Tanto più alto è questo fattore, tanto più alta sarà la temperatura che è possibile raggiungere.

Nell'ambito degli impianti solari a concentrazione si possono identificare fondamentalmente tre diverse tecnologie, che presentano differenti situazioni di sviluppo tecnologico e commerciale:

- dischi parabolici
- torri solari
- collettori parabolici

I dischi parabolici utilizzano pannelli riflettenti di forma parabolica che inseguono il movimento del sole attraverso un meccanismo di spostamento su due assi e concentrano continuamente la radiazione solare su un ricevitore montato nel punto focale. Il calore ad alta temperatura viene normalmente trasferito ad un fluido utilizzato in un motore (Stirling), posizionato al di sopra del ricevitore, dove viene prodotta direttamente energia elettrica.

La forma ideale del concentratore è un paraboloide di rivoluzione; alcuni concentratori approssimano tale forma geometrica utilizzando un insieme di specchi con profilo sferico montati su una struttura di supporto.

La torre solare utilizza pannelli riflettenti piani (eliostati) che inseguono il movimento del sole su due assi, concentrando la luce solare su un ricevitore, montato sulla sommità di una torre, all'interno del quale viene fatto circolare un fluido per l'asportazione del calore solare. Il principio di funzionamento è analogo a quello dei sistemi a dischi parabolici, con il concentratore costituito da un elevato numero di elio stati a formare una superficie riflettente di migliaia di metri quadrati (campo solare).

I raggi solari che colpiscono ogni elio stato vengono riflessi su un punto unico, fisso nel tempo, che funge da punto focale del paraboloide.

Nei collettori parabolici il concentratore ha un profilo parabolico lineare, con superfici riflettenti che inseguono il sole, attraverso un meccanismo di rotazione su un solo asse, per focalizzare la radiazione solare su un tubo ricevitore posizionato lungo il fuoco della parabola.

L'energia solare assorbita dal tubo ricevitore è trasferita ad un fluido di lavoro che viene fatto fluire al suo interno.

Un'evoluzione dei collettori parabolici lineari, è il sistema di concentratori lineari Fresnel. In questo sistema il concentratore parabolico è costituito da segmenti di specchi piani disposti secondo il principio della lente Fresnel, con il tubo ricevitore posizionato nel punto focale. In questo caso la movimentazione riguarda solo il concentratore mentre il tubo ricevitore è fisso.

Per quanto riguarda le prestazioni, i sistemi con puntamento su due assi, cioè le torri e i dischi, consentono di concentrare maggiormente la radiazione solare (oltre 1000 volte contro le 100 dei sistemi ad un solo asse) e di raggiungere temperature più elevate. Ciò comporta rendimento più elevato nella produzione di energia elettrica, ma anche maggiore complessità tecnologica.

Dal punto di vista dello sviluppo tecnologico, i collettori parabolici lineari hanno raggiunto la piena maturità commerciale, anche se ci sono ancora grossi margini di miglioramento. Le altre tecnologie sono essenzialmente in fase dimostrativa o preindustriale, anche se non mancano applicazioni commerciali.

4.1.3 - Energia eolica

Si tratta dello sfruttamento delle correnti eoliche atmosferiche naturali mediante la spinta aerodinamica che queste esercitano sulle pale di un rotore appositamente costruito e collegato a un alternatore (aerogeneratori). Si trasforma così l'energia cinetica del vento in energia elettrica. A seconda del numero di generatori, della loro disposizione e collegamento alla rete elettrica, gli impianti eolici si possono classificare in:

- isolati (aerogeneratori a servizio di un'utenza isolata);
- cluster (più aerogeneratori collegati alla rete elettrica);
- combinati o integrati (impianti eolici collegati con motori diesel, impianti idroelettrici, cogeneratori a gas o bio gas e fotovoltaico).

4.1.4 - Energia idroelettrica

La produzione di energia avviene con la trasformazione dell'energia potenziale idrica dapprima in energia meccanica (tramite le pale della turbina) e poi in energia elettrica (mediante un alternatore collegato alla turbina). A seconda della modalità di utilizzo dell'acqua, gli impianti possono essere *ad acqua fluente* (se l'acqua viene prelevata direttamente dai corsi d'acqua, riducendone conseguentemente la portata) o a *deflusso regolato* (se l'acqua necessaria viene preventivamente immagazzinata in un vaso o bacino, naturale o artificiale). Sulla base di una classificazione convenzionale suggerita dall'Unione Europea, gli impianti idroelettrici si possono distinguere in funzione della potenza installata in quattro tipologie di impianti:

- grandi impianti: per potenze superiori a 10 MW;
- piccoli impianti: per potenze comprese tra 1 e 10 MW;
- mini impianti: per potenze comprese tra 100 e 1000 kW;
- micro impianti: per potenze inferiori a 100 kW.

4.1.5 - Energia geotermica

Poiché nel territorio della Repubblica di San Marino non sono presenti fonti di acqua o vapore termali, ci si limita alla considerazione delle risorse geotermiche a bassa (30 - 70°C) e bassissima (10 - 30°C) temperatura, sfruttabili per impieghi di benessere sia in ambito civile che industriale.

Gli impianti geotermici a bassa temperatura sono costituiti da due elementi principali:

- Scambiatori di calore sotterranei: parte dell'impianto che "preleva" l'energia dal sottosuolo e la porta in superficie;
- pompa di calore: parte dell'impianto che estrae, integra e distribuisce l'energia geotermica per gli utilizzatori finali (acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento....).

4.1.6 - Energia da biomasse

Con il termine *biomasse* si indicano diverse sostanze organiche quali legname, paglie, scarti agricoli, liquami e deiezioni animali, residui dell'industria agroalimentare e cascami dell'industria tessile. Data la diversità di composizione e di provenienza di tali sostanze, anche le forme di utilizzazione energetica sono assai diversificate. Le tecnologie di conversione energetica delle biomasse sono molteplici e possono essere sinteticamente così elencate: combustione diretta, carbonizzazione, pirolisi, gassificazione, digestione aerobica ed anaerobica, fermentazione alcolica, estrazione di oli e produzione di biodiesel, steam explosion.

Di queste tecnologie, alcune hanno ormai raggiunto un livello di sviluppo tale da consentirne l'adozione su scala industriale, altre invece sono ancora a livello sperimentale e richiedono ulteriori ricerche per aumentare i rendimenti e ridurre i costi di investimento.

Nel settore agroindustriale e zootecnico i residui provenienti da tali attività possono venire sottoposti a processi di fermentazione anaerobica ottenendo così un *biogas* che può essere utilizzato come combustibile per la produzione di energia elettrica e calore.

Il legname, le ceppaie, i residui legnosi da manutenzioni boschive e le colture erbacee a rapida crescita possono essere combuste direttamente in appositi impianti, oppure gassificate in ambienti in difetto di ossigeno per ottenere un gas da utilizzare come combustibile.

Un interessante campo di utilizzo delle biomasse è anche costituito dalla produzione di combustibili liquidi, soprattutto biodiesel e etanolo che possono essere impiegati nel settore dei trasporti in sostituzione dei tradizionali benzina e gasolio.

Una caratteristica importante delle biomasse boschive è rappresentata dall'apporto nullo al bilancio della CO₂ immessa in atmosfera che consegue alla loro utilizzazione: infatti, la quantità di CO₂ rilasciata in atmosfera durante la loro combustione è parzialmente compensata da quella assorbita e fissata dalla pianta nel corso della sua crescita. Un maggior utilizzo di questa fonte rinnovabile può quindi contribuire significativamente alla riduzione della CO₂ emessa in atmosfera.

4.2 - Disponibilità di Fonti Energetiche Rinnovabili

L'analisi sviluppata nell'ambito del Piano Energetico Nazionale 2008-2011 (PEN1) resta del tutto valida (tranne che per ciò che concerne l'energia dalle biomasse: si veda il punto 4.2.4). Essa non viene qui replicata, rimandando al documento "PEN – Relazione Tecnica Piano Energetico della Repubblica di San Marino" del 2008.

I risultati dell'analisi si possono così riassumere:

4.2.1 - Energia solare

Il territorio sammarinese ha un'estensione limitata ma, quanto a soleggiamento, è molto diversificato a causa della sua vivace orografia. Per questo motivo l'energia solare non è disponibile ovunque in misura economicamente sfruttabile, dato che alcune zone presentano bassi valori di irraggiamento a causa della presenza di ostacoli orografici. I valori di irraggiamento solare calcolati tramite modellazione matematica su DEM (Digital Elevation Model) del territorio sammarinese sono riportati nella sopraccitata relazione. Una cartografia più completa si trova in allegato al D.D. 25 giugno 2009 n.88.

4.2.2 - Energia eolica

In Repubblica non sono presenti impianti eolici e, a differenza della radiazione solare, la caratterizzazione dei siti dal punto di vista della ventosità non può essere eseguita unicamente per simulazione digitale. Sarebbe quindi necessario disporre di diverse stazioni anemometriche disposte in punti strategici del territorio e cumulare dati relativi a più anni consecutivi.

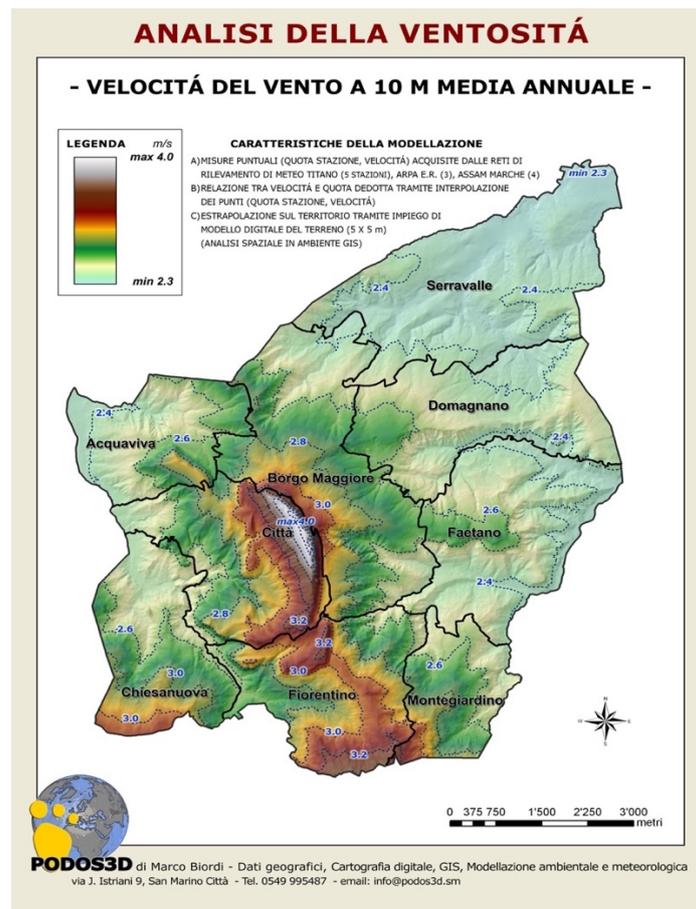


Figura 4.1: Media annuale della velocità del vento a 10 m dal suolo

Per la Repubblica di San Marino è disponibile la sola elaborazione digitale riportata in Figura 4.1 che tiene conto di:

1. conformazione del territorio;
2. velocità media rilevata a 10 m di altezza da circa 50 stazioni posizionate nelle Marche, in Emilia Romagna e in Repubblica.

I risultati indicano che nella maggior parte del territorio non vi è una velocità media sufficiente a garantire il funzionamento di un impianto eolico, se si assume una velocità minima di circa 5 m/s. Nelle zone in cui la ventosità è più elevata, le estremità del monte, potrebbe essere conveniente l'installazione di rotor eolici di media potenza, il cui impatto ambientale (acustico e visivo) è però elevato.

D'altra parte, gli impianti eolici sono, in generale, meno costosi e più efficienti di quelli fotovoltaici, e sono ora commercialmente disponibili rotor di piccola e piccolissima potenza (1-50 kW) e con impatto visivo e livello di rumorosità accettabili. Ciò offre la prospettiva di una certa diffusione di impianti di questo tipo, anche se non è pensabile che la risorsa eolica possa produrre un significativo grado di copertura del fabbisogno elettrico complessivo.

Una più accurata caratterizzazione del territorio dal punto vista della intensità, direzione e permanenza del vento è comunque premessa necessaria alla diffusione delle tecnologie eoliche.

4.2.3 - Energia idroelettrica

Con le attuali tecnologie le potenzialità di sfruttamento delle risorse idriche per usi energetici sono decisamente limitate in Repubblica. Non risultano sin qui programmate realizzazioni in quest'ambito.

4.2.4 - Energia da biomasse

L'analisi sviluppata nell'ambito del Piano Energetico Nazionale 2008-2011 (PEN1), cui si rinvia, considerava diverse criticità connesse al possibile sfruttamento delle biomasse derivanti dalle attività agricole e dalle colture arboree, stante la limitata estensione del territorio della Repubblica.

A differenza di quanto affermato nel PEN2, **si ritiene che la situazione si sia nel frattempo modificata in misura significativa.**

Le recenti scelte politiche e strategiche delle regioni circostanti, e in particolare dell'Emilia-Romagna, attribuiscono alle biomasse agricole e boschive grandi potenzialità, soprattutto in termini di conferimenti a impianti di taglia medio-piccola (dalle poche decine al centinaio di kWe) al servizio di industrie, consorzi agricoli, piccole comunità, etc. La Repubblica di San Marino potrebbe beneficiare notevolmente di tali scelte, soprattutto con l'installazione di piccoli impianti di gassificazione che possano sfruttare l'ampia disponibilità di biomassa legnosa e agricola dei Comuni italiani circostanti, producendo energia elettrica pulita per piccole aziende.

L'impiego di biomasse fermentabili per la produzione di energia elettrica da biogas merita poi una fase di studio approfondita, in relazione all'ipotesi di creazione di un impianto di depurazione a servizio dell'intero territorio della Repubblica.

Un'analisi più ampia del tema delle biomasse è presentata nel capitolo conclusivo (Cap. 7), dove vengono sottolineate le linee di intervento strategico consigliate e proposte per tutta la Repubblica di San Marino.

CAPITOLO 5

INDIRIZZI ENERGETICI DELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO

5.1 - Premesse

Secondo la metodologia adottata per il PEN1 e il PEN2, utilizzando i dati sui consumi energetici nel decennio precedente la pubblicazione di ogni PEN veniva definito uno *scenario energetico attuale*. In base a questo si procedeva poi alla previsione di uno scenario, detto *scenario energetico spontaneo*, che doveva rappresentare l'evoluzione naturale dei consumi energetici tenendo conto degli interventi di politica energetica statale già in atto, e di uno scenario, detto *scenario energetico programmato*, che tentava di prevedere le ricadute sul bilancio energetico sammarinese degli ulteriori interventi di politica energetica in relazione agli obiettivi prefissati dal PEN.

Questa metodologia viene abbandonata nell'attuale PEN3.

Le motivazioni per questa scelta metodologica sono sintetizzabili nel modo seguente:

- L'ultimo decennio è stato caratterizzato da grandi incertezze economico-finanziarie, e gli andamenti dei consumi energetici (mondiali, non solo sammarinesi) sono stati fortemente influenzati dalla crisi economico-finanziaria iniziata nel 2007-2008.
- I segnali di ripresa, seppur evidenti su scala mondiale, sono assai diversi da Paese a Paese, così come molto variabili sono le previsioni di crescita per i prossimi anni.
- Qualsiasi curva di tendenza (*scenario spontaneo* e *scenario programmato* lo sono a pieno titolo) rivolta ad individuare fabbisogni e consumi negli anni a venire dovrebbe tenere conto sia del periodo di crisi economica sia del periodo di ripresa come di periodi storico-economici anomali e particolari.
- Uno Stato come la Repubblica di San Marino, totalmente dipendente dall'estero nel settore energetico, non può prevedere fabbisogni e consumi senza tenere conto dei costi delle fonti energetiche utilizzate (ed importate).
- La scarsa prevedibilità dei costi delle fonti energetiche primarie su scala mondiale fa sì che la pianificazione nazionale in questo settore debba potere reagire a variazioni repentine in tempi ugualmente rapidi.
- Tutto quanto evidenziato nei punti precedenti sottolinea l'inadeguatezza di modelli predittivi applicati a realtà locali di piccole dimensioni e forte dipendenza energetica dall'estero come quella sammarinese.
- L'applicazione, inadeguata, di modelli predittivi in campo energetico tende a focalizzare l'attenzione su risultati attesi e quantificati con precisione, distogliendola dalla qualità ed appropriatezza degli interventi e delle misure adottate.

Sulla base delle motivazioni sopra riportate, **il presente Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino ritiene che la pianificazione e gli indirizzi energetici dello Stato debbano fondarsi sulla convenienza tecnica, economica ed ambientale degli interventi promossi, e non su modelli predittivi comprendenti scenari di sviluppo non verificabili quantitativamente a priori come attendibili o meno.**

Nel seguito, pertanto, le linee di indirizzo energetico della Repubblica di San Marino saranno presentate come il risultato di considerazioni tecniche prima che politiche.

5.2 – Situazione attuale consumi

In tabella 5.1 sono riportati i dati relativi ai consumi di energia elettrica negli ultimi 10 anni. In tabella 5.2 sono riportati i dati relativi ai consumi di gas naturale negli ultimi 10 anni.

Tabella 5.1 – Consumi e spese per energia elettrica*

Anno	Consumi collettivi EE [kWh]	Autoproduzione FER [kWh]	Costo complessivo [€]	Costo unitario c€/kWh]
2007	253044153	-	17654383.68	6.9768
2008	262182299	-	23077285.98	8.8020
2009	263549243	-	25233280.60	9.5744
2010	272573170	1217	20503240.00	7.5221
2011	270922209	589133	27133609.41	10.0153
2012	264713368	3155053	24150611.92	9.1233
2013	257529234	6034852	23114177.46	8.9754
2014	252547180	7348754	18997492.50	7.5224
2015	251933900	8457145	18862636.83	7.4871
2016	256646390	9362405	18720965.69	7.2945

*consumi comprensivi dell'energia per il rilancio delle acque del Lago Torello

Tabella 5.2 – Consumi e spese per gas naturale*

Anno	Consumi collettivi gas [m3]	Costo complessivo [€]	Costo unitario [c€/m3]
2007	52785713	17149635.74	32.4892
2008	55133255	22987162.80	41.6938
2009	55645787	20377653.79	36.6203
2010	59606065	21689181.91	36.3875
2011	54365109	18792207.10	34.5667
2012	45582449	18684917.52	40.9915
2013	43981485	15250100.78	34.6739
2014	35829203	12141013.96	33.8858
2015	40660878	10836536.82	26.6510
2016	40110068	11633296.11	29.0034

*esclusi consumi delle aziende aderenti al disposto del D.D. n°17/2013

Nel Capitolo 2 sono state riassunte le azioni realizzate in attuazione del Secondo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino, e a tale capitolo si rimanda per tutte le considerazioni in merito al progresso delle iniziative in campo energetico sul territorio sammarinese.

5.3 - Obiettivi

Gli obiettivi del PEN2 erano proposti secondo lo schema duale domanda/offerta in quanto il piano prevedeva l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e da impianti di cogenerazione sul territorio sammarinese.

Gli obiettivi generali adottati dal piano erano:

Obiettivi lato offerta:

- diffusione e sviluppo sul territorio della produzione energetica da fonti rinnovabili con corrispondente riduzione delle emissioni inquinanti e dei gas responsabili delle variazioni climatiche quali l'effetto serra;
- perseguimento delle migliori condizioni ambientali, territoriali ed extraterritoriali, nei settori di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia attraverso l'adeguamento e la sostituzione degli impianti esistenti e la razionalizzazione ed ammodernamento delle infrastrutture.

Obiettivo lato domanda:

- riduzione dei consumi energetici finali con particolare riferimento ai settori produttivo, abitativo e terziario, a parità di servizi erogati, mediante l'adozione di criteri di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia e mediante la diffusione dell'informazione in materia di uso consapevole delle risorse.

All'interno del presente PEN3 si ritiene che gli obiettivi sopra formulati continuino a mantenere validità ed attualità.

Indipendentemente dalla validità degli obiettivi di cui sopra, il Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino vuole sottolineare come i tempi e le tecnologie siano oggi pervenuti ad un grado di maturità tale da consentire a San Marino di porsi ufficialmente un obiettivo ben più ambizioso: il **raggiungimento a medio termine dell'indipendenza energetica sotto il profilo dei fabbisogni e consumi elettrici**. Altrettanto concretamente perseguibile, ma a medio-lungo termine, è inoltre il **raggiungimento dell'indipendenza energetica totale, inclusiva cioè dei fabbisogni e consumi termici**.

Per quanto riguarda in particolare l'indipendenza energetica elettrica, si ricorda che la potenza elettrica assorbita dall'intero territorio di San Marino, tenendo conto anche dei momenti di picco, è di circa 55 MWe, che qui considereremo conservativamente pari a 60 MWe. Solo a scopo indicativo, si tenga presente che 60 MWe corrispondono alla potenza elettrica ottenibile con un impianto solare termodinamico su un'area di circa 280 ettari.

Volendo ipotizzare una *roadmap* che porti San Marino ad essere totalmente indipendente dall'estero per una potenza elettrica generata al suo interno mediante fonti rinnovabili e pari a 60 MWe, i passi da compiere sarebbero tutto sommato abbastanza semplici:

- 1) Il Congresso di Stato dovrebbe commissionare uno studio di fattibilità relativo all'installazione di impianti a fonti rinnovabili per 60 MWe sul territorio della

Repubblica. Questa fase (inclusa la durata dello studio di fattibilità) può essere quantificata temporalmente in un anno.

- 2) Una volta concluso e approvato tale studio di fattibilità, dovrebbe partire una gara d'appalto per la realizzazione della o delle opere previste, con la possibilità di dividere o meno l'intero oggetto della gara in lotti. Questa fase può essere quantificata temporalmente in due anni.
- 3) Una volta aggiudicata la gara, i lavori partirebbero e in tempi abbastanza rapidi (circa tre anni) potrebbe essere raggiunta la piena operatività impiantistica.

Il tema dell'indipendenza energetica della Repubblica era già stato affrontato negli ultimi cinque anni, e si era focalizzato sull'ipotesi di realizzazione di un progetto di grandi dimensioni e di grande impatto sul territorio sammarinese, consistente nell'installazione di una centrale a gas metano a ciclo combinato, per una potenza totale di circa 580 MWe (di cui 58 per San Marino e il resto per esportazione).

Il progetto in questione ha avuto una genesi e uno sviluppo di notevole importanza politica e strategica, ed ha in parte influenzato la pianificazione energetica della Repubblica, comportando, fra l'altro, un posticipo nella stesura di questo stesso PEN3. Si ritiene pertanto doveroso sintetizzare gli elementi essenziali di tale progetto, riportandone l'iter cronologico e le considerazioni tecniche del gruppo di lavoro che era stato incaricato di analizzarlo.

5.3.1 – Grandi Progetti

Centrale Mitsubishi-Hitachi Power Systems

Il Congresso di Stato, in data 12 novembre 2013 (2013/1713 d.F.R., Delibera n. 14, Pratica n. 1754), avviava l'attività di *due diligence* sul progetto, proposto dalla multinazionale canadese Dundee Corporation, relativo alla costruzione di una centrale di potenza a ciclo combinato sul territorio sammarinese, per una potenza elettrica complessiva di circa 580 MWe. Dopo venti mesi dalla successiva delibera del Congresso di Stato (18 settembre 2014/1713 d.F.R., Delibera n.19, Pr. n.1602) che nominava i membri del Gruppo Tecnico preposto a svolgere la suddetta attività di *due diligence*, il progetto in esame appariva, nel suo complesso, chiaro sotto i molteplici aspetti che lo caratterizzavano, e il Gruppo Tecnico produceva un rapporto conclusivo dei lavori e delle analisi svolte. Qui di seguito si riporta il capitolo finale di tale rapporto, con le conclusioni presentate al Congresso di Stato.

CONCLUSIONI DEL GRUPPO TECNICO

Durante l'ultima riunione dei suoi Membri, il Gruppo Tecnico formula le seguenti considerazioni conclusive sul progetto per il quale il Congresso di Stato ha avviato il

- garantire che, per tutta la vita della centrale sotto la proprietà di San Marino Energia (20 anni), San Marino possa acquistare energia elettrica pari a tutto il suo fabbisogno ad un prezzo estremamente vantaggioso.*
- . In questo modo la Repubblica di San Marino diventerà un Paese energeticamente indipendente sotto il profilo elettrico (la dipendenza dal gas naturale rimane, ma è a carico di San Marino Energia).*
 - . La disponibilità di energia elettrica a basso costo genererà presumibilmente un notevole indotto commerciale e produttivo a vasto spettro. È facile immaginare, infatti, che a tali condizioni si incrementino significativamente le attività industriali legate alla produzione di impianti e dispositivi a base elettrica: pompe di calore, condizionatori, cucine a induzione, etc.*
 - . Un discorso a parte meritano i trasporti. È altrettanto facile ipotizzare che il basso costo dell'elettricità favorisca una forte crescita sia dei veicoli elettrici a San Marino sia delle stazioni di rifornimento (colonnine) per veicoli elettrici nelle zone di confine.*
 - . Non trascurabile è poi l'effetto sull'occupazione, perché la costruzione della centrale impiegherà alcune centinaia di unità di personale, con picchi di circa mille unità, di cui la metà locali.*
 - . Particolarmente interessante è infine la prospettiva di estendere all'intera Repubblica di San Marino la possibilità di approvvigionamento di gas anch'esso a basso costo (attualmente garantito da San Marino Energia per la centrale, sulla base di accordi già stipulati con fornitori stranieri di peso mondiale). Questo potrebbe offrire a San Marino l'opportunità di abbassare drasticamente anche i costi civili ed industriali per riscaldamento e attività produttive.*

In sintesi, il giudizio del Gruppo Tecnico sulla fattibilità del progetto di centrale a ciclo combinato Dundee-San Marino Energia – Mitsubishi Hitachi Power Systems è ampiamente favorevole. Altrettanto favorevole è il giudizio sulla convenienza di realizzazione e attuazione di tale centrale in termini di potenziali ricadute positive sulla Repubblica di San Marino.

Come è oggi noto (la stampa sammarinese ne ha riportato vari dettagli), il progetto di cui sopra ha incontrato numerose resistenze sia di ambito politico sia di ambito sociale, ma soprattutto ha visto esaurirsi in maniera non chiara la spinta fondamentale impressa inizialmente dal soggetto finanziatore (la Dundee Corporation e la sua costola San Marino Energia).

A livello di pianificazione energetica, pertanto, rimane l'idea fondamentale secondo la quale San Marino potrebbe puntare all'indipendenza energetica da sole fonti rinnovabili passando attraverso un transitorio costituito da investimenti su soluzioni non necessariamente a fonti rinnovabili ma ad altissima efficienza.

A questo proposito, è utile considerare, per esempio, che un gruppo leader mondiale nel settore degli impianti turbogas come Mitsubishi Hitachi Power Systems (la cui affidabilità è già stata ampiamente verificata nel corso delle analisi del Gruppo Tecnico preposto alla sopracitata attività di due diligence per il progetto con Dundee Corp.) produce, fra i suoi vari impianti commercializzati a livello mondiale, un tipo di turbina a gas containerizzata che si può spostare (è chiamata *mobile pack*). Con due unità da 30 MWe di questo tipo, si arriverebbe a soddisfare la domanda interna di San Marino e ad avere un po' di margine per vendere una quota sul mercato libero. Con un rental agreement di 5 anni (con possibilità di rinnovo), e utilizzando AASS come tramite per la vendita interna ai consumatori sammarinesi ed esterna a Terna o sul mercato libero, la Repubblica potrebbe, con effetto immediato:

- evitare le importazioni di energia elettrica e le relative oscillazioni dei prezzi;
- gestire la transizione verso il futuro rinnovabile senza dover fare grossi investimenti;
- ridurre l'impatto ambientale rispetto alla situazione attuale;
- ridurre l'impatto ambientale rispetto al ciclo combinato del progetto Dundee Corp.

Il presente PEN3, senza voler in alcun modo entrare nel merito di scelte fortemente politiche, considera attualmente non realizzabile un'opera di enormi dimensioni come quella prevista dall'originario progetto Dundee Corp., ma auspica che il cammino su una *roadmap* finalizzata al raggiungimento dell'indipendenza energetica sia comunque avviato, e ritiene che il raggiungimento di tale obiettivo in termini di fonti rinnovabili debba necessariamente passare da un significativo incremento dell'efficienza energetica e dal risparmio energetico.

L'eventuale (e auspicabile) decisione di perseguire l'indipendenza energetica elettrica di San Marino non sarebbe in contrasto con le politiche, assolutamente confermate nell'ambito del presente PEN3, tese a incentivare l'installazione di impianti a fonti rinnovabili al servizio di singoli fabbricati residenziali e industriali.

5.3.2 - Impianti di produzione di energia elettrica da fonti fossili

Il piano energetico tende a promuovere lo sviluppo e la diffusione di tecnologie a basso impatto ambientale e caratterizzate da alti rendimenti.

Gli impianti a fonti fossili che meglio sono in grado di soddisfare queste esigenze sono i sistemi cogenerativi a metano, in grado di produrre congiuntamente energia elettrica e termica.

La mancata realizzazione di impianti di questo tipo sul territorio della Repubblica è da ascrivere a molteplici fattori, tra cui la mancanza di un'apposita forma di Conto Energia e alla diffidenza dei tecnici nei confronti delle nuove tecnologie.

Se tali vincoli saranno rapidamente rimossi, la positiva valutazione delle tecnologie cogenerative espressa dal PEN1 e dal PEN2 è da confermare, considerando che la cogenerazione rappresenta certamente una delle più efficienti modalità di sfruttamento

dell'energia da combustione. In particolare, sono oggi disponibili sul mercato sistemi cogenerativi di taglia medio-piccola, corrispondenti alle esigenze energetiche di edifici condominiali, e anche di taglia minima (*microcogenerazione*).

Esempi significativi di applicazione della tecnologia cogenerativa dovrebbero poi trovare spazio in edifici pubblici.

5.3.3 - Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

A seguito del Primo Piano Energetico Nazionale, la rete elettrica della Repubblica di San Marino gestita dall'Azienda Autonoma di Stato per i Servizi consentiva l'immissione in rete di energia elettrica prodotta da FER e da cogenerazione. Il corpo normativo costituito dalla Legge 72/2008 e dai relativi Decreti ha permesso di avviare la produzione di energia elettrica per via fotovoltaica, incentivata attraverso l'apposito Conto Energia. L'estensione della normativa ad altre tipologie di impianto, prevista nell'ambito del Piano Energetico Nazionale 2012-2015, avrebbe dovuto facilitare, nelle intenzioni, la diffusione di altre forme di sfruttamento delle FER e assimilate, quali, in particolare, gli impianti minieolici e gli impianti a cogenerazione. Ciò, in realtà, non si è verificato.

Energia solare termica

Riprendendo quanto si è presentato in dettaglio nel Capitolo 2 relativamente allo stato di attuazione del PEN2, si rileva che:

- Al 31.12.2014 risultavano installati in ambito di edilizia privata 60 impianti solari termici, per complessivi 186 m² di superficie captante.
- A questi si aggiungono i tre impianti in edilizia pubblica riguardanti la Scuola Elementare di Dogana, quella di Falciano, la Scuola dell'Infanzia di Serravalle e del San Marino Stadium realizzato nel 2014.
- Gli impianti installati da parte di persone fisiche nel corso del 2014 sono stati 21, 10 in più di quanti se ne erano installati nel corso del 2012, mentre nel corso del 2015 non è stato installato alcun impianto solare termico.

Il risultato è modesto, come già detto, sia in termini assoluti sia in relazione alle aspettative del PEN2, e porta a considerare che la nuova modalità di incentivazione introdotta dall'art. 21 del D.D. 84/2012 non abbia sin qui sortito l'effetto sperato.

In particolare, sorprende che non sia stata recepita nelle misure dovute la prescrizione, contenuta in tutte le leggi relative alla certificazione energetica, di adottare la soluzione del solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria.

Energia fotovoltaica

Il PEN2 prevedeva di conseguire al 2015 una potenza totale installata di 6 MWp, corrispondente a una copertura di circa il 2.6% del fabbisogno elettrico complessivo stimato a scenario spontaneo.

Anche in questo caso si riprende quanto presentato in dettaglio nel Capitolo 2:

- La potenza fotovoltaica installata nella Repubblica di San Marino, ancora trascurabile nel 2010, è salita a 1.57 MWp al termine del 2011, a 4.4 MWp al termine del 2012, a 6.4 MWp al termine del 2013, a 7.1 MWp al termine del 2014 e ha raggiunto il livello di 8.6 MWp alla fine del 2015.
- La produzione per via fotovoltaica di 3.155.053 kWh del 2012 corrispondeva a un'incidenza dell'1.18% sul totale del fabbisogno annuo di energia elettrica della Repubblica di San Marino; tale quota è cresciuta a circa il 2.3% nel 2013, il 2.83% nel 2014 e il 3.70% nel 2015 con una produzione di 8.457.145 kWh.
- La potenza elettrica fotovoltaica installata a fine 2015 con un totale di 1.043 impianti corrisponde a oltre il 16% del valore massimo di potenza massima importata.
- Il 2015 ha visto l'entrata in funzione di ben 100 impianti fotovoltaici, di cui 98 di potenza nominale non superiore a 20 kWp e di 2 impianti rispettivamente di 120.64 kWp e 698.61 con un incremento della potenza installata di 1438 kWp rispetto al 2014.

Come detto, al 31.12.2015 la potenza fotovoltaica complessiva installata risulta pari a 8,588 MWp, per un totale di 1.043 impianti. Di questi, 963, per una potenza nominale di 7.254,642 kWp, hanno beneficiato nel 2015 delle Tariffe Incentivanti previste per gli anni 2010-2015 dal Conto Energia (D.D. 92/2009 e successive modificazioni); dei 963 impianti, 264, per una potenza nominale di 1.547,570 kWp sono quelli autorizzati al beneficio della Tariffa Incentivante per il plafond dell'anno 2015 (Tab. 5.3).

Tabella 5.3 - Impianti beneficianti del Conto Energia

Plafond (anno)	Potenza installata (kWp)	Impianti beneficianti della T.I. (n°)
2010	596.60	10
2011	1004.68	128
2012	1011.53	120
2013	1825.35	266
2014	1268.91	175
2015	1547.57	264
Totale	7254.64	963

Contribuiscono al totale anche 67 impianti domestici della potenza massima di 6 kWp, connessi alla rete elettrica pubblica tra il 2013 ed il 2014 per una potenza complessiva nominale di 310.65 kWp, che hanno usufruito del contributo a fondo perduto per le spese di acquisto e installazione (Tab. 2), 4 impianti domestici della potenza massima di 6 kWp, connessi alla rete elettrica pubblica nel corso del 2015 per una potenza complessiva nominale di 18.72 kWp, che hanno usufruito dell'incentivo per mezzo di detrazione d'imposta per le spese di acquisto e installazione, 1 impianto industriale della potenza di 120.64 kWp che ha usufruito del contributo in conto interessi e infine 7 impianti installati su strutture pubbliche per una potenza nominale complessiva di 183.96 kWp.

Tabella 5.4 - Impianti beneficianti dell'incentivo a fondo perduto

stanziamenti (anno)	Potenza installata (kWp)	Impianti beneficianti della T.I. (n°)
2013	10.37	2
2014	300.28	65
Totale	310.65	67

Tabella 5.5 – Impianti connessi alla rete elettrica pubblica dal 2010 al 2017:
interventi volontari e obbligatori

Impianti FV (interventi volontari/obbligatori)	Impianti (n°)	Pot.za installata (kWp)
Conto Energia (Tariffe incentivanti)	963	7254.64
Incentivo a fondo perduto	67	310.65
Incentivo di detrazione d'imposta	46	273.57
Contributo in conto interessi	1	120.64
Impianti senza contributo	6	720.76
Impianti pubblici	7	184.24
Impianti ai sensi della L.48/2014 (Allegato 2)	0	0.00
	1090	8.864,497

Tabella 5.6 - Impianti connessi alla rete elettrica pubblica dal 2010 al 2015: tipologia

Impianti FV (tipologia)	Impianti (n°)	Potenza installata (kWp)
Domestici	919	4263.61
Imprese	117	4139.65
Pubblici	7	184.24
	1043	8587.50

Da quanto emerso nel PEN2, gli usi domestici rappresentano il 16% del fabbisogno energetico (circa 42.416.000 kWh) pertanto l'anno successivo al 2015 – anno in cui tutti gli impianti installati nel corso del 2015 saranno a pieno regime – la produzione per via fotovoltaica dei 919 impianti domestici con una potenza installata di 4263,61 kW avrà un'incidenza del 11.50% sul totale del fabbisogno annuo di energia elettrica relativo ai soli usi domestici.

La quantità di energia complessivamente prodotta per via fotovoltaica nel corso del 2015 è stata pari a 8.457.145 kWh; la quantità di energia elettrica complessivamente prodotta nella Repubblica di San Marino tra il 2010 e il 2015 ammonta a 25.585.497 kWh.

Se si considera che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.531 kg di anidride carbonica, alla quota di produzione fotovoltaica del 2015 corrisponde una riduzione delle emissioni in atmosfera di 4.490.744 kg di anidride carbonica.

L'affermazione della tecnologia fotovoltaica è dovuta anche, in larga misura, al completamento, da parte dell'A.A.S.S., del piano di aggiornamento della rete di telecontrollo sviluppato nel periodo 2009-2011. Al termine del 2015 sono risultati attivi 25.027 contatori digitali in tele-gestione, predisposti anche per la tele-lettura dell'energia autoprodotta dagli utenti, con un incremento di 1008 unità rispetto al 2014.

Non si può non riconoscere il valore dei risultati conseguiti nel settore fotovoltaico a partire dal 2010, a conferma della validità e dell'efficacia delle azioni svolte sia in termini normativi che di comunicazione alla cittadinanza.

In particolare si deve rilevare che gli obiettivi del PEN 2012-2015 sono già stati conseguiti al termine del 2014, mentre l'interesse per le applicazioni fotovoltaiche non sembra affievolirsi nel corso del 2015, pure a fronte di drastiche riduzioni apportate alle tariffe incentivanti e alla durata del Conto Energia.

I costi cumulati connessi all'incentivazione del fotovoltaico sono tuttavia decisamente importanti, soprattutto a causa delle tariffe incentivanti molto elevate previste dal I Conto Energia e della durata quindicennale dell'incentivazione che esso prevedeva.

Come già detto, è fondata opinione, in questo Piano Energetico, che la tecnologia fotovoltaica non debba ulteriormente fruire di tariffe incentivanti *ad hoc*, stante il fatto che i costi della stessa si sono notevolmente ridotti nel corso degli ultimi anni. Ciò non toglie che tale tecnologia debba poter fruire di tutte le possibili agevolazioni ed incentivi relativamente alle riqualificazioni energetiche nel settore residenziale, industriale e terziario.

Settore civile e terziario

Nel corso dell'attività del GPE si è avuto un progressivo e consistente aumento delle pratiche di qualificazione e riqualificazione energetica e/o impiantistica depositate presso lo Sportello dell'Ufficio Urbanistica, passate da 66 nel 2010, a 134 nel 2011, a 194 nel 2012, a 256 nel 2013 e, infine, a 98 nel 2014, a 92 nel 2015, a 96 nel 2016 e a 74 nel 2017.

Complessivamente le pratiche elaborate dal GPE da inizio attività, sono 836 di cui 34 con deposito di Diagnosi Energetica ai fini della richiesta incentivo a fondo perduto di cui al D.D. 187/2014 e al D.D. 5/2015 e 14 ai fini dell'ottenimento di incentivo per mezzo di detrazioni fiscali per la sostituzione di serramenti e caldaie.

La promulgazione della Legge 48/2014, riformulando completamente le funzioni e l'organizzazione degli Uffici preposti alle procedure in ambito energetico, dovrebbe portare a rapida soluzione i problemi segnalati dal Responsabile del Servizio GPE.

In riferimento all'art. 37, comma 1, Capo VII della Legge 48/2014 (incentivi e rinvio a Decreti Delegati) che recita: *“In attuazione a quanto previsto dal presente Capo, attraverso appositi decreti delegati verranno definiti gli incentivi di carattere fiscale, economico ed edilizio e le modalità di accesso agli stessi”*, si concretizza il 1° stanziamento (Delibera Congresso di Stato n. 66 del 29 dicembre 2014) pari a € 487.500, di seguito con l'emanazione del D.D. 5/2015 si concretizza il 2° stanziamento (Delibera Congresso di Stato n. 132 del 28 dicembre 2015) pari a € 140.000, infine si concretizza il 3° stanziamento (Delibera Congresso di Stato n. 68 del 29 dicembre 2016) pari a € 200.000. Per quanto previsto dalla Legge sopra citata a seguito dell'emanazione del D.D. 126/2016 e del D.D. 51/2017 è previsto in finanziaria per l'anno 2017 un importo di € 300.000 mentre per l'anno 2018 un importo di € 300.000.

5.4 – Considerazioni sul lato domanda

Già nel PEN2 si sottolineava come un approccio alla crisi energetica ed economica, basato sul contenimento dei consumi prima che sulla produzione di energia da fonti diversificate e sostenibili, abbia il doppio vantaggio di consentire risparmi su combustibili ed elettricità e di rendere automaticamente più praticabile un ricorso consistente alle fonti rinnovabili. Conseguenza immediata di tutto ciò è anche una sensibile riduzione delle emissioni di agenti climalteranti.

Anche per il PEN3, obiettivo generale sul lato “domanda energetica” è la riduzione dei consumi energetici finali nei settori dei trasporti, produttivo, abitativo e terziario a parità di servizi erogati, sia mediante l'adozione di criteri di risparmio energetico e di uso razionale dell'energia sia tramite la diffusione di una cultura orientata al rispetto dell'ambiente e al risparmio energetico.

Gli interventi, sia diretti che indiretti, da effettuare su ciascuna tipologia di utenza, con particolare attenzione alle attività più energivore, costituiscono un obiettivo assoluto, indipendente da variazioni di prezzi di mercato e da tentativi di previsione di andamenti futuri..

Gli interventi diretti sono suddivisi per settore socio-economico e per tipologia di uso dell'energia. Ad essi si associano provvedimenti indiretti consistenti in scelte politiche ed investimenti per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

L'entità dei risparmi conseguibili dipende ovviamente dalla rilevanza percentuale che la tipologia di utenza riveste nel panorama energetico sammarinese e dal livello degli investimenti che vengono impegnati nello specifico settore. Tuttavia, comune a quasi tutti gli ambiti dovrebbe essere l'approccio di sistema da adottare, in quanto, in ogni caso, è necessario valutare con cura il rapporto tra le risorse economiche e materiali impegnati e i benefici che ragionevolmente ci si possono attendere.

Questa considerazione, anche se elementare, tuttavia trova raramente riscontro pratico in ambito energetico. Per questa ragione, nel PEN2 era ampiamente sottolineato come fosse opportuno premettere alle analisi di settore la descrizione della metodologia generale identificata come *Diagnosi Energetica*, applicabile con riferimento principale ai settori industriale e civile, ma estensibile in seguito anche al settore dei trasporti e della mobilità. Sull'implementazione di procedure di questo tipo poggiavano molte delle aspettative di successo del PEN2, in quanto esse implicavano, accanto ad impegni economici molto limitati a fronte dei possibili sostanziali vantaggi energetici, anche la diretta presa di coscienza dei diversi attori dei processi energetici in merito all'uso delle risorse.

Purtroppo, resistenze di vario tipo, proprio da parte di molti dei suddetti attori dei processi energetici, ha limitato di molto l'efficacia delle procedure pianificate. A questo proposito, si ritiene importante riprendere e rivedere il concetto chiave di *Diagnosi Energetica*.

Diagnosi Energetica (DE)

I fondamenti della diagnostica energetica sono stati creati a seguito delle esperienze di applicazione di normative cogenti mirate al risparmio energetico nell'edilizia residenziale maturate in diversi Paesi europei.

Si rilevava infatti che, anche nei casi migliori (escludendo da questi i frequenti esempi di esclusivo adempimento burocratico), la semplice aderenza alla norma comportava, accanto agli esiti di risparmio energetico attesi, alcuni inconvenienti e limiti:

- l'approccio al problema edilizio, orientato al solo aspetto energetico/impiantistico, diveniva parziale, con possibile detrimento di altri aspetti abitativi non meno importanti (acustico, illuminotecnico, benessere estivo, ecc.)
- si verificava una forte limitazione alla libertà del progettista dell'intervento e alla sua capacità di integrare nello stesso tecnologie innovative;
- si induceva quasi sistematicamente al conseguimento del livello minimo di soglia previsto dalla norma per ciascun elemento (edilizio o impiantistico) oggetto di intervento;
- nella generalità dei casi, tra operatore e utente non si aveva alcuna condivisione degli obiettivi, restando le tecniche edilizie rivolte alla riduzione dei consumi patrimonio di competenza delle imprese di costruzione e dei progettisti.

In tale contesto, si è verificato che solo in rarissimi casi le tecniche di intervento sono state applicate con rigore ed efficacia, almeno sino a quando le ricorrenti crisi energetiche non avevano ancora avuto l'impatto devastante sull'economia che sta avendo la attuale crisi globale.

In maniera del tutto analoga, anche nell'industria si è osservata una preoccupante tendenza a utilizzare l'energia necessaria ai processi produttivi senza particolare cura agli sprechi, e ancora minore attenzione è stata dedicata alle possibilità di recupero energetico. Sia gli edifici ad uso residenziale e terziario che l'edilizia industriale mostrano quasi sempre un livello molto basso di attenzione alle problematiche di risparmio energetico.

Le condizioni sopra descritte trovano riscontro anche nella Repubblica di San Marino, ove, peraltro, l'avvio di una vera e propria politica dell'energia è recentissimo.

Su queste basi, il PEN2 indicava già l'opportunità di ottenere consistenti miglioramenti in efficienza e risparmio energetico con interventi mirati sia nell'edilizia pubblica e privata sia nel settore industriale a valle dell'esecuzione di diagnosi energetiche (*energy audit*).

L'elemento che principalmente differenzia le procedure *DE* da quelle, ben note, di certificazione energetica, consiste nel fatto che mentre queste ultime si riferiscono a condizioni standard di funzionamento del sistema edificio-impianto, le diagnosi energetiche affrontano situazioni reali in condizioni di effettivo utilizzo del sistema, e pertanto consentono di fondare le ipotesi di intervento migliorativo su una precisa analisi costi-benefici.

Una condizione indispensabile per l'efficacia del metodo è che l'esecuzione delle diagnosi sia svolta da parte di Enti terzi, non coinvolti in alcun modo nelle successive attività correlate agli eventuali interventi di efficientamento energetico, in modo da non correre il rischio di conflitti di interessi e consentire il massimo di libertà di scelta alla proprietà o committenza in materia di selezione degli interventi e di scelta di operatori e tecnici. In altri termini, le azioni diagnostiche devono essere dirette anche a valorizzare al massimo, e se possibile incrementare, le competenze tecniche presenti in Repubblica. Naturali candidati per lo svolgimento delle *DE*, almeno nella fase di sperimentazione del metodo nella Repubblica di San Marino, sono Università, Enti di Ricerca, organismi accreditati per l'*energy auditing* a livello europeo, etc. Occorre peraltro che, nel tempo, la pratica venga progressivamente diffusa sia nell'ambito delle professioni tecniche coinvolte sia, e soprattutto, all'interno dell'Amministrazione Pubblica.

In tale contesto è di fondamentale importanza che le attività di auditing vedano coinvolti sin dall'inizio i servizi tecnici con competenza sul territorio, ed in particolare il Servizio GPE.

È infine prescrittivo che, indipendentemente dall'Ente incaricato della diagnostica, siano in ogni caso evidenziate chiaramente le metodologie e gli strumenti di analisi impiegati, così come dovranno essere riportate dettagliatamente le valutazioni del rapporto costi-benefici e dei tempi di ammortamento di ciascuno degli interventi di efficientamento energetico proposti.

Ad oggi, purtroppo, si deve riscontrare come le procedure di diagnosi energetica, inizialmente previste come obbligatorie sia nel settore residenziale sia in quello industriale, siano rimaste tali solo nel secondo. Ciò è dovuto principalmente alla scarsissima disponibilità dei professionisti del settore ad aggiungere una diagnosi energetica (*DE*) alla già obbligatoria certificazione energetica (*CE*), soprattutto per il fatto che, mentre la *CE* è normata e standardizzata, la *DE* richiede valutazioni *ad hoc* caso per caso, e non può essere né generalizzata né standardizzata.

Questo passo indietro sulle diagnosi energetiche nel settore residenziale comporta una minore consapevolezza dei cittadini nei confronti dei rapporti costi-benefici all'interno delle riqualificazioni energetiche di edifici, e tende a lasciare al singolo progettista/professionista

e alla sua correttezza e deontologia professionale il compito di rendere edotto l'utente finale in tal senso.

Settore industriale

L'analisi dei dati di consumo indica che il 76% dei consumi elettrici ed il 53% di quelli di metano ricadono sotto la voce "usi diversi", cui il settore industriale contribuisce in maniera molto rilevante. Inoltre, il 34% dei consumi elettrici industriali è imputabile a sole 20 utenze. Già il PEN1 e il PEN2 indicavano quali elementi più energeticamente dispendiosi i motori elettrici ed i sistemi di illuminazione, e consideravano la possibilità di intervenire su questi elementi, ove i cicli di lavorazione lo rendessero fattibile, tramite l'introduzione di regolatori di potenza, inverter e sistemi di controllo automatico.

Si conferma in questa sede che riduzioni decisive del fabbisogno energetico nazionale possono essere conseguite in tempi relativamente rapidi solo intervenendo sui cicli produttivi delle imprese manifatturiere nazionali maggiormente energivore. Tali interventi richiedono peraltro l'adesione e l'impegno dei titolari delle Aziende medesime, ai quali deve risultare evidente la convenienza economica, oltre che energetica, degli interventi. A questo proposito si deve ancora segnalare la ricaduta trascurabile delle pratiche di Audit energetico previste dal D.D. 129/2009.

Come previsto dal PEN2, si è quindi realizzato un vero e proprio Programma di Diagnostica Energetica Industriale, inclusivo di analisi energetiche approfondite dei singoli cicli produttivi. Questo si è tradotto nel "Regolamento per l'elaborazione di diagnosi energetica industriale di cui all'articolo 32, comma 3, lettera b, del Decreto Delegato 24 maggio 2017 n. 51". In tale regolamento si prescrive quanto segue:

1. La diagnosi energetica industriale è elaborata e sottoscritta da Certificatore Energetico abilitato alla diagnosi energetica e controfirmata dalla proprietà o avente diritto.
2. La diagnosi energetica industriale contiene:
 - certificazione energetica dell'edificio esistente;
 - descrizione attività industriali;
 - fabbisogno di energia di processo;
 - valutazione e simulazione dei possibili interventi di retrofit energetico;
 - valutazione e simulazione dei possibili interventi di retrofit energetico dedicati in maniera specifica al risparmio di energia di processo;
 - valutazione e indicazione dei tempi di ritorno degli investimenti correlati agli interventi di retrofit esaminati per la sola energia di processo;
 - valutazione e dichiarazione dei tempi di ritorno degli investimenti correlati agli interventi di retrofit esaminati;
 - indicazione dei costi e benefici dell'intervento di efficientamento energetico.
3. La diagnosi energetica industriale contiene, altresì, i dati, riferiti almeno all'ultimo triennio, di seguito indicati:
 - a) dati storici di fatturazione energetica:
 - fatture combustibili (gas naturale, gasolio, biomasse legnose, ecc.);

- fatture energia elettrica;
 - fatture acqua (ad es. per valutare il costo di gestione di una torre evaporativa, in cui l'acqua utilizzata può presentare costi molto diversi a seconda che l'utenza sia civile o industriale);
 - eventuali altre fatture collegate alla gestione e manutenzione impianti.
- b) fabbisogni e utilizzi di energia primaria per gli impianti elettrici, l'illuminazione, il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria, il trattamento dell'aria.
- c) fabbisogni associati alle differenze di temperatura stagionali interno-esterno normalizzati rispetto ai Gradi Giorno delle varie stagioni di riscaldamento e raffrescamento considerate.
- d) parametri significativi del sistema edificio-impianto:
- volumi riscaldati;
 - superfici disperdenti;
 - caratteristiche degli elementi dell'involucro edilizio (pareti, finestre, ecc.);
 - caratteristiche degli impianti tecnologici (layout, componenti, ecc.);
 - ricambi d'aria per infiltrazioni o imposti da sistemi VMC.
- e) profilo di utilizzo:
- esiti dei sopralluoghi effettuati;
 - esiti delle interviste effettuate alle utenze

In particolare, le diagnosi energetiche nel settore industriale dovranno incentrarsi sulle Aziende che costituiscono la maggioranza dei soggetti assorbitori di potenza elettrica e termica. Nelle analisi costi-benefici, dovranno essere valutate le condizioni di applicabilità di fonti rinnovabili per auto-produzione di energia, dovranno essere studiati e quantificati i possibili benefici derivanti da utilizzo di sistemi cogenerativi e trigenerativi, e infine dovranno essere stilate graduatorie di priorità per gli interventi individuati come praticabili e convenienti.

Settore civile e terziario

Il settore dell'edilizia civile assorbe complessivamente una domanda di energia pari al 16% del fabbisogno elettrico e al 42% dei consumi di metano.

La Legge 72/2008 e la sua revisione e rielaborazione, la vigente Legge 48/2014, hanno introdotto e definito nella Repubblica di San Marino le pratiche di qualificazione, di riqualificazione e di classificazione energetica degli edifici. Tuttavia, le ricadute sul piano del risparmio energetico restano ancora molto limitate, come dimostrato dall'invarianza del tasso di crescita dei consumi di gas naturale nel periodo di vigenza del primo Piano Energetico Nazionale.

In effetti, come già osservato nel PEN2, i nuovi fabbricati realizzati con criteri di efficienza energetica non incidono ancora in misura rilevabile sul totale dei consumi. Si tenga peraltro conto del fatto che, se per la nuova edilizia si dovranno infatti prevedere limiti complessivi di consumo energetico progressivamente decrescenti, tendendo all'obiettivo

‘zero energy’, non si può dimenticare che la stragrande maggioranza del patrimonio edilizio esistente è stata realizzata con criteri scarsamente orientati alla limitazione dei consumi (il PEN1 riportava dall'ordinanza n.48 del 17 dicembre 2001 quale dato caratteristico per un'abitazione a San Marino un consumo per climatizzazione invernale di 240 kWh/m²anno, con la prevalenza quindi di unità immobiliari in Classi G in base al D.D. 17 settembre 2009 n.126).

Il PEN2 aveva chiaramente affermato che “Al fine di accelerare i processi di intervento energetico sul patrimonio edilizio, in particolare su quello esistente, si devono prospettare più incisive politiche di incentivazione sul piano fiscale e di incentivazione/disincentivazione sul piano tariffario”.

Le auspiccate politiche di incentivazione si sono concretizzate con l'apparato normativo costituito dalla Legge 48/2014, dal Decreto Delegato 26 gennaio 2015 n.5, dal Decreto Delegato 30 agosto 2016 n. 126 e dal recente Decreto Delegato 24 maggio 2017 n. 51. Tale apparato normativo ha introdotto, per vari interventi concernenti la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio sammarinese, incentivi a fondo perduto e incentivi in conto interessi, sotto il controllo dello Sportello Energia e la supervisione dell'Autorità per i Servizi Pubblici e l'Energia.

Lasciando alla documentazione esistente e ai relativi altri capitoli di questo documento l'onere di sintetizzare numero e peso degli incentivi erogati a tutt'oggi, nelle presenti considerazioni si rileva quanto segue:

- Come detto più sopra, ad oggi gli incentivi nel settore residenziale e terziario non prevedono più la diagnosi energetica dell'edificio.
- Il controllo, il monitoraggio e le valutazioni relative alle riqualificazioni oggetto di incentivi competono allo Sportello Energia e, in misura minore, all'Autorità per i Servizi Pubblici e l'Energia, con tutti i connessi problemi legati all'esiguo numero di unità di personale coinvolte.
- Come già sottolineato nel PEN2, nel caso dell'edilizia residenziale gli interventi più impegnativi dovrebbero essere selezionati a seguito di un'analisi esaustiva della situazione energetica complessiva delle civili abitazioni nella Repubblica di San Marino, individuando le tipologie edilizie a maggior diffusione, classificando gli edifici per anno di costruzione, per caratteristiche termiche degli involucri e per tipologia di impiantistica termotecnica, in modo da individuare linee di intervento che, in quanto comuni e ripetibili, risultino più economiche. L'azione di censimento potrebbe essere affidata all'Università di San Marino sotto la supervisione della Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente, l'Agricoltura e i Rapporti con l'A.A.S.P. con il supporto ed il diretto coinvolgimento del Ufficio Urbanistica e del Servizio GPE.

Allo stato attuale dello sviluppo dell'apparato normativo in questo campo, a scopo specifico di pianificazione energetica si ribadisce qui quanto già affermato nel PEN2, sottolineando come, a prescindere dall'evidenziato problema relativo alle diagnosi energetiche, per l'edilizia civile esistente le procedure di analisi degli interventi dovrebbero comprendere sempre i seguenti passi operativi:

- Censimento energetico.
- Analisi delle inefficienze suddivise per categorie edilizie e vetustà.
- Analisi delle possibilità di intervento suddivise per categorie edilizie e vetustà.
- Esame e simulazione dell'impatto di addizionali su consumi gas metano.

Pubblica amministrazione

La PA rappresenta il 4,87 % dei consumi energetici totali sammarinesi; le percentuali di incidenza sui consumi elettrici, di metano e di combustibili petroliferi sono rispettivamente di 2,65, 1,47 e 0,75 %.

Gli interventi sul patrimonio pubblico rivestono particolare importanza per la loro valenza comunicativa oltre che per l'effettivo risparmio energetico. Una PA attenta ai consumi è certamente apprezzata dai cittadini che tendono invece a considerare le strutture amministrative pubbliche come fonti di sprechi e di inefficienze.

La riforma dei consumi della PA è già iniziata e, come rilevato in precedenza, le azioni di sostituzione degli impianti a gasolio più potenti ed obsoleti prevista fin dal PEN1 è stata integralmente eseguita, anche se occorre sottolineare che a tali azioni non è stato dato alcun rilievo pubblico.

In relazione al patrimonio edilizio pubblico, il presente PEN3 ribadisce con forza la necessità di ricorrere alle pratiche di Diagnosi Energetica, che dovranno riguardare prioritariamente gli edifici individuati come maggiormente energivori. Anche in questo caso, nelle analisi costi-benefici dovranno essere valutate le condizioni di applicabilità di fonti rinnovabili per auto-produzione di energia, dovranno essere studiati e quantificati i possibili benefici derivanti da ristrutturazioni di parti di edificio e sostituzioni di parti degli impianti, e infine dovranno essere valutate le possibili ricadute di interventi, eventualmente anche incentivati, di sensibilizzazione energetica del personale.

Illuminazione pubblica

Il consumo di energia elettrica per l'illuminazione pubblica risulta pari al 1,9 % del totale.

L'AASS ha programmato e in gran parte realizzato l'estensione nell'impiego di regolatori di flusso per un totale di circa 800 punti luce e il proseguimento delle ristrutturazioni di impianti obsoleti con l'introduzione di illuminazione al LED. Inoltre, per quanto riguarda i nuovi impianti, questi verranno tutti progettati con corpi illuminanti al LED.

Interventi nel settore trasporti pubblici

Gli automezzi statali sono rappresentati da:

- autobus per il trasporto pubblico;
- mezzi sanitari;
- camion e mezzi operativi A.A.S.P.;
- autoveicoli pubblici (poste, enti pubblici, auto di rappresentanza, ecc.).

Si ripropone, come già nei Piani Energetici precedenti, un'attenta analisi dei tragitti e del profilo di utilizzazione dei mezzi dello Stato e, compatibilmente con i vincoli di bilancio, si

sollecitano azioni di rinnovamento del parco automezzi con opzione per i veicoli a minor impatto ambientale.

Si conferma con forza l'indicazione del PEN1 e del PEN2 relativa alla graduale sostituzione dei veicoli a benzina del parco automezzi pubblico con vetture elettriche.

Si rammenta che, con la Legge 5 dicembre 2011 n.188 - Riforma della struttura e del modello organizzativo dell'Amministrazione Pubblica – è stato istituito l'Ufficio Trasporti che avrà il compito di sovrintendere alla cura ed ottimizzazione dei servizi relativi al trasporto pubblico ispirandosi a criteri di massima efficienza anche sotto l'aspetto energetico.

Settore trasporti privati

Pur tenendo in debita considerazione la difficile situazione economica, appare opportuno confermare anche in questo PEN3 azioni a sostegno del rinnovamento del parco circolante privato.

Si rileva, tuttavia, come le misure di incentivazione alla rottamazione degli autoveicoli inquinanti e all'acquisto di autovetture a basso impatto ambientale, previste dai D.D. 1 giugno 2007 n. 67 e 23 gennaio 2009 n. 4, non siano state in seguito riproposte.

Si deve inoltre prevedere un'analisi completa della mobilità, prendendo in esame i flussi di utenti ai fini dell'ottimizzazione dei flussi di traffico della Repubblica redigendo un nuovo Piano del Traffico per la Repubblica di San Marino che veda integrate alle esigenze della circolazione quelle di risparmio energetico e di rispetto dell'ambiente.

Il PEN3, come i Piani precedenti, prevede infine la prosecuzione delle opere di ammodernamento della rete viaria.

Nel capitolo finale del presente PEN3 verranno esposte separatamente le iniziative e gli incentivi auspicati in generale nel campo della mobilità sostenibile per tutti i veicoli della Repubblica di San Marino.

5.5 – Considerazioni sul lato offerta

Con riferimento agli indirizzi energetici della Repubblica di San Marino, il PEN2 riassumeva a questo punto le azioni programmate per il suo quadriennio di vigenza (2012-2015) e proponeva una valutazione di tentativo delle risorse economiche necessarie alla loro attivazione e sostegno.

Nell'impostazione che si è ritenuto corretto dare al presente Terzo Piano Energetico, le azioni programmate non rappresentano più uno "scenario programmato", e cioè non si relazionano più con uno "scenario spontaneo", perché tale approccio traeva origine, nel PEN2, dall'intenzione di confrontare previsioni quantitative sui trends energetici e quindi su andamenti socio-economico-finanziari. A scopo di maggior chiarezza, si ripete quanto sottolineato inizialmente in questo PEN3 (sezione 1.2):

“Il Terzo Piano Energetico Nazionale, pertanto, viene proposto come strumento fortemente propositivo prima che previsionale. Riprendendo e rafforzando alcuni suggerimenti già presenti nel PEN2, e contemporaneamente rivedendo alcune

indicazioni a seguito delle analisi effettuate nel corso del periodo di vigenza (e di proroga) del PEN2, il PEN3 intende orientare le politiche energetiche sammarinesi verso azioni di sicura efficacia piuttosto che delineare obiettivi assoluti in termini di valori numerici di consumi e risparmi”.

In termini di sole considerazioni sul lato offerta, pertanto, nel presente capitolo ci si limita a confermare alcune iniziative e proposte specifiche, già presentate nei Piani Energetici precedenti ed eventualmente integrate, per poi rimandare al capitolo finale la sintesi di quelle che si ritengono essere le azioni da intraprendere per ottenere un sicuro miglioramento nelle strategie e nell'efficienza energetica della Repubblica di San Marino.

Impianti di produzione di energia da fonti fossili

Le azioni di sostegno alla diffusione dei sistemi cogenerativi a metano sono:

- iniziative di formazione mirate e di promozione della tecnologia (Sportello per l'Energia, Servizio GPE, Università di San Marino, A.A.S.S., Associazioni professionali);
- la stipula, da parte di A.A.S.S., di contratti di fornitura di energia elettrica con società che commercializzino energia verde;
- l'istituzione di un apposito sistema (sulla linea del Conto Energia) per la regolamentazione, controllo e monitoraggio della cessione in rete dell'energia elettrica prodotta.

Le prime realizzazioni in questo settore dovrebbero riguardare impianti a servizio di edifici della PA e industrie particolarmente energivore a carichi elettrici sufficientemente costanti nei dodici mesi dell'anno, e dovrebbero essere eseguite dall'A.A.S.S.

Fonti energetiche rinnovabili

Le azioni principali a sostegno della diffusione degli impianti per lo sfruttamento di FER sono:

- l'effettuazione di studi e ricerche relativi alle possibilità di sfruttamento delle biomasse dei territori sammarinesi e circostanti;
- secondariamente, l'effettuazione di studi e ricerche relativi alle possibilità di sfruttamento dell'energia da rifiuti e ad una capillare caratterizzazione del territorio dal punto di vista eolico e sotto l'aspetto geotermico;
- la revisione degli incentivi nel settore del solare termico a bassa temperatura;
- una migliore e più completa definizione del ruolo della componente fotovoltaica all'interno delle politiche di incentivazione dell'apparato normativo.

Interventi diretti

Tra gli interventi diretti ripresi dal PEN2 e confermati o aggiornati si segnalano:

- l'implementazione delle pratiche di Diagnosi Energetica nei settori industriale e artigianale, e nel settore della Pubblica Amministrazione, con riferimento all'edilizia esistente;

- la definizione di un piano di pre-audit destinato al settore industriale (Segreteria di Stato all'Industria);
- l'adeguamento normativo con revisione e aggiornamento della Legge 48/2014;
- l'inserimento, tramite Decreto Delegato apposito, dei consumi energetici connessi alla climatizzazione estiva tra i parametri di qualificazione energetica degli edifici;
- l'effettuazione di un'indagine estensiva per la caratterizzazione energetica dell'edilizia residenziale nella Repubblica di San Marino (**censimento energetico**), con individuazione delle tipologie edilizie a maggior diffusione e classificazione degli edifici, finalizzata ad orientare politiche di intervento su larga scala (Segreteria di Stato per il Territorio e l'Ambiente, l'Agricoltura e i Rapporti con l'A.A.S.P., Ufficio Urbanistica, Servizio GPE, Università di San Marino);
- la messa a punto di forme di project financing in ambito energetico (enti finanziari operanti in Repubblica);
- lo studio di forme di tariffazione di energia elettrica e gas atte a premiare l'assunzione di efficaci provvedimenti di risparmio nei diversi ambiti;
- mantenimento e migliore regolamentazione di provvedimenti di incentivazione all'acquisto di elettrodomestici e dispositivi di illuminazione ad alta efficienza;
- la prosecuzione del piano di efficientamento del sistema di illuminazione pubblica già intrapreso dall'A.A.S.S.
- l'analisi sistematica dei mezzi dello Stato da parte dell'A.A.S.S. ai fini dell'ottimizzazione dei profili di impiego del parco veicoli pubblico.

Le diagnosi energetiche nel settore industriale dovranno prioritariamente riguardare le Aziende a maggior impatto energetico e gli edifici più energivori della Pubblica Amministrazione.

5.6 - Azioni di promozione e coinvolgimento

Nessuna azione normativa volta alla riduzione dei consumi energetici può sperare di avere successo senza un'azione capillare di informazione e coinvolgimento della cittadinanza. Tale azione deve necessariamente partire dall'Autorità politica e segnatamente dalle Segreterie di Stato di diretta competenza, ma deve coinvolgere il Consiglio Grande e Generale, le Giunte di Castello, le Associazioni rappresentative del mondo del lavoro e delle professioni, le aziende di Stato, il personale della Pubblica Amministrazione, sino ad interessare capillarmente l'intera cittadinanza, a partire dal mondo della Scuola, della Formazione e dell'Università.

Questa azione a carattere educativo, se portata avanti con convinzione, garantisce certamente il massimo rapporto tra costi e benefici, dato che induce tutti gli attori all'utilizzo attento e parsimonioso di risorse già ora disponibili. Essa necessita tuttavia di un organo di coordinamento, che potrebbe essere costituito da un Comitato permanente che veda la partecipazione delle Istituzioni, degli Enti e delle Associazioni sopra

menzionate, destinato a formulare un programma integrato di iniziative informative, promozionali, educative e formative in ambito energetico e ambientale.

Si deve prevedere che alle iniziative di promozione e coinvolgimento siano annualmente devolute adeguate risorse economiche.

CAPITOLO 6

EFFETTI AMBIENTALI

Come già sottolineato nel PEN2, la Repubblica di San Marino consuma, per il proprio fabbisogno, energia prodotta da fonti energetiche non rinnovabili quali petrolio, gas naturale, carbone. Da tali consumi e da altre attività antropiche conseguono inderogabilmente emissioni di gas climalteranti, tra cui anidride carbonica, metano, monossido di carbonio, composti organici volatili non metanici, protossido di azoto ed ossidi d'azoto.

Parte delle emissioni vengono rilasciate in atmosfera all'interno del territorio dello Stato (riscaldamenti domestici, attività industriali, trasporti, ecc.), mentre una grande quantità di gas climalteranti è rilasciata in atmosfera sul territorio italiano dalle centrali termoelettriche che producono l'energia da noi importata.

Attraverso l'analisi dei consumi, è possibile effettuare una stima di tali emissioni che contribuiscono ai cambiamenti climatici globali (effetto serra) ed all'inquinamento atmosferico. Tale stima può essere effettuata considerando le emissioni dirette di anidride carbonica derivanti dalla combustione delle risorse energetiche di origine fossile utilizzate in Repubblica.

La Repubblica di San Marino ha firmato la Convenzione quadro sui cambiamenti climatici nel 1992 e l'ha ratificata nell'Ottobre del 1994. Il 28/04/2010 è stata inoltre ratificato il Protocollo di Kyoto come paese "non Annex 1" quindi senza obbligo di riduzione delle emissioni. Tuttavia San Marino ha l'obbligo di predisporre comunicazioni annuali in merito alle emissioni di gas-serra seguendo le indicazioni dell'UNFCCC.

Il PEN2 effettuava a questo punto una valutazione delle emissioni dei sei gas ad effetto serra a livello nazionale, individuando i differenti settori di emissione e la loro incidenza sul totale delle diverse attività economiche presenti sul territorio sammarinese, prendendo come anno di riferimento il 1990. Tale bilancio era stato redatto a partire dall'anno 2011 seguendo le direttive e le linee guida dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Il presente PEN3, invece, rileva come il mancato aggiornamento dell'apparato legislativo-normativo sammarinese in questo ambito (peraltro sollecitato più volte dall'Autorità di Regolazione per i Servizi Pubblici e l'Energia) stia causando un allontanamento di San Marino dal corrispondente quadro italiano ed europeo, facendo sì che la normativa sammarinese appaia oggi datata al punto di poter essere considerata obsoleta nel confronto con le realtà limitrofe. Nel seguito si evidenziano le principali criticità in materia, auspicando che vengano attuati rapidi provvedimenti destinati a colmare un gap che si sta dilatando in maniera preoccupante.

6.1 - Analisi delle emissioni

Già nel PEN2 era stata effettuata un'analisi delle emissioni di CO₂ da combustibili fossili sul territorio sammarinese.

In Tabella 6.1 si riportano i fattori di emissione utilizzati nel calcolo delle emissioni sammarinesi. L'indice di trasformazione per l'energia elettrica è stato ricavato dal mix produttivo italiano al 2006.

Tabella 6.1: Fattori di emissione per tipologia di combustibile

Combustibile	Unità di misura	f = fattore di emissione [kg CO ₂ /unità combustibile]
Metano	m ³	1.93
Elettricità	kWh	0.58
GPL	kg	2.87
Gasolio	kg	3.13
Benzina	kg	3.02

Mediante i fattori di emissione di Tab. 6.1 ed i consumi di fonti fossili registrati, era stato poi effettuato un calcolo delle emissioni di CO₂ da combustibili fossili sul territorio sammarinese dal 2003 al 2014, come riportato in Tabella 6.2.

Tabella 6.2: Analisi delle emissioni di anidride carbonica dal 2003 al 2014

Anno	Metano [m ³]	Metano [kg CO ₂]	Elettricità [kWh]	Elettricità [kg CO ₂]	Gasolio Risc. [l]	Gasolio da Riscal. [kg CO ₂]	Totale [kg CO ₂]	Totale [tonnellate CO ₂]	Incrementi %
2003	54.491.581,00	105.168.751,33	218.016.766,00	126.449.724,28	2.452.971	6.410.960	238.029.436	238.029	9,98
2004	55.606.175,00	107.319.917,75	222.226.530,00	128.891.387,40	1.919.214	5.015.960	241.227.265	241.227	1,34
2005	58.360.328,00	112.635.433,04	227.507.320,00	131.954.245,60	1.721.698	4.499.742	249.089.421	249.089	3,26
2006	55.063.352,00	106.272.269,36	240.156.836,00	139.290.964,88	2.350.954	6.144.334	251.707.568	251.708	1,05
2007	52.785.713,00	101.876.426,09	251.818.612,00	146.054.794,96	1.678.652	4.387.239	252.318.460	252.318	0,24
2008	55.133.255,00	106.407.182,15	262.211.293,00	152.082.549,94	1.691.118	4.419.820	262.909.552	262.910	4,20
2009	55.645.787,00	107.396.368,91	262.589.803,00	152.302.085,74	1.845.224	4.822.584	264.521.038	264.521	0,61
2010	59.606.065,00	115.039.705,45	272.040.890,00	157.783.716,20	1.889.396	4.938.029	277.761.451	277.761	5,01
2011	54.755.925,00	105.678.935,25	270.173.009,00	156.700.345,22	1.210.387	3.163.407	265.542.688	265.543	-4,40
2012	45.304.379,00	87.437.451,47	263.895.688,00	153.059.499,04	1.125.731	2.942.153	243.439.104	243.439	-8,32
2013	47.561.562,00	91.793.814,66	256.824.194,00	148.958.032,52	1.313.606	3.433.173	244.185.020	244.185	0,31
2014	34.078.174,43	65.770.876,65	251.933.900,00	146.121.662,00	673.983	1.761.487	213.654.026	213.654	-12,50

Il presente PEN3 rileva come l'approccio finora adottato nella valutazione delle emissioni di CO₂ a San Marino sia rimasto ancorato a indicazioni, direttive e linee guida assai datate. Inoltre, si ritiene che le valutazioni di impatto ambientale debbano oggi condursi in parallelo con quelle relative all'impatto di ogni vettore energetico utilizzato ed utilizzabile in termini di componente rinnovabile e componente non rinnovabile. In tal senso si sono mossi da tempo l'Italia e, vicino a San Marino, la Regione Emilia-Romagna.

La normativa italiana ha introdotto recentemente una metodologia di calcolo del peso di ogni vettore energetico in termini di energia primaria equivalente. Ciò significa che ad ogni vettore energetico può essere associato un fattore di conversione in energia primaria (f_P) scindibile in una componente non rinnovabile ed una componente rinnovabile.

Secondo tale metodologia, il fattore di conversione in energia primaria totale $f_{P,tot}$ è pari a:

$$f_{P,tot} = f_{P,nren} + f_{P,ren}$$

dove:

$f_{P,nren}$: fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile

$f_{P,ren}$: fattore di conversione in energia primaria rinnovabile

I valori dei fattori di conversione per i vari vettori energetici sono riportati in Tabella 6.3, valida per il territorio italiano e per le singole regioni.

Tabella 6.3 – Fattori di conversione in energia primaria per ogni vettore energetico

Vettore energetico	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale ⁽¹⁾	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07
Carbone	1,10	0	1,10
Biomasse solide ⁽²⁾	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose ⁽²⁾	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete ⁽³⁾	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento ⁽⁴⁾	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento ⁽⁴⁾	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00

⁽¹⁾ I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.
⁽²⁾ Come definite dall'allegato X del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
⁽³⁾ I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.
⁽⁴⁾ Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, conformemente al quanto previsto al paragrafo 3.2.
⁽⁵⁾ Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

Si consideri anche che la normativa italiana in materia è già alla seconda fase di sviluppo, come evidenziato nel confronto fra vecchi e nuovi f_P :

Vettore energetico	OLD			NEW		
	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale (1)	1	0	1	1,05	0	1,05
GPL	1	0	1	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1	0	1	1,07	0	1,07
Carbone				1,10	0	1,10
Biomasse solide (2)	0,3	0,7	1,00	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose (2)	0,3	0,7	1,00	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete (3)	2,174	0	2,174	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento(4)				1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani				0,2	0,0	1,5
Teleraffrescamento(4)				0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari	0	1,00	1,00	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico	0	1,00	1,00	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling				0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – PdC	0	1,00	1,00	0	1,00	1,00

Come sottolineato sopra, la valutazione dell'utilizzo di energia primaria per vettore energetico va di pari passo, almeno in Italia, con il calcolo dei corrispondenti valori di emissioni di CO₂. Un esempio significativo è quello della Regione Emilia-Romagna, che ha prodotto la tabella qui riportata come Tabella 6.4.

Tabella 6.4 - Fattori di conversione in CO₂ (Emilia Romagna)

	fattore di conversione in energia primaria Nren	fattore di conversione in energia primaria Ren	fattore di conversione in energia primaria totale	Unità misura dell'energia primaria	Unità misura nella conversione dell'energia fornita Q _{fu} in fonte/vettore energetico	Valore fattore di conversione dell'energia fornita Q _{fu} in fonte/vettore energetico	Quantità consumata in uso standard : Unità di misura	Unità misura per il calcolo dell'emissione di CO ₂ dell'energia fornita Q _{fu} per fonte/vettore energetico	Valore fattore di emissione in CO ₂	Unità di misura CO ₂ emessa
Energia elettrica da rete	1,95	0,47	2,42	kWh	(kWh/kWhel)	1	(kWhel/anno)	(kWh/Kg)	0,4332 ⁽¹⁾	Kg/anno
Gas naturale	1,05	0	1,05	kWh	(kWh/ Smc)	0,106 ⁽¹⁾	(Smc/anno)	(kWh/Kg)	0,1998 ⁽¹⁾	Kg/anno
GPL	1,05	0	1,05	kWh	(kWh/kg)	0,078 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0,2254 ⁽¹⁾	Kg/anno
Carbone	1,1	0	1,1	kWh	(kWh/kg)	0,126 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0,3402 ⁽⁷⁾	Kg/anno
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07	kWh	(kWh/kg)	0,085 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0,2642 ⁽¹⁾	Kg/anno
Biomasse solide generico	0,2	0,8	1	kWh	(kWh/kg)	0,345 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Biomasse solide: legna u.r. 25%	0,2	0,8	1	kWh	(kWh/kg)	0,26 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Biomasse solide: pellet	0,2	0,8	1	kWh	(kWh/kg)	0,214 ⁽¹⁾	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Biomasse liquida	0,4	0,6	1	kWh	(kWh/kg)	-	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Biomasse gassose	0,4	0,6	1	kWh	(kWh/kg)	-	(kg/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Solare fotovoltaico «on site»	0	1	1	kWh	(kWh/kWhel)	0	(kWhel/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Solare termico «on site»	0	1	1	kWh	(kWh/kWhel)	0	(kWhel/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Mini Eolico «on site»	0	1	1	kWh	(kWh/kWhel)	0	(kWhel/anno)	(kWh/Kg)	0 ⁽¹⁾	Kg/anno
Teleriscaldamento	1,5 ⁽¹⁾	0	1,5 ⁽¹⁾	kWh	(kWh/kWhel)	1	(kWhel/ anno)	(kWh/Kg)	0,36 ^{(1) (7)}	Kg/anno
Teleraffrescamento	0,5 ⁽¹⁾	0	0,5 ⁽¹⁾	kWh	(kWh/kWhel)	1	(kWhel/ anno)	(kWh/Kg)	0,1688 ^{(1) (7)}	Kg/anno

Nota
 (1) Fonte: Circolare Ministero dello sviluppo economico 18.12.2014 Nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia di cui all'art. 19 della legge 9 gennaio 1991 n. 10 e all'articolo 7 comma 1, lettera e) del decreto ministeriale 28 dicembre 2012 Metodologia di valutazione dei consumi energetici e comunicazione degli stessi. Tabella 1. Contenuto energetico dei vari combustibili rilevati ai fini del calcolo del consumo energetico.
 (2) Fonte: Regione Emilia-Romagna. Banche dati. Nota metodologica e fattori di conversione. <http://energia.regione.emilia-romagna.it/en/it-on-line/banche-dati>.

Dalle considerazioni fin qui presentate, e soprattutto dall'esame comparativo di quanto viene fatto a livello normativo nelle regioni limitrofe e, in generale, in Italia, emergono chiaramente alcuni punti di forte criticità nello stato della normativa vigente in materia nella Repubblica di San Marino:

- **L'apparato legislativo e normativo sammarinese non sta tenendo il passo con quelli italiani ed europei, che sono in continua evoluzione da alcuni anni.**
- **Di conseguenza, le valutazioni sammarinesi su fabbisogni, consumi ed emissioni risentono del mancato aggiornamento normativo, e appaiono oggi non adeguate al corrispondente panorama italiano ed europeo.**
- **Si viene così a creare, collateralmente, una forte separazione tra metodologie applicate dagli stessi professionisti a San Marino e a pochi chilometri di distanza.**

Questo Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino auspica che venga effettuata in tempi rapidissimi una revisione, e contestuale aggiornamento, del suddetto apparato legislativo-normativo, sia per ciò che riguarda i fabbisogni ed i consumi energetici sia per ciò che riguarda l'impatto ambientale causato dai singoli vettori energetici.

7 – ANALISI, PIANIFICAZIONE E STRATEGIE FUTURE

In questo capitolo finale, viene proposta un'analisi riassuntiva dei consumi, una serie di priorità nella pianificazione energetica ed una proposta per strategie energetiche nel medio-lungo termine per la Repubblica.

ANALISI E CONSIDERAZIONI SU PREZZI E CONSUMI ENERGETICI

Le oscillazioni di prezzo delle fonti fossili primarie su scala mondiale.

Negli ultimi anni il prezzo del petrolio ha subito una considerevole diminuzione dopo alcune impennate di crescita.

Nel settore del gas naturale si sta assistendo da alcuni anni ad una sovrapproduzione in diverse aree geografiche, mentre la crisi economica ha determinato negli ultimi anni un calo della domanda, riducendo il prezzo di questa fonte energetica.

Gli effetti di queste oscillazioni sull'economia mondiale sembrano essere positivi e negativi nello stesso tempo, poiché si stanno verificando da un lato una diminuzione di costi di petrolio, benzina e altri derivati, ma contemporaneamente una grande volatilità nei mercati, con situazioni da crisi delle borse mondiali, soprattutto nei settori bancari e delle grandi compagnie energetiche.

La variazione dei prezzi sia per il petrolio che per il gas non è un evento prevedibile con certezza, poiché dipende da eventi contingenti legati a situazioni geopolitiche che possono verificarsi con scarsissimo preavviso. Per esempio, fino a qualche tempo fa si prospettavano prezzi del petrolio a tre cifre, come evidenziato in Fig. 7.1 (e contemporaneamente era in seppur più contenuto aumento il costo del gas naturale); poi se ne è osservato un brusco calo (Figura 7.2).

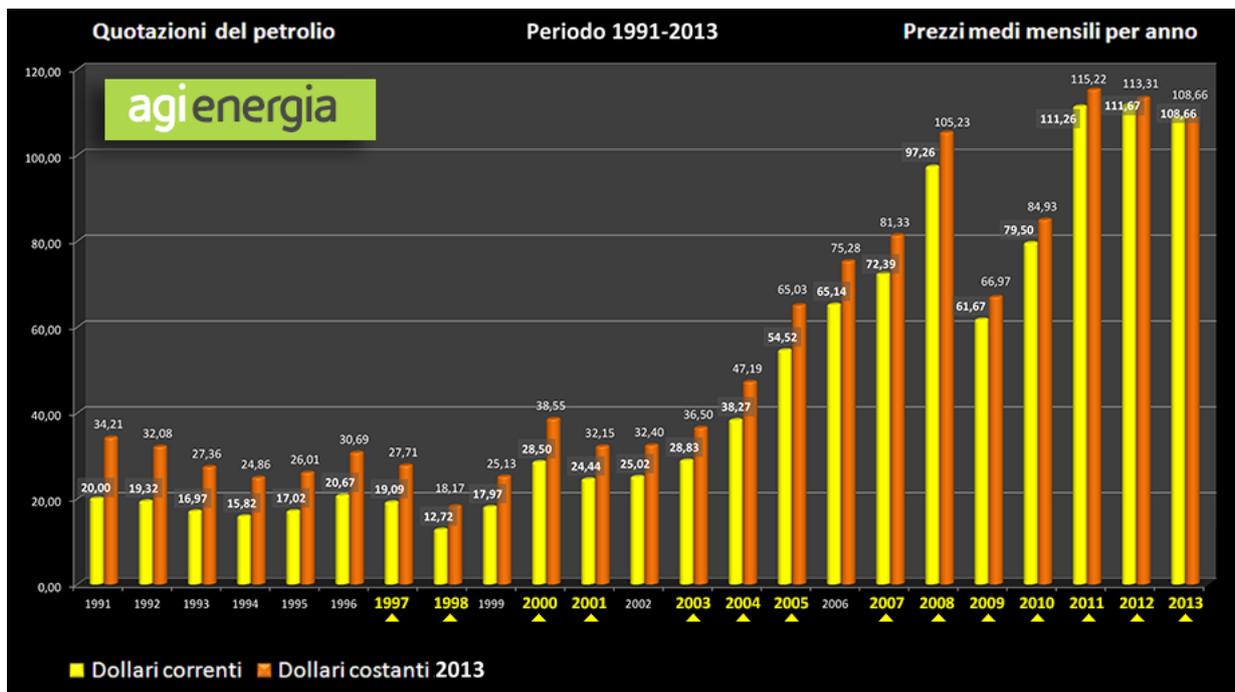


Figura 7.1 - Quotazioni del petrolio dal 1991 al 2013 (dati *agienergia*)

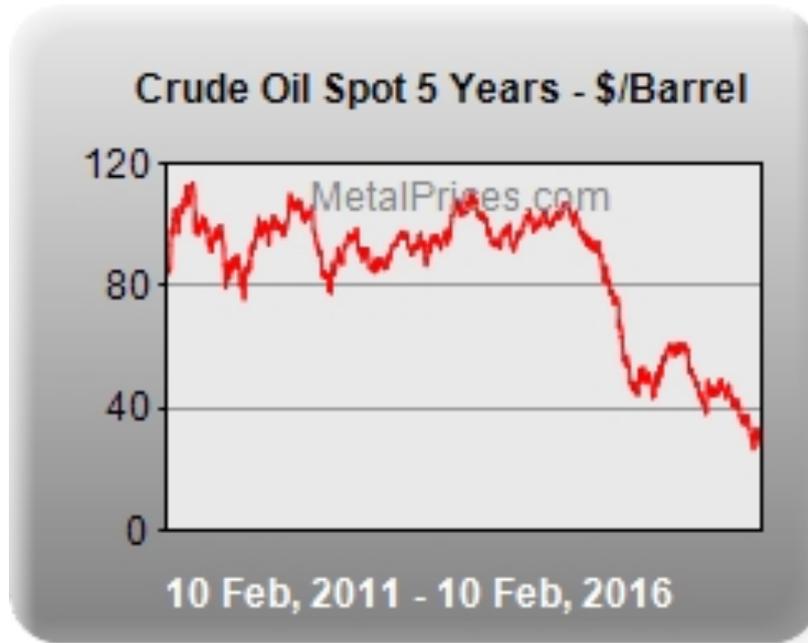


Figura 7.2 - Quotazioni del petrolio dal 2011 al 2016 (dati DOE, USA)

In realtà l'andamento più significativo da studiare è quello di Figura 7.3. Come si può chiaramente vedere, il brusco calo dei prezzi nel periodo metà 2014 – inizio 2016 può rappresentare un'oscillazione negativa (vedi 2009) così come una tendenza da confermare a seguito di un eventuale plateau costante per un tempo ragionevole.

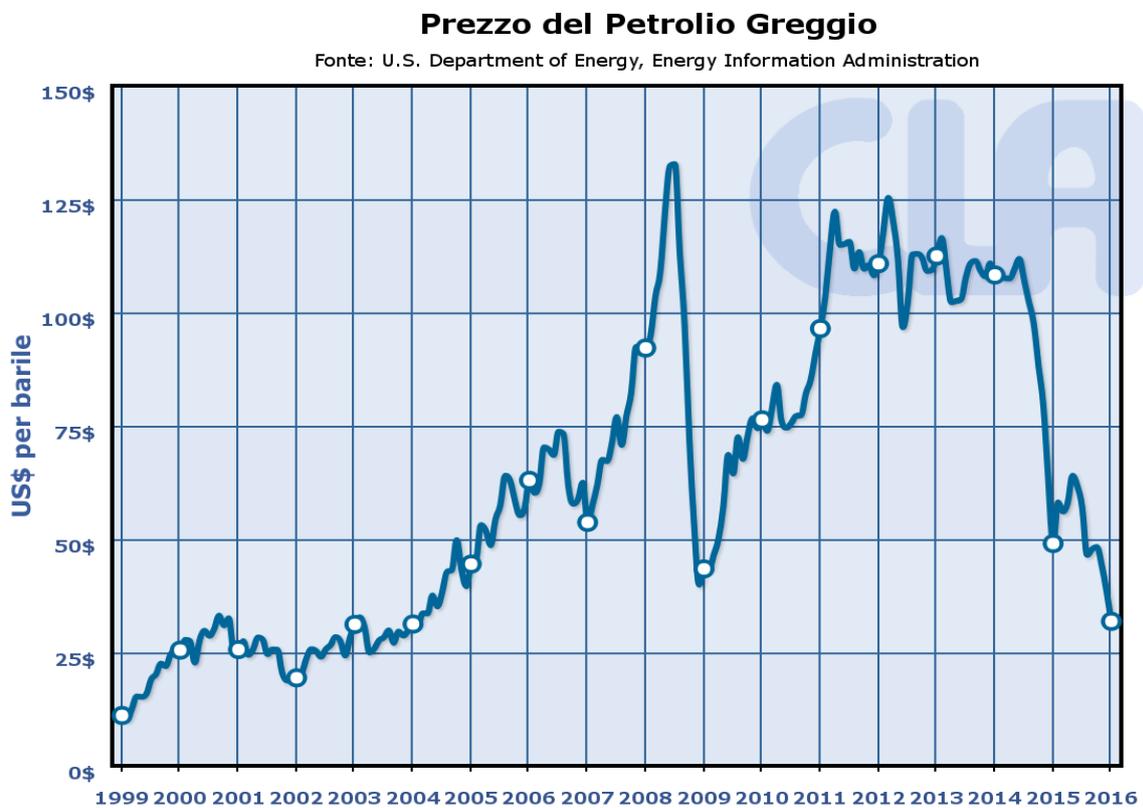


Figura 7.3 - Quotazioni del petrolio dal 1999 al 2016 (dati DOE, USA)

Per quanto riguarda il gas naturale, l'andamento storico dei prezzi presenta notevoli analogie con quello del petrolio, ma anche alcuni rilevanti scostamenti. Si consideri per esempio il grafico riportato in Figura 7.4, nella quale non vale la pena di considerare il valore assoluto (riportato dalle borse mondiali in \$/Btu), ma solo l'andamento e il comportamento tendenziale negli anni.

Come si può vedere in Figura 7.4, il periodo 2009-2016 è caratterizzato da oscillazioni intorno ad una media di valori che tende ad avere un andamento orizzontale.

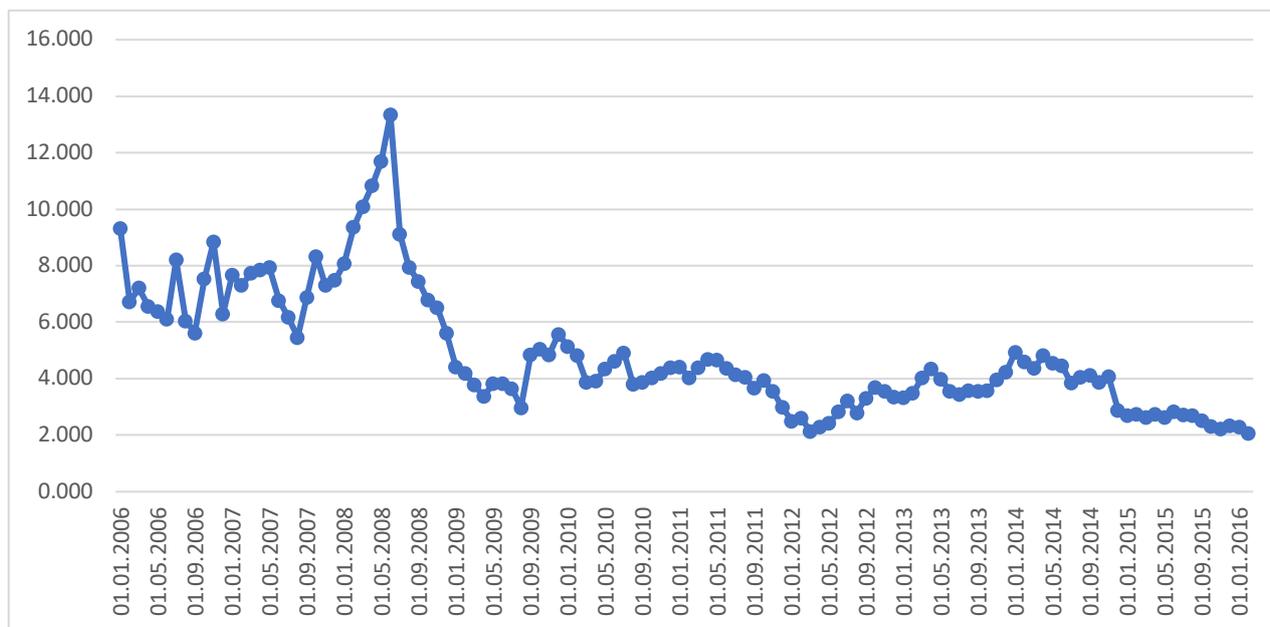


Figura 7.4 - Quotazioni del gas naturale dal 2006 al 2016 (dati DOE, USA)

Le tariffe del gas naturale per usi civili a San Marino ed il confronto con le tariffe italiane

Sintetizzando la procedura standard che viene applicata per definire le tariffe del gas naturale per usi civili (e non solo) nella Repubblica di San Marino, si può sostanzialmente affermare che:

- L'AASS gestisce ed applica le tariffe in oggetto
- L'AASS riferisce all'Authority le tariffe applicate e chiede ufficialmente, con precise motivazioni, di deliberare le variazioni che ritiene corrette sulla base della situazione mondiale, dello stato finanziario dell'Azienda e della capacità dell'Azienda di ottenere contratti favorevoli per l'approvvigionamento del gas dai providers esterni.
- L'Authority per l'Energia esamina le richieste dell'AASS, le valuta sulla base della loro legittimità innanzitutto nei confronti della cittadinanza e degli utenti finali, e decide quali tariffe applicare, producendo annualmente delibere in merito.

Confrontando la situazione tariffaria fra l'Italia, Paese di riferimento più vicino e più legato alle politiche sammarinesi, e la Repubblica di San Marino, i dati che appare utile riportare sono i seguenti:

- 1) Dati relativi al costo del gas naturale per un utente civile medio italiano, così come riportati a scadenze trimestrali dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) della Repubblica Italiana.
- 2) Dati relativi alle tariffe del gas naturale per usi civili a San Marino, così come citati nelle delibere dell'Authority che si riportano in allegato. Si sottolinea il fatto che, per adottare un criterio conservativo, sono stati considerati e graficati solo i prezzi relativi allo scaglione superiore di consumi (un utente a bassi consumi spenderebbe meno).

In entrambi i casi è sembrato utile considerare il periodo 2009-2016, per quanto già affermato nel commento alla soprastante Figura 7.4.

I risultati sono riportati in Figura 7.5, all'interno della quale sono graficati i valori numerici elencati sulla sinistra, associando anche una curva lineare di tendenza ai due andamenti dei prezzi.

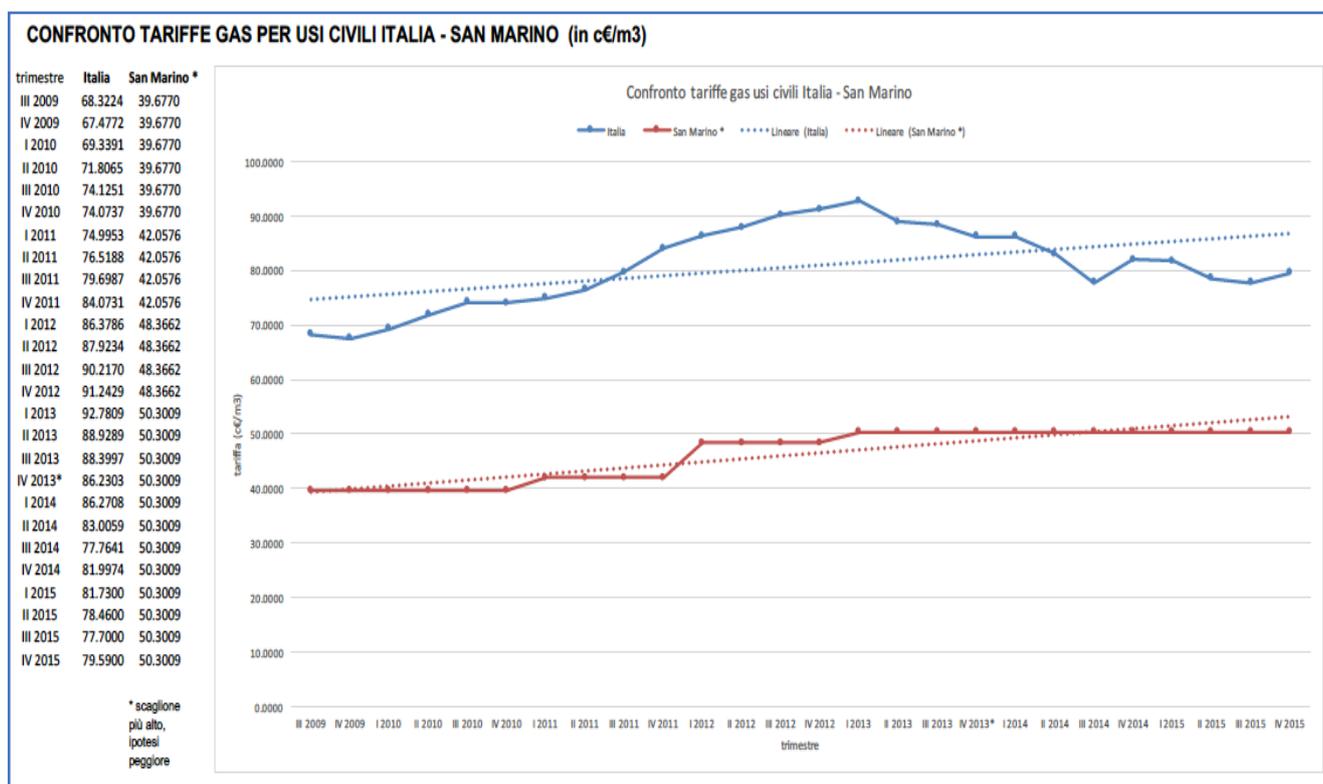


Figura 7.5 - Confronto tariffe gas per usi civili a San Marino e in Italia

Come si può ben vedere, il primo dato che colpisce l'osservatore è l'ampio margine che separa la curva delle tariffe italiane (blu, sopra) e quella delle tariffe sammarinesi (rossa, sotto). Indipendentemente dalle opinioni personali che si abbiano sulla possibilità che San Marino riesca a mantenere prezzi tanto più bassi di quelli italiani, il grafico dimostra chiaramente come tale margine sia pressoché costante nel confronto fra le linee di tendenza dal 2009 ad oggi.

Il Ruolo dell’Autorità per l’Energia

Nell’esame condotto sui prezzi storici di petrolio e gas naturale, un elemento risulta evidente prima di ogni altro: la possibilità di fare efficaci previsioni a breve e medio termine su tali prezzi in funzione degli eventi politici ed economici mondiali attesi è percentualmente molto vicina a zero. Sulla base di questa considerazione, l’Autorità per l’Energia della Repubblica di San Marino, secondo le leggi vigenti, adotta il seguente principio fondamentale alla base di tutte le possibili linee guida nel settore:

- Solo a seguito di un’esplicita e dettagliatamente motivata richiesta dell’AASS, l’Autorità può prendere in considerazione l’eventualità di modificare le tariffe gas naturale per utenze civili. La decisione in merito viene presa considerando l’andamento internazionale dei prezzi sia dal punto di vista della situazione puntuale del momento sia dal punto di vista degli andamenti tendenziali a breve e medio termine.

Come si è detto, questo principio fondamentale nasce direttamente dalle leggi in vigore. In particolare, il Decreto Delegato 3 luglio 2008 n.99, a modifica ed integrazione della Legge 20 novembre 2001 n.120 (legge costitutiva dell’Authority), afferma: “Le variazioni tariffarie sono disposte su richiesta documentata di aggiornamento che il soggetto esercente il servizio trasmette.”

Dalle analisi effettuate, e soprattutto in considerazione del fatto che le variazioni di prezzo di petrolio, gas naturale ed energia elettrica su scala mondiale ed europea avvengono con frequenza tale da rendere opportuni aggiornamenti locali a parità di frequenza, **in questo PEN3 si auspica che l’Autorità per l’Energia venga investita dell’autonomia necessaria non solo per analizzare le situazioni contingenti in termini di prezzi e andamento del mercato dell’energia, ma anche per diventare propositiva nel determinare gli adeguamenti delle tariffe sammarinesi alle quotazioni dell’energia nel mondo, in Europa e in Italia.**

Situazione recente ed attuale in termini di consumi e costi dell’energia a San Marino.

Nella Repubblica di San Marino, i consumi energetici ed i prezzi dell’energia non hanno seguito esattamente, negli ultimi dieci anni, gli andamenti che hanno caratterizzato l’Italia ed il resto del mondo a cavallo della crisi economico-finanziaria iniziata nel 2007-2008. Ciononostante, si sono osservati notevoli aumenti e notevoli diminuzioni nei consumi nell’arco di singole stagioni.

Contestualmente, i costi dell’energia per San Marino hanno visto variazioni annuali dipendenti essenzialmente dalla capacità di AASS di muoversi sul mercato esterno per le attività di approvvigionamento energetico (si ricordi sempre che San Marino è sostanzialmente priva di fonti energetiche tradizionali sue proprie).

Allo scopo di “fotografare” la situazione degli ultimi dieci anni in termini di consumi e costi, si riportano nei grafici seguenti (Figure 7.6 – 7.13) consumi e costi dell’energia elettrica e del gas naturale per San Marino e, a termine di confronto, per alcuni casi italiani.

Energia Elettrica

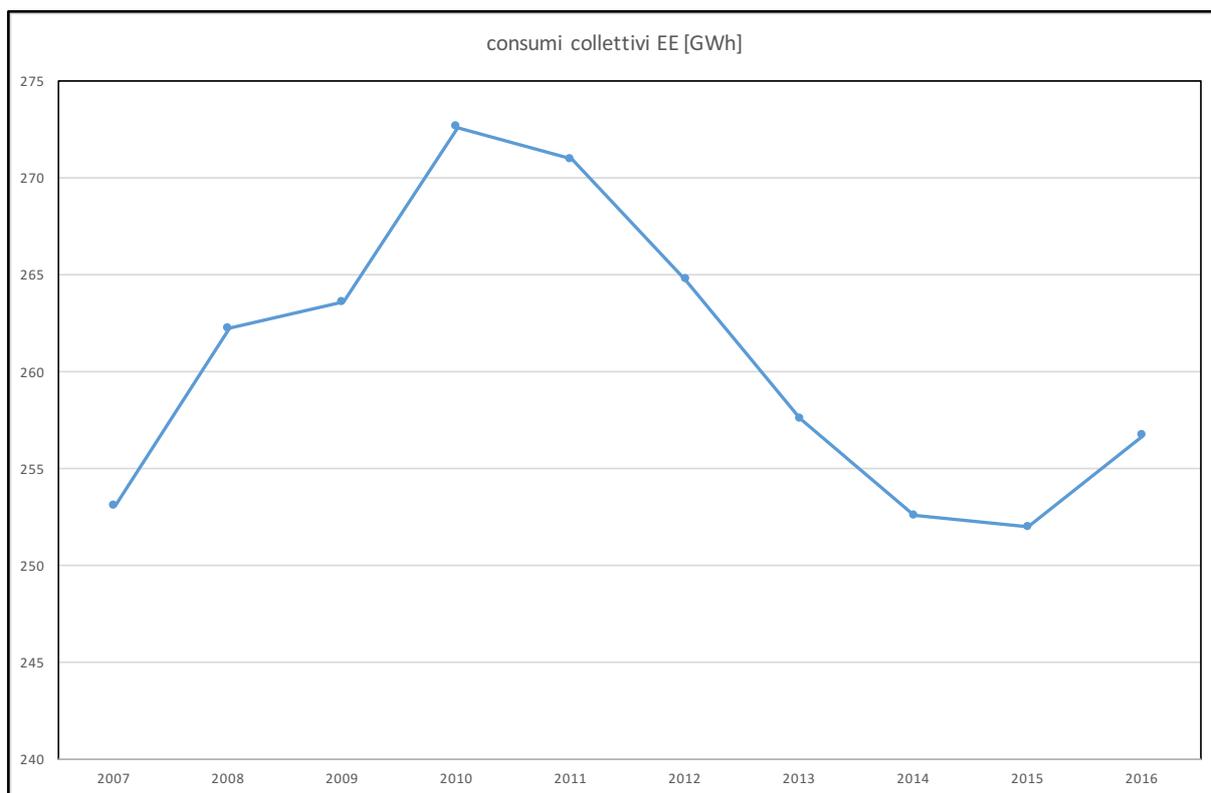


Figura 7.6 - Consumi collettivi energia elettrica a San Marino dal 2007 al 2016

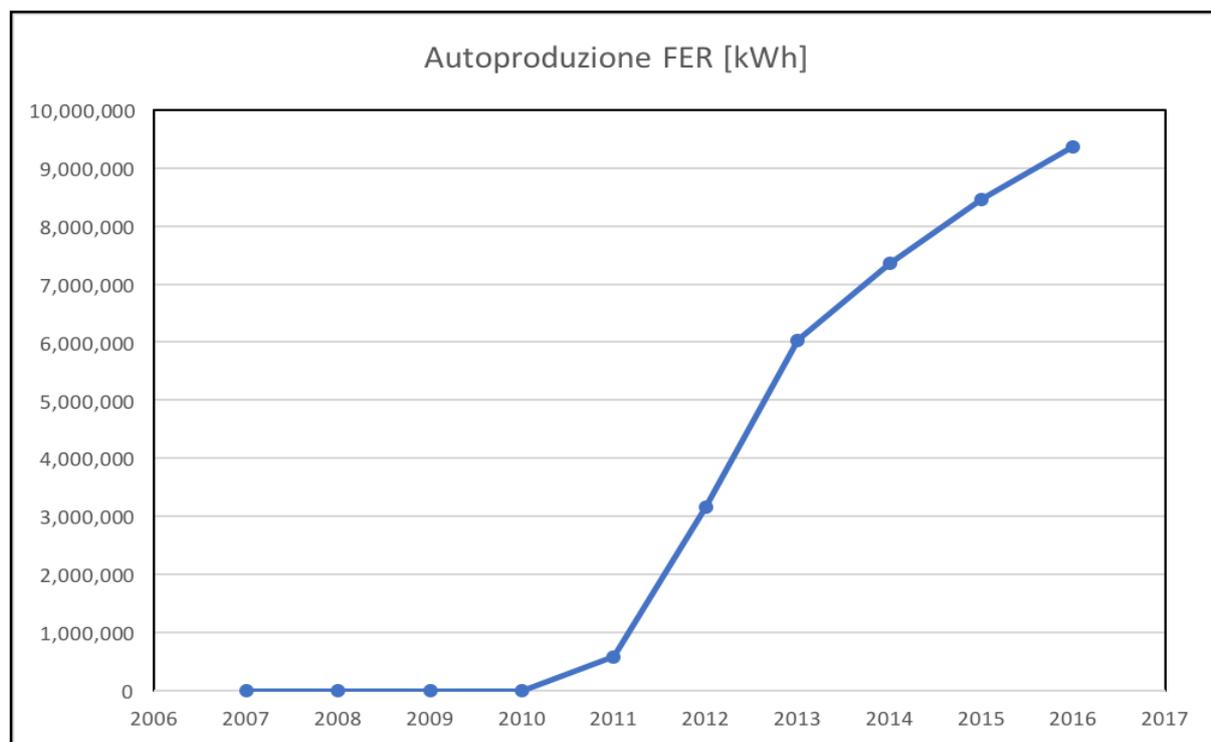


Figura 7.7 - Autoproduzione da fonti rinnovabili a San Marino dal 2007 al 2016

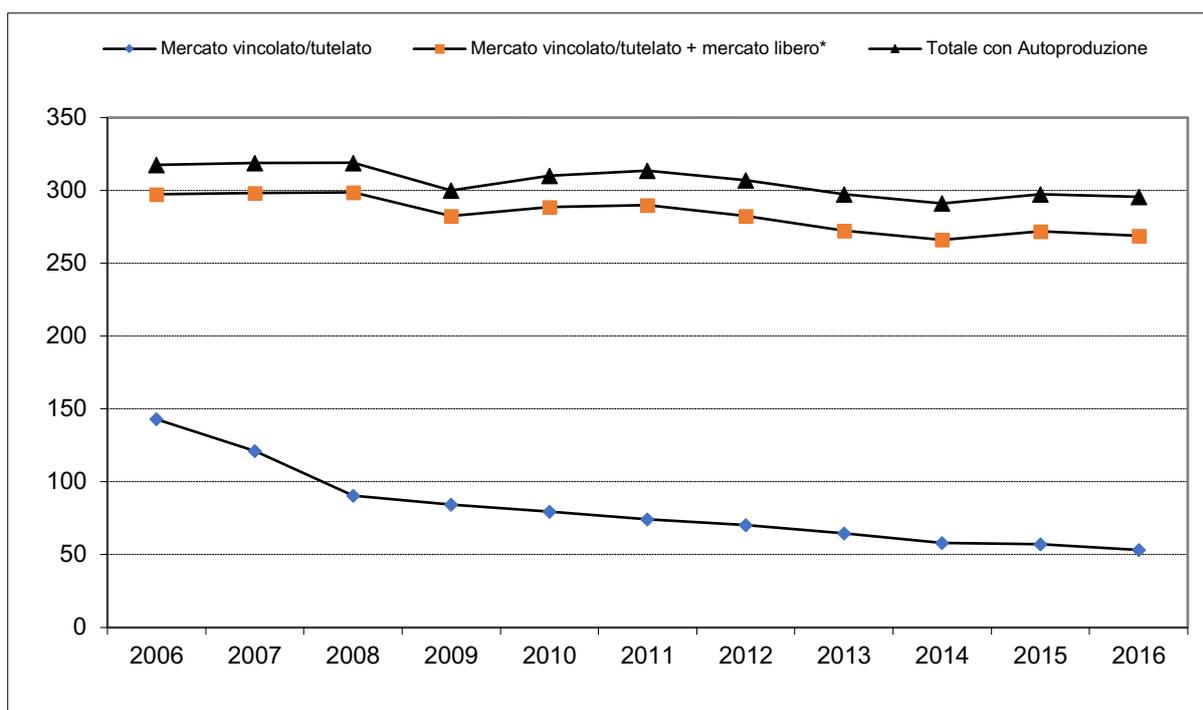


Figura 7.8a - Consumi collettivi energia elettrica in Italia dal 2006 al 2014

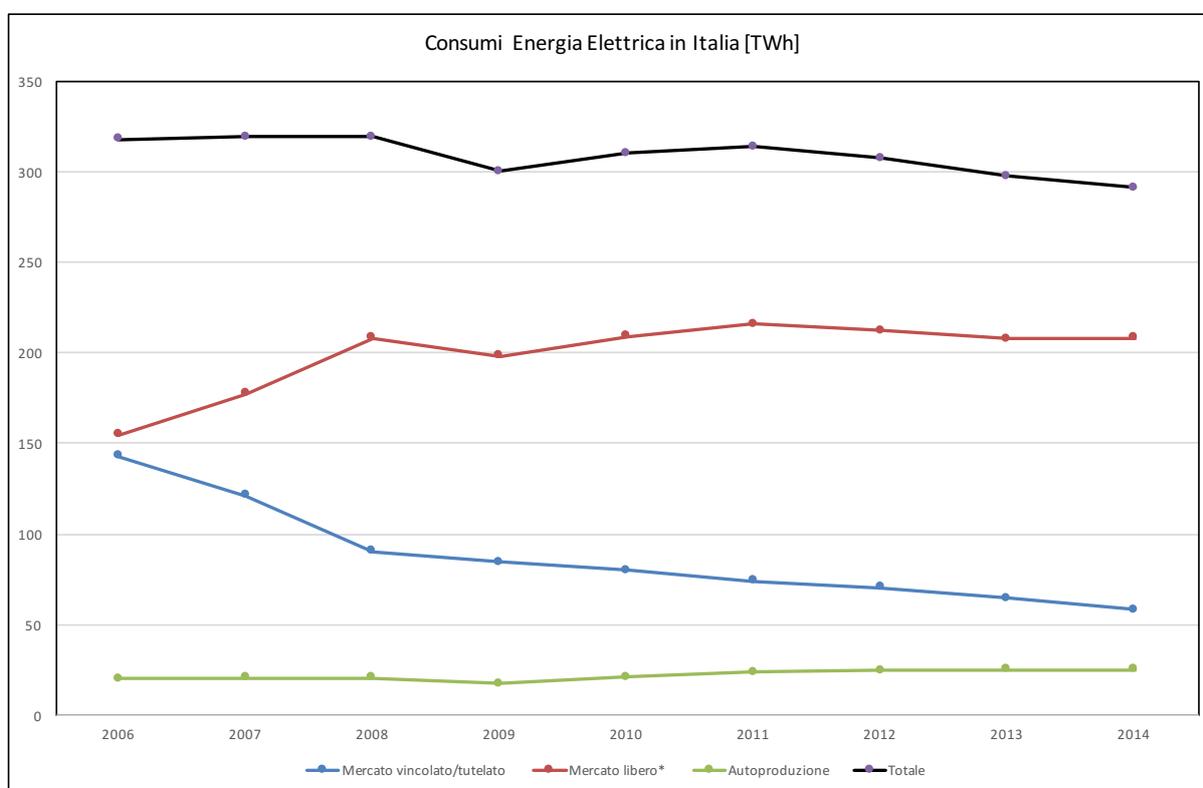


Figura 7.8b - Consumi collettivi energia elettrica in Italia dal 2006 al 2014

Le figure 7.6, 7.7, 7.8a e 7.8b riportano chiaramente gli andamenti dei consumi elettrici a San Marino e in Italia, ma la loro interpretazione in termini di tendenze non è affatto semplice. Se da un lato, infatti, sembra evidente associare i cali dei consumi elettrici ad un periodo di crisi economico-finanziaria, dall'altro sembrerebbe di poter dire che le risposte dei due Paesi non siano state sincrone rispetto alla sollecitazione negativa della crisi. I consumi elettrici sammarinesi, infatti, sono cresciuti fino al 2010, per poi calare in maniera rilevante fino al 2014-2015 e manifestare infine sintomi di ricrescita. In Italia, invece, all'importante calo di consumi del solo periodo 2008-2009 fa seguito una lieve ripresa in un trend complessivo ancora negativo.

Quello che emerge da un'analisi comparata dei dati sammarinesi e dei dati italiani conferma le considerazioni riportate in precedenza sullo stato di incertezza e imprevedibilità che caratterizza i mercati, incluso quello dell'energia, da un decennio a questa parte.

Si tenga presente, inoltre, che le oscillazioni dei consumi nel tempo devono sempre essere viste sia in relazione con gli andamenti dei mercati e delle economie dei vari Paesi sia in relazione con la migliorata o peggiorata efficienza energetica degli stessi Paesi.

I costi complessivi e unitari per l'energia elettrica a San Marino nell'ultimo decennio sono poi riportati nelle figure 7.9 e 7.10.

Anche in termini di costi, l'analisi non è di semplice effettuazione, e ancor meno semplice è la possibilità di interpretare i dati in maniera utile a scopo predittivo per i prossimi cinque-dieci anni.

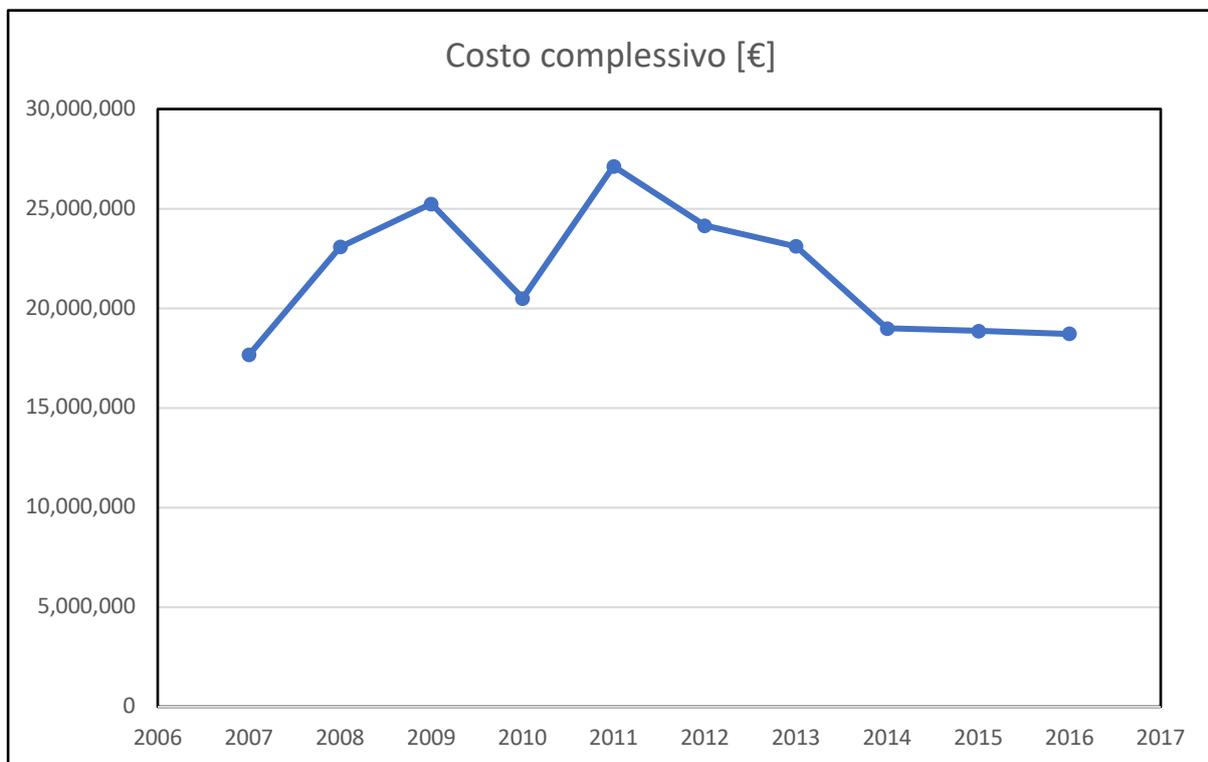


Figura 7.9 - Costi complessivi energia elettrica per San Marino dal 2007 al 2016

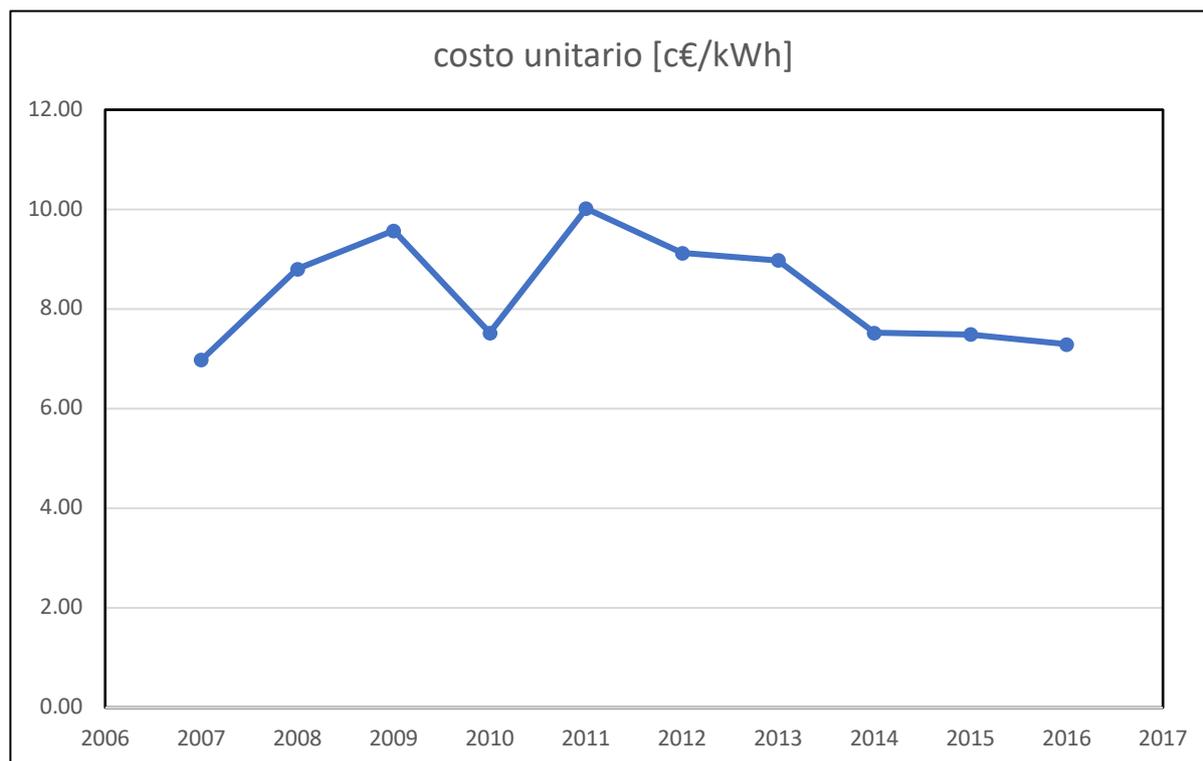


Figura 7.10 - Costi unitari (al kWh) energia elettrica a San Marino dal 2007 al 2016

Come ben si vede dai grafici 7.9 e 7.10 sopra riportati, all'abbassamento dei costi nel periodo 2009-2010, evidente conseguenza della crisi economico-finanziaria mondiale ed europea, fa seguito una ripresa e poi un graduale calo degli stessi, con una certa stabilizzazione nell'ultimo biennio analizzato.

Molteplici possono essere le chiavi di interpretazione degli andamenti 2010-2016 di cui sopra. Da un lato, infatti, c'è una discreta condivisione di pareri, da San Marino all'Italia all'Europa, secondo cui la ripresa post-crisi è stata ed è tuttora estremamente lenta; dall'altro, però, si assiste anche ad un certo surplus di produzione elettrica, a livello mondiale, concomitante con un aumento dell'efficienza e del risparmio energetico.

Qualunque sia la corretta interpretazione degli andamenti dei consumi e dei costi dell'energia elettrica a San Marino, si può pertanto affermare ancora una volta che, in assenza di concrete e dimostrabili possibilità predittive, la corretta politica energetica da adottare nella Repubblica è quella di un perseguimento dell'indipendenza energetica basata sia sulla futura realizzazione di grandi opere sia su importanti incentivi rivolti a stimolare la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, passando attraverso un periodo transitorio in cui venga migliorata drasticamente l'efficienza energetica in tutti i settori e vengano privilegiate installazioni ad alta efficienza (cogenerazione, cicli combinati, etc.). In campo elettrico, non ultima è la richiesta, da parte del presente Piano Energetico, di incrementare con incentivi la mobilità elettrica e lo sviluppo di sistemi innovativi (idrogeno, gassificazione di biomasse, etc.).

Gas Naturale

Anche per quanto riguarda il gas naturale, nelle figure 7.11, 7.12 e 7.13 vengono riportati i consumi e i costi per l'ultimo decennio a San Marino.

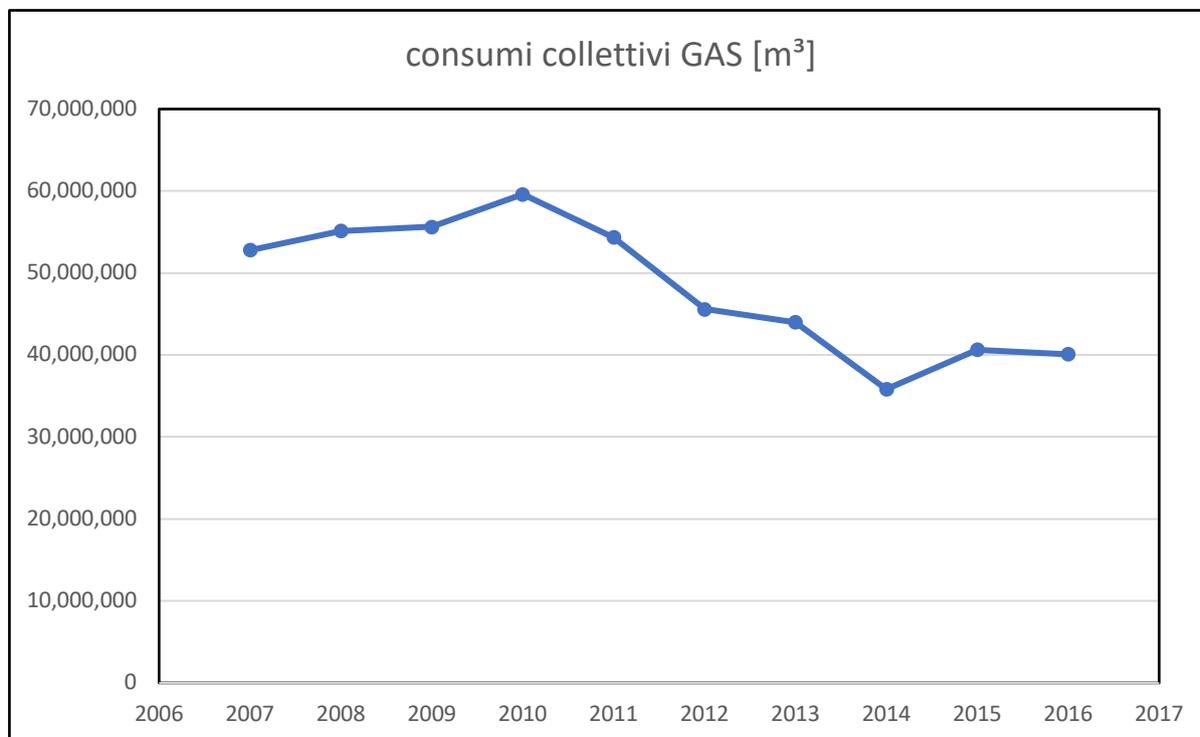


Figura 7.11 - Consumi collettivi gas naturale a San Marino dal 2007 al 2016

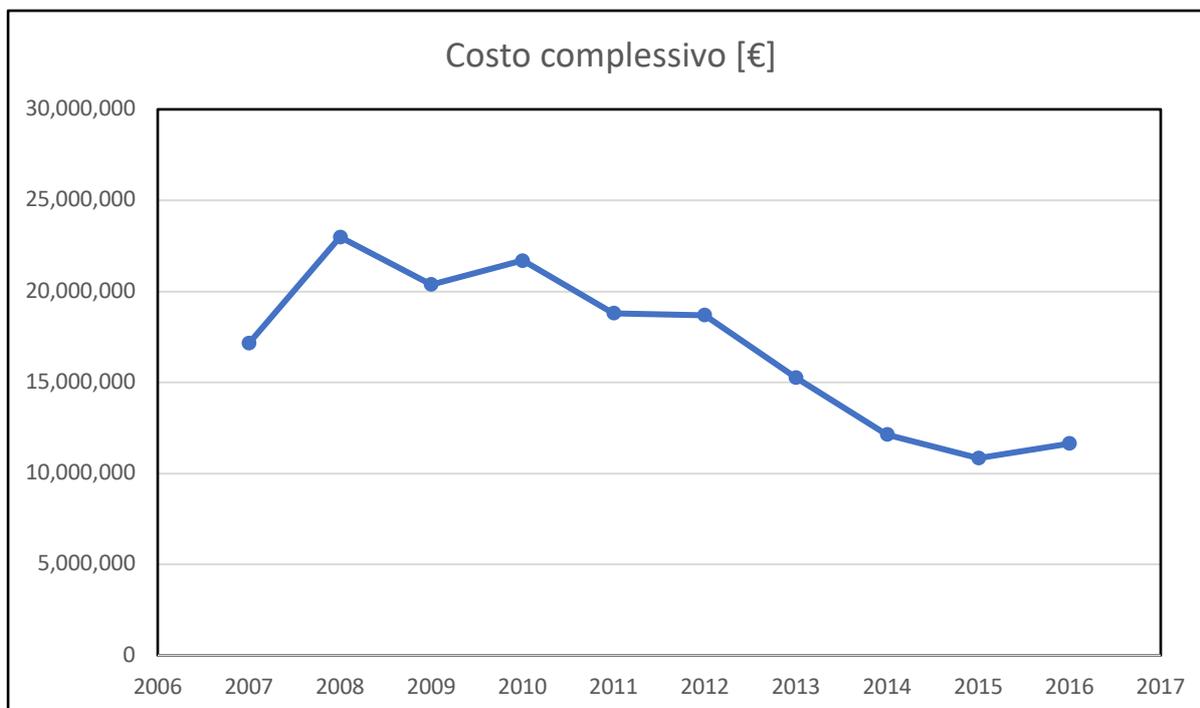


Figura 7.12 - Costi complessivi gas naturale per San Marino dal 2007 al 2016

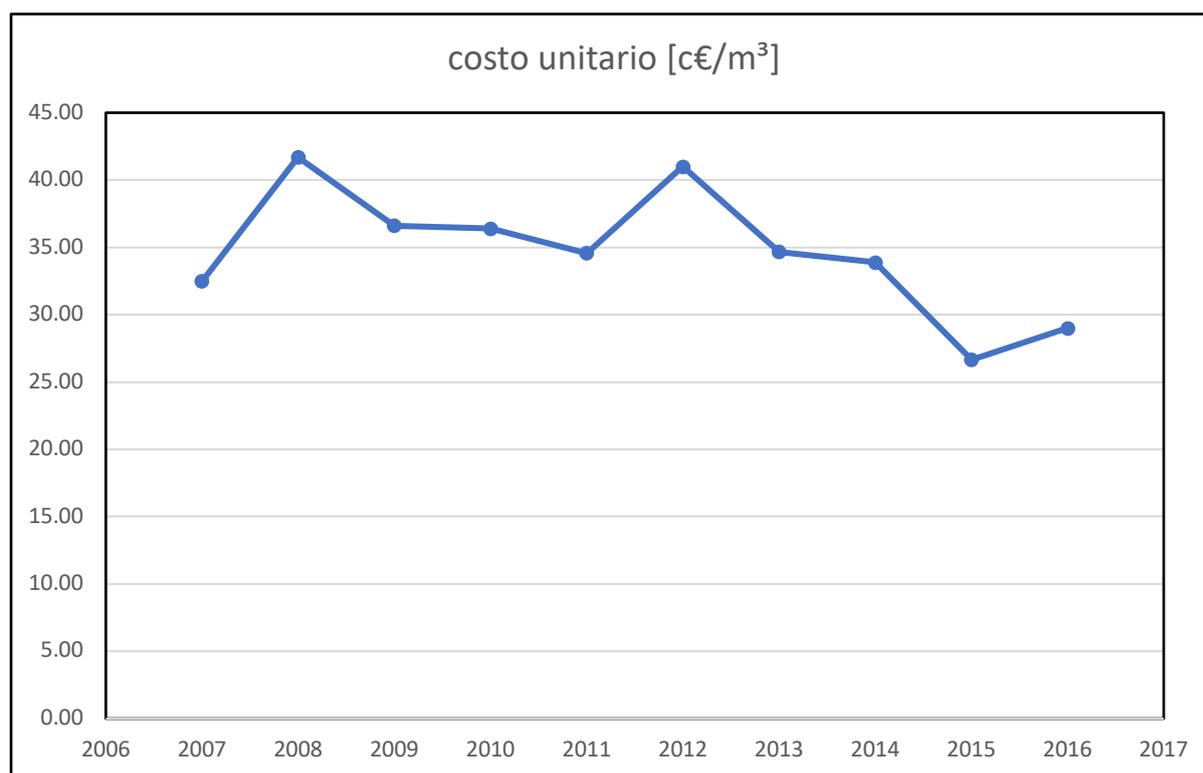


Figura 7.13 - Costi unitari (al m³) gas naturale a San Marino dal 2007 al 2016

Così come per i consumi e costi dell'energia elettrica, anche per il gas naturale risulta particolarmente complessa un'analisi rivolta ad individuare l'insieme della cause che giustificano gli andamenti passati e a definire oggettivamente gli andamenti previsionali futuri. Infatti, da un lato è sicuramente visibile fra il 2008 e il 2010 l'inizio di un trend di calo dei consumi imputabile alla crisi economico-finanziaria mondiale; dall'altro lato, però, bisogna tener conto del fatto che nei consumi collettivi di gas sono presenti sia le varie industrie energivore sia i privati cittadini, e questo significa che negli andamenti di sintesi confluiscono le problematiche legate alla maggiore o minore produzione industriale, le azioni di efficientamento e risparmio energetico, la diversa velocità di adeguamento delle tariffe sammarinesi alle oscillazioni dei prezzi dell'energia a livello italiano, europeo e mondiale, e persino le tipologie di impianti installati nei settori civili e industriali.

Anche in questo caso si può pertanto affermare che, qualunque sia la corretta interpretazione degli andamenti dei consumi e dei costi del gas naturale a San Marino, la corretta politica energetica da adottare nella Repubblica è quella di un perseguimento dell'efficientamento energetico, basato sulle riqualificazioni energetiche del patrimonio edilizio civile e della PA, nonché sull'installazione di impianti cogenerativi ad alta efficienza energetica nelle industrie più energivore. Indispensabile, in tutto ciò, è il monitoraggio e l'adeguamento costante delle tariffe in tutti i settori.

A fronte delle varie analisi fin qui condotte, il presente Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica di San Marino individua alcune linee di intervento che considera di primaria importanza per la realizzazione di un'efficace strategia energetica nei prossimi anni. Di seguito vengono sintetizzate le considerazioni e le proposte in tal senso.

IMMEDIATA CONSEGUENZA DELL'ANALISI DEI CONSUMI

APPARE NECESSARIA UNA SOSTANZIALE REVISIONE DEL SISTEMA TARIFFARIO, SOPRATTUTTO IN TERMINI DI RAPIDI ADEGUAMENTI ALLE OSCILLAZIONI DEI PREZZI DI MERCATO PER CIÒ CHE RIGUARDA L'APPROVVIGIONAMENTO DI ENERGIA ELETTRICA E GAS NATURALE.

PRIORITÀ ASSOLUTE

- EFFETTUARE AL PIÙ PRESTO UNA **REVISIONE**, E CONTESTUALE **AGGIORNAMENTO**, DELL'APPARATO LEGISLATIVO-NORMATIVO ATTUALMENTE BASATO SULLA LEGGE 48/2014 E D.D. COLLEGATI. ALLO STATO ATTUALE SAN MARINO HA PERSO MOLTO TERRENO RISPETTO ALL'ITALIA E ALL'EUROPA.
- RINNOVARE E, SE POSSIBILE, INCREMENTARE LE POLITICHE DI INCENTIVAZIONE AGLI INTERVENTI DI **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**
- TRASFORMARE IL SISTEMA DI INCENTIVI A FONDO PERDUTO IN SISTEMA DI DETRAZIONI FISCALI SUL QUINQUENNIO O DECENNIO.
- AVVIARE UN SERIO PROGRAMMA DI **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI PUBBLICI** (ESISTONO SITUAZIONI IN CUI GLI SPRECHI SUPERANO IL 70% !!)
- NECESSITÀ DI UN CENSIMENTO ENERGETICO COORDINATO.

NUOVE INIZIATIVE E INCENTIVI

Fonti rinnovabili

Dalle analisi effettuate sulle tecnologie e sul territorio, è emersa una classificazione delle possibili installazioni di impianti a fonti rinnovabili all'interno della Repubblica di San Marino. È stata quindi operata una suddivisione tra fonti rinnovabili applicabili e non applicabili nel territorio della Repubblica di San Marino, sintetizzabile nel modo seguente:

Energia eolica – Non applicabile se non localmente a seguito di approfondite, lunghe e costose analisi anemometriche del sito di prevista installazione; in linea di massima non perseguibile e non incentivabile. Il presente PEN3 sconsiglia incentivi specifici per queste

tipologie impiantistiche, pur sottolineando come iniziative autonome, soprattutto in termini di installazione di micro- e mini- generatori eolici, permettano comunque di ricadere nei piani di incentivazione previsti dalla Legge 48/2014 e dai successivi Decreti Delegati collegati.

Energia geotermica – Attualmente non praticabile nel territorio della Repubblica, a causa della sua configurazione e dell'assenza di adeguate analisi geologiche locali. Il presente PEN3 sconsiglia incentivi specifici per queste tipologie impiantistiche. Anche in questo caso, come detto sopra per gli impianti eolici, eventuali iniziative autonome permettono comunque di ricadere nei piani di incentivazione previsti dalla Legge 48/2014 e dai successivi Decreti Delegati collegati.

Solare termico – È già compreso negli obblighi legati alle riqualificazioni energetiche degli edifici esistenti e ai requisiti energetici degli edifici di nuova costruzione. Il presente PEN3 evidenzia come la produzione di acqua calda sanitaria mediante pannelli solari debba essere costantemente incentivata e si debba monitorare la corretta applicazione degli obblighi previsti in tal senso. Si sottolinea tuttavia come l'utilizzo di pompe di calore ad alta efficienza in luogo dei pannelli solari possa essere parimenti incentivato e costituisca una validissima soluzione alternativa quando il solare termico possa risultare di installazione non conveniente dal punto di vista tecnico o economico.

Solare fotovoltaico – In grande crescita a San Marino con l'introduzione del Conto Energia; non ancora auto-sostenibile. Il presente PEN3 considera mediamente incentivabile questa tecnologia. È sicuramente da mantenere la forma di incentivazione attualmente contenuta nei vigenti Decreti Delegati, ma si suggerisce di avviare anche un meccanismo di premialità per le tecnologie finalizzate all'autoproduzione di energia elettrica sul territorio sammarinese, soprattutto se orientate verso produzione ad alta efficienza (es.: pannelli fotovoltaici + pompe di calore).

Energia dalle biomasse – A differenza di quanto valutato nei due precedenti Piani Energetici, si considera di grande potenzialità per la Repubblica la tecnologia della produzione di energia elettrica mediante gassificazione di biomasse, soprattutto nel settore degli impianti di piccola taglia (20-100 kWe).

Appare utile ricordare che la gassificazione è la conversione per via termochimica di un combustibile solido in un vettore gassoso. La trasformazione avviene in un reattore stagno tramite un agente gassificante (solitamente aria, vapore od ossigeno) a temperature variabili da 900 a 1400 K. Il combustibile utilizzato è solitamente carbone (ovviamente non è il caso di interesse in questo contesto) o biomassa ligno-cellulosica. Qualsiasi scarto agro-forestale contenente una buona quantità di lignina, cellulosa ed emicellulosa è potenzialmente gassificabile.

Tramite la gassificazione si produce direttamente dalle biomasse un gas combustibile

denominato *syngas*, composto essenzialmente da CH₄, CO, CO₂, H₂, H₂O ed N₂, oltre a piccole quantità di composti azotati quali HCN e NH₃. I sottoprodotti della gassificazione sono la carbonella residua (*char*) formata dalla cenere della biomassa e carbone inerte, catrami e acqua di condensa.

I principali utilizzi del *syngas* si hanno nei generatori di calore ad uso industriale, nei motori endotermici alternativi per generazione elettrica e CHP, nei cicli Brayton con turbine a gas, nelle celle a combustibile a carbonati fusi MCFC e ad ossidi solidi SOFC, nel processo Fischer-Tropsch per la generazione di bio-combustibili e nella trasformazione in metanolo nella filiera carbochimica.

Si ricordi infine che i principali e palesi vantaggi della tecnologia della gassificazione sono facilmente sintetizzabili nei punti seguenti:

- La combustione del gas è sempre più efficiente e completa di quella di un solido e richiede un eccesso d'aria minimo.
- Il trattamento del gas tra l'uscita dal reattore e l'entrata nella caldaia o generatore è in grado di assicurare un combustibile pulito.
- La gassificazione rappresenta una soluzione in grado di contribuire alla generazione disseminata di corrente elettrica utilizzando i prodotti del territorio con un bilancio di gas serra in pareggio ed il recupero di biomasse residuali altrimenti irrimediabilmente perse.

Oggi si constata una grande disponibilità di biomassa nei territori delle regioni italiane circostanti, in particolare per quanto riguarda residui agricoli e boschivi che abitualmente rappresentano importanti oneri economici di smaltimento, e che invece possono costituire combustibile pregiato, assolutamente "green".

Il presente PEN3 considera sicuramente incentivabile questa tecnologia, e auspica che in tempi brevissimi venga studiata la fattibilità di regolamenti e leggi in merito. Come citato all'inizio di questa sezione, particolare interesse va rivolto verso gli impianti di gassificazione di piccola taglia (non oltre i 100 kWe), facilmente installabili in piccole e medie aziende, in consorzi agricoli, etc., con costi molto contenuti, redditività molto promettente e impatto ambientale praticamente nullo.

Tecnologie equiparabili a fonti rinnovabili

Pompe di calore – Come riportato sinteticamente nel "*Libro bianco sulle pompe di calore (2° ed.)*", la tecnologia delle Pompe di Calore a ciclo annuale rappresenta un'applicazione, conosciuta e applicata da tempo, in forte sviluppo in Europa perché è in grado di fornire un forte contributo al raggiungimento degli obiettivi europei contenuti nelle Direttive di risparmio energetico e riduzione delle emissioni dannose. La Pompa di Calore, infatti, è capace di produrre energia per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria, energia cioè ad alta temperatura, impiegando non oltre il 20-25% di energia elettrica ed utilizzando fino al 75% di energia prelevata dall'ambiente, energia a bassa temperatura. Se nella produzione di energia elettrica venisse inoltre impiegata una quota rilevante di energia prelevata dall'ambiente (energie rinnovabili) l'effetto sarebbe ancora maggiore per la protezione

dell'ambiente.

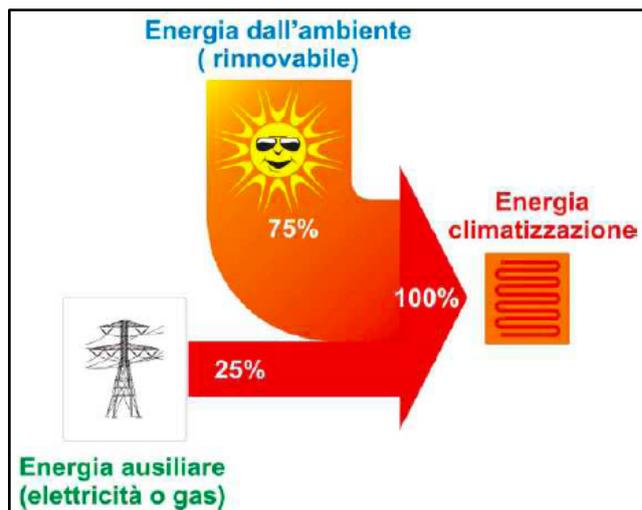
In teoria, si potrebbe tendere a un sistema elettrico e ad una Pompa di Calore completamente "verde", che preleva cioè dall'ambiente il 100% dell'energia necessaria al suo funzionamento.

Le Pompe di Calore possono essere utilizzate negli edifici residenziali e del terziario, nuovi o ristrutturati. La tecnologia delle Pompe di Calore in questi ultimi anni è migliorata in modo rilevante e allo stato dell'arte attuale è in grado di esprimere altissima efficienza e grande affidabilità

contribuendo in modo sostanziale alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

In merito alla tecnologia delle pompe di calore, il presente PEN3 sottolinea con forza quanto segue:

- Nell'ottica di un possibile raggiungimento dell'indipendenza energetica elettrica per la Repubblica di San Marino, le pompe di calore rappresentano il sistema ideale per lo sfruttamento dell'energia elettrica a scopo di climatizzazione di ambienti nel residenziale e nel terziario.
- Le pompe di calore possono sfruttare energia elettrica "verde" su piccola scala (es.: impianti fotovoltaici) e su grande scala (impianti di potenza, per esempio di tipo solare termodinamico).
- Sulla base dei punti precedentemente esposti, si considera altamente auspicabile una forte crescita delle installazioni di impianti a pompa di calore ad alta efficienza, possibilmente grazie ad importanti incentivi statali sia da leggi e decreti in vigore sia da nuove iniziative politiche.
- L'auspicata crescita del numero di impianti a pompa di calore a San Marino (e soprattutto gli eventuali incentivi in merito) deve essere considerata come imprescindibilmente collegata ad una corretta valutazione dell'efficienza degli stessi, essendo nota e universalmente riconosciuta la forte dipendenza della stessa dalla temperatura dell'ambiente esterno.



Cogenerazione ad alto rendimento – Nel Capitolo 2 sono già stati esaminati i punti relativi a quanto riportato nel PEN1 e nel PEN2 a favore dei vantaggi di questa tecnologia, così come sono stati evidenziati gli scarsi risultati ottenuti in termini di effettive realizzazioni impiantistiche in tal senso. Il presente PEN3 ribadisce quanto sostenuto a favore della cogenerazione ad alto rendimento nei precedenti Piani Energetici, e auspica che tale tecnologia possa finalmente decollare nel territorio sammarinese. A questo proposito, il PEN3 propone quanto segue:

- Al più presto dovrebbe essere emanato un Decreto Delegato finalizzato a

regolamentare in maniera esaustiva le modalità di dimensionamento, progettazione, installazione e conduzione degli impianti di cogenerazione.

- Contestualmente, dovrebbe essere emanato un Decreto Delegato rivolto ad incentivare gli impianti di cogenerazione ad alto rendimento, con particolare riguardo al controllo del corretto dimensionamento in funzione dei carichi elettrici e termici e alla conseguente quantità di energia residua riversabile in rete.

Mobilità sostenibile

Nel presente PEN3 si intende porre particolare accento sul settore della mobilità sostenibile, affrontato solo in maniera preliminare e superficiale nei precedenti PEN1 e PEN2.

Come è noto, l'espressione "mobilità sostenibile" indica delle modalità di spostamento (e in generale un sistema di mobilità urbana) in grado di diminuire gli impatti ambientali sociali ed economici generati dai veicoli privati, e in particolare l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra, l'inquinamento acustico, la congestione stradale, l'incidentalità e il degrado delle aree urbane prodotto dal traffico veicolare.

Questo Terzo Piano Energetico Nazionale della Repubblica ritiene di poter individuare due indirizzi strategici fondamentali da perseguire:

- 1) Indirizzo strategico "tradizionale" – Mobilità Elettrica.
- 2) Indirizzo strategico "innovativo" – Mobilità a Idrogeno mediante Fuel Cells.

Mobilità Elettrica

Si tratta di un approccio tradizionale alla mobilità sostenibile, in quanto la tecnologia delle auto ibride ed elettriche può dirsi ampiamente consolidata, sia in termini di principi fisici di base sia in termini di industrializzazione del prodotto e infrastrutture.

A causa dei maggiori costi di acquisto delle auto elettriche rispetto a quelle a combustibili fossili, la loro diffusione è legata alle politiche di incentivi praticate dai singoli paesi.

Secondo il Global EV Outlook per il 2016 dell'OSCE/Iea, i paesi nei quali sono più diffusi i veicoli elettrici sono la Norvegia (23%) e l'Olanda (10%), seguiti da Svezia, Danimarca, Francia, Cina e Gran Bretagna. Il successo in Norvegia è legato ad un'incentivazione economica statale all'acquisto dei veicoli elettrici, in media pari a circa 20.000 euro, e alla pesante tassazione dei veicoli a benzina. Questo ha permesso, assieme alle auto ibride, di raggiungere quasi il 50% delle auto immatricolate nei primi due mesi del 2017.

In Italia la diffusione è ancora marginale, pari a circa 5.000 veicoli elettrici venduti fino al 2016, ma, secondo un rapporto della Business School del Politecnico di Milano, nel 2020 saranno tra 70.000 e 130.000.

Nel Terzo Piano Energetico della Repubblica di San Marino, la mobilità elettrica è considerata necessariamente ed ampiamente incentivabile come investimento a

brevissimo termine, in particolare in termini di agevolazioni per le auto elettriche, installazioni di colonnine di ricarica, mezzi industriali elettrici, etc.

Mobilità a Idrogeno (Fuel Cell Vehicles)

Un veicolo a idrogeno è un veicolo che utilizza l'idrogeno come carburante. Con tale espressione ci si può riferire sia a un'automobile sia a un qualsiasi altro mezzo di trasporto a idrogeno, come un aeromobile. Questi veicoli convertono l'energia chimica dell'idrogeno in energia meccanica, bruciandolo in un motore a combustione interna o facendolo reagire con l'ossigeno in una fuel cell (cella a combustibile) producendo elettricità. Un veicolo del primo tipo viene indicato come HICEV (Hydrogen Internal Combustion Engine Vehicle), mentre uno del secondo tipo è denominato FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle).

Nel presente PEN3 si ritiene che i veicoli a idrogeno a combustione interna (gli HICEV) rappresentino una tecnologia perseguibile ed incentivabile sul territorio di San Marino solo a lunghissimo termine, a causa del livello estremamente preliminare della tecnologia stessa ma soprattutto della fattibilità della realizzazione delle infrastrutture su vasta scala.

La tecnologia dei veicoli a celle a combustibile (FCEV), invece, è molto più evoluta, anche e soprattutto al lavoro di ricerca e sviluppo svolto negli ultimi anni da grandi multinazionali del settore, così come le infrastrutture ad essa collegate sono decisamente più semplici di quelle degli HICEV, e implementabili in tempi ragionevoli sul territorio sammarinese, in accettabile parallelo con l'analogo sviluppo sul territorio italiano.

Il termine Fuel Cells (Celle a Combustibile) indica dispositivi elettrochimici che permettono di ottenere elettricità direttamente da certe sostanze, tipicamente da idrogeno e ossigeno, senza che avvenga alcun processo di combustione termica, come rappresentato nella figura sottostante.

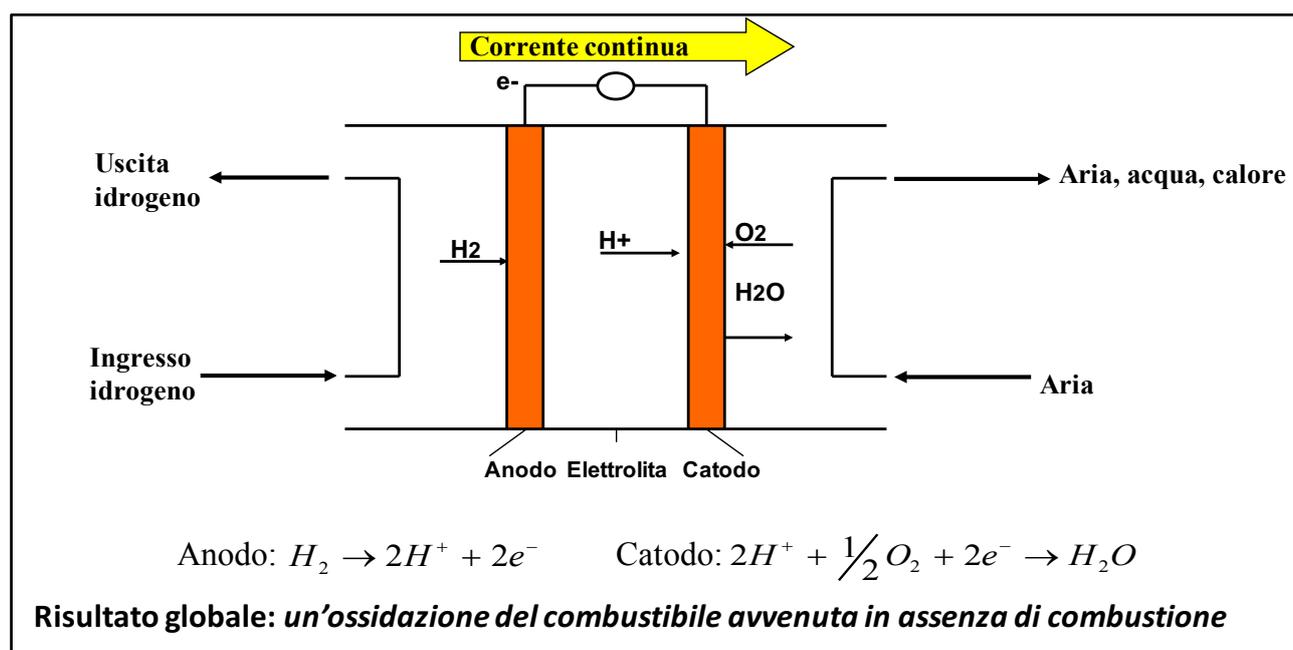


Figura 7.14 – Schema di funzionamento di una cella a combustibile (fuel cell).

Nel Terzo Piano Energetico della Repubblica di San Marino, la mobilità ad idrogeno è considerata mediamente incentivabile come investimento a medio termine, mentre si ritiene doverosamente e urgentemente consigliabile l'adozione di studi di fattibilità nel settore, soprattutto tramite contatti con università, centri di ricerca e aziende leader mondiali del settore.

Smart Grid

Nel presente PEN3, insieme alla mobilità elettrica, ed in parallelo con ogni possibile sviluppo rivolto al conseguimento di un'indipendenza energetica nazionale, si ritiene di grande potenzialità anche l'implementazione, sul territorio nazionale, dei concetti fondamentali della "rete intelligente" (nota anche come "generazione diffusa").

Come è noto in ambiente tecnico, nell'ingegneria elettrica e delle telecomunicazioni una **smart grid** è l'insieme di una rete di informazione e di una rete di distribuzione elettrica in modo tale da consentire di gestire la rete elettrica in maniera "intelligente" sotto vari aspetti o funzionalità ovvero in maniera efficiente per la distribuzione di energia elettrica e per un uso più razionale dell'energia, minimizzando, al contempo, eventuali sovraccarichi e variazioni della tensione elettrica intorno al suo valore nominale.

Il concetto di smart grid si basa su un diverso sistema di generazione, che non preveda solo la presenza di generazione centralizzata connessa, come di consueto, alle grandi reti di trasmissione dell'energia, ma anche una forte presenza di generazione distribuita, anche di piccola taglia, ubicata nei nodi periferici delle reti di distribuzione che, in genere, non sono a maglia ma ad albero e tradizionalmente progettate per flussi energetici unidirezionali (dal centro verso i nodi periferici). Una smart grid quindi è dotata di un sistema di gestione e comunicazione intelligente in grado di poter gestire, in maniera ottimale e sicura, situazioni in cui le reti di distribuzione siano oggetto di inversione dei flussi di energia, dai nodi periferici distribuiti sul territorio (generazione distribuita) verso il centro del sistema. Inoltre, poiché le fonti rinnovabili non sono programmabili, la generazione distribuita richiede anche una maggiore intelligenza nella gestione ottimale del sistema elettrico complessivo in modo tale da consentirgli di gestire localmente eventuali surplus di energia redistribuendoli in aree contigue nelle quali si possano presentare dei deficit, o gestendo opportuni sistemi di accumulo, in modo dinamico ed in tempo reale, regolando costantemente la generazione relativa alle centrali allacciate alle reti di trasmissione nazionale (*produzione centralizzata*).

Mentre la rete di trasmissione elettrica ad alta e altissima tensione tutta a maglie è anche automatizzata per gestire guasti o interruzioni di servizio delle centrali elettriche nella costante opera del dispacciamento, non lo è invece la rete di distribuzione a media e bassa tensione, che necessita dunque di una rete intelligente in grado di supportare picchi e buchi di tensione prodotti da una generazione distribuita di energia elettrica agli estremi della rete, in centrali di autoproduzione che sfruttano energie

rinnovabili con caratteristiche di aleatorietà quali eolico e fotovoltaico, per garantire il costante dispacciamento assieme alle centrali elettriche di produzione.

Queste considerazioni implicano che si debba creare un'infrastruttura o strato ICT sovrapposto o affiancato alla rete elettrica, che metta in comunicazione le centrali di autoproduzione sulla rete di distribuzione con le centrali elettriche centralizzate di grande potenza, scambiando con esse informazioni sull'energia prodotta e regolando di conseguenza il dispacciamento dell'energia. Tale infrastruttura può essere un'infrastruttura di rete TLC ad hoc oppure usufruire della rete elettrica stessa per veicolare informazione. Queste reti sono quindi regolate da opportuni software di gestione che realizzano un controllo ad informazione, grazie anche a strumenti di monitoraggio intelligenti tenendo traccia di tutto il flusso elettrico del sistema (telegestione), come pure strumenti appunto per integrare energia rinnovabile nella rete. Quando il costo dell'energia diventa minore, una smart grid può anche decidere di attivare automaticamente processi industriali oppure elettrodomestici casalinghi.

Molti governi al mondo stanno spingendo verso la costruzione di sistemi di distribuzione e gestione intelligenti dell'energia elettrica, indirizzati all'indipendenza energetica e alla lotta al riscaldamento globale.

Da Smart City e Smart Grid a Mobile Smart Grid

Il concetto di Mobile Smart Grid va oltre l'idea di una rete intelligente. Esso comporta un sistema completo hardware e software che consente l'interazione intelligente fra auto elettriche, rete e unità di produzione.

Attraverso una gestione intelligente dei punti di ricarica, le batterie delle auto elettriche del futuro diventeranno dei punti di accumulo energetico, stabilizzando la rete in relazione alla produzione da fonti rinnovabili, tipicamente non costanti.

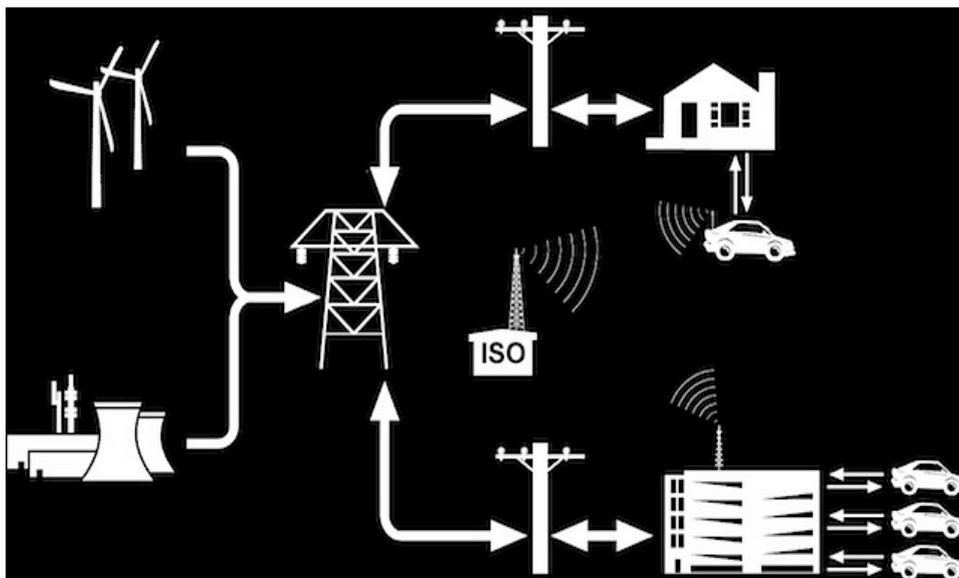


Figura 7.15 – Schematizzazione del concetto di Mobile Smart Grid

Importanza della mobilità elettrica sul tema generale dell'energia (Grid to Vehicle to Grid)

La mobilità elettrica viene ritenuta ampiamente incentivabile non solo per i contenuti intrinsecamente virtuosi della stessa, ma anche perché, nell'ottica di Smart Grid e Mobile Smart Grid, lo scambio di energia fra rete e veicoli e fra veicoli e rete nei periodi di maggiore bisogno dell'uno e disattività dell'altro permette di bypassare il problema delle difficoltà connesse con l'accumulo dell'energia elettrica.

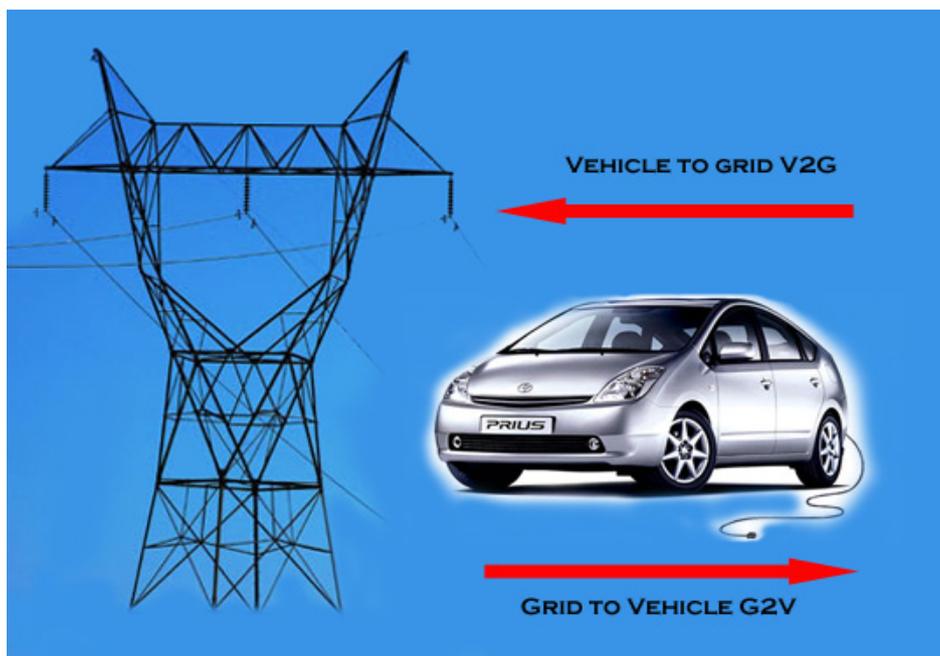


Figura 7.16 – Schematizzazione del concetto di Grid to Vehicle to Grid.

CONCLUSIONI

Fotografando ad oggi la situazione energetica di San Marino, si può affermare che enormi passi avanti sono stati compiuti in un solo decennio (prima del 2008 la Repubblica era fuori da tutte le iniziative, direttive e leggi europee sul risparmio e l'efficienza energetica). Dopo dieci anni e due Piani Energetici, San Marino è diventato un interlocutore valido ed affidabile in qualsiasi tavolo tecnico a livello europeo sull'energia.

Contemporaneamente, però, si riscontrano oggi forti rallentamenti nelle attività di aggiornamento e sviluppo di leggi e iniziative in campo energetico, e la Repubblica sta perdendo gravemente terreno rispetto all'Europa e all'Italia. Indispensabile è un lavoro urgentissimo di revisione ed aggiornamento normativo.

La Repubblica di San Marino ha le potenzialità, grazie anche alle sue limitate dimensioni, di diventare il primo Paese del mondo totalmente indipendente energeticamente da fonti fossili, inizialmente e rapidamente nel settore elettrico, per poi estendere l'indipendenza a tutte le forme di approvvigionamento energetico. Attente politiche di sviluppo e di investimenti mirati potrebbero permettere di raggiungere almeno l'indipendenza elettrica entro dieci anni da oggi.

Nel settore delle fonti rinnovabili San Marino sta progredendo lentamente, ma alcune indicazioni contenute nel presente Piano Energetico possono accelerare la crescita in tal senso, soprattutto nei settori del solare e delle biomasse.

Di grande interesse, infine, è il potenziale di sviluppo a San Marino di una mobilità sempre più sostenibile, associata all'implementazione di un efficace sistema nazionale di smart grid.