



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
Comune di Salerno

SUSTAINABLE ENERGY NOW

Università di Salerno
Dipartimento di
Ingegneria Industriale
din

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

Sustainable Energy Action Plan



Comune di Salerno

SUSTAINABLE ENERGY NOW

IL GRUPPO DI LAVORO

Il PAES è stato sviluppato dal Comune di Salerno in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Salerno, nell'ambito di una convenzione, secondo una modalità già sperimentata per lo sviluppo del Piano Energetico Comunale. Il gruppo di lavoro è articolato nel seguente modo:

Supervisione e raccordo con le strategie comunali

- Dott. Vincenzo De Luca, Sindaco di Salerno;
- Avv. Gerardo Calabrese, assessore all'Ambiente;
- Ing. Luca Cascone, assessore alla mobilità.
- Arch. Domenico De Maio, assessore all'urbanistica;

Coordinamento operativo del PAES

- Ing. Giancarlo Savino, Energy Manager del Comune di Salerno

Direzione tecnica del PAES

- Prof. ing. Gianfranco Rizzo, Prof. Ordinario, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.

Ricerche Energetiche sul Territorio, valutazioni e calcoli

- Prof. ing. Ivan Arsie, Prof. Associato, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
- Ing. Giovanni De Feo, ricercatore, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
- Ing. Vincenzo Marano, assegnista di ricerca, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
- Ing. Carmela Malvano, assegnista di ricerca, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
- Ing. Cecilia Pisanti, assegnista di ricerca, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
- Ing. Marco Sorrentino, ricercatore, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.

Marketing territoriale

- Dott. Carlo De Sio
- Dott.ssa Alessandra De Sio, Dottore di Ricerca

Ai lavori del PAES hanno inoltre collaborato, in qualità di tesisti:

- Mariafelicia Ciccone (Laurea in Ingegneria Gestionale)
- Vito Di Guida, Daniele Galdi, Alfonso Mannara (Laurea in Ingegneria Meccanica)
- Doris Graceni (Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica)



Figura 1 - Il gruppo di lavoro del PAES di Salerno. Da sinistra: Giancarlo Savino, Marco Sorrentino, Gerardo Calabrese, Mimmo De Maio, Gianfranco Rizzo, Vincenzo De Luca, Luca Caselli, Carlo De Sio, Daniele Galdi, Alessandra De Sio, Ivan Arsie, Vincenzo Marano, Vito Di Guida, Alfonso Mannara, Mariafelicia Ciccone, Cecilia Pisanti.



INDICE GENERALE

IL GRUPPO DI LAVORO.....	i
INTRODUZIONE.....	1
1. Premessa e sintesi del PAES	2
Le scelte europee	2
Il PAES per Salerno: struttura e articolazione	4
2. I Riferimenti Normativi.....	5
PARTE 1: Strategia generale e Marketing territoriale.....	18
1. La città	19
Popolazione	19
Inquadramento climatologico	28
2. Quadro attuale e visione del futuro	29
Contesto generale storico, urbano e ambientale	29
Analisi delle principali vie di comunicazione	31
Traffici portuali.....	34
3. Ambiente, territorio, agricoltura, cultura	43
L'economia locale.....	44
Iniziative ambientali in essere	46
Efficienza e risparmio energetico	46
Progetti e azioni di sensibilizzazione.....	46
Realizzazione di impianti con fonti rinnovabili.....	49
Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.....	50
Riconoscimenti ottenuti.....	52
Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO2.....	53
Visione a lungo termine	53
Attrazione investimenti esterni.....	55
4. Sintesi delle finalità ed obiettivi	58
Adattamento delle strutture cittadine e rimodulazione delle attività sul territorio	58
5. Organizzazione e finanza.....	60
Struttura di Coordinamento.....	60
Fondi strutturali e fondi di coesione	61
Intelligent Energy Europe.....	62



Strumenti di sostegno speciali	64
Fonti di finanziamento ESCO	65
Smart cities and communities	67
Conto energia.....	69
GAS – Gruppi d’Acquisto Solidale	71
Titoli di debito pubblico – Project Bond	72
POR FESR Campania	73
Coinvolgimento degli Stakeholder	75
Monitoraggio delle attività	76
PARTE 2: BASELINE EMISSION INVENTORY	77
1. Inventario delle emissioni	78
1.1 Bilancio complessivo del territorio comunale	79
Stima delle Emissioni di CO2	93
PARTE 3: INTERVENTI REALIZZATI E PROGRAMMATI	98
1. Indagine sui PAES dei Comuni Italiani.....	99
2. Gli interventi realizzati	106
Azioni svolte dal Comune di Salerno in tema di sostenibilità energetica ed ambientale	106
Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.....	108
Impianto FV Monti di Eboli.....	115
Altri impianti fotovoltaici.....	116
3. Gli interventi da realizzare	118
Impianti fotovoltaici	118
Impianti solari termici (anche con accumulo stagionale)	121
Impiego di regolatori di flusso e sistemi di telecontrollo per l’illuminamento costante	122
Impiego di lampade a LED	123
Impianti di cogenerazione	126
Riqualificazione energetica dell’edilizia	127
Teleriscaldamento	133
Flotte di veicoli elettrici a ricarica fotovoltaica	134
Azioni sul Trasporto Pubblico Locale	134
Impianti eolici.....	143
Recupero energia da acquedotto	147
4. Quadro riepilogativo degli interventi	150



5. Una metodologia per la determinazione delle priorità	153
L'esigenza di un criterio di scelta delle priorità	153
La metodologia di LP	154
PARTE 4: AZIONI DIVULGATIVE E SCHEDE D'AZIONE.....	163
1. Interventi a livello di comunicazione	164
Comunicazione ed Informazione	164
PAES sul Web	164
Ufficio Ambiente ed Energia	165
Formazione nelle scuole	166
2. Proposte ricevute	168
Incontri per la presentazione del PAES	168
Proposte pervenute	168
3. Schede d'azione	171
Bibliografia.....	191
Indice delle tabelle	193
Indice delle figure.....	195



INTRODUZIONE

1. PREMESSA E SINTESI DEL PAES

Le scelte europee

Le scelte della Commissione europea in tema energetico ed ambientale si concretizzano nella direttiva “Clima – Energia”, meglio conosciuta come “20-20-20”, e più precisamente nei tre principali obiettivi al 2020:

- Abbattimento dei gas serra del 20%;
- Riduzione dei consumi energetici del 20%;
- Implementare del 20% il fabbisogno di energia con fonti rinnovabili.

L'U.E. inoltre, assegna ai vari stati membri della U.E. una quota obiettivo di energia da fonte rinnovabile e calcolata sulla proiezione di consumo di energia al 2020.

L'11 giugno 2010 il nostro Paese ha adottato il “Piano Nazionale d’Azione per le Energie Rinnovabili” che contiene le modalità che si intendono perseguire l’obiettivo al 2020.

In questo contesto si inserisce la strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici adottata definitivamente dal Parlamento europeo e dai vari stati membri il 6 aprile 2009 e che fissa obiettivi ambiziosi al 2020 con l’intento di indirizzare l’Europa verso un futuro sostenibile basato su un’economia a basso contenuto di carbonio ed elevata efficienza energetica.

Negli ultimi tempi si sta ponendo sempre più l’attenzione alla qualità della produzione dell’Energia, sia perché essa è fondamentale per lo sviluppo economico, ma soprattutto perché i sistemi che la producono sono al momento i principali responsabili delle emissioni di gas climalteranti. E’ proprio questa la ragione che porta l’attenzione principale ad attenuare al massimo l’impatto ambientale di un sistema energetico territoriale a tutti i livelli, perché solo tenendo sotto controllo il livello locale si può preservare il livello globale.

Per tutte queste ragioni, vi è un generale consenso sull’opportunità di dirigersi verso un sistema energetico molto più sostenibile, rispetto agli standard attuali, attraverso tre principali direzioni di attività:

1. Efficienza e razionalizzazione dei consumi;
2. Nuove modalità innovative, pulite ed efficienti di produzione dell’energia;

3. Ricorso sempre più ampio alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

In questo contesto si inserisce l'iniziativa "Covenant of Mayors" (Patto dei Sindaci) [1][9] promossa dalla Commissione Europea e mirata a indirizzare le città europee verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Questa iniziativa, di tipo volontario, impegna le città aderenti a predisporre piani d'azione (PAES – Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile) finalizzati a ridurre almeno del 20% le proprie emissioni di anidride carbonica attraverso politiche locali che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

La redazione del PAES si pone dunque l'obiettivo di individuare il mix ottimale di azioni e strumenti in grado di garantire lo sviluppo di un sistema energetico efficiente e sostenibile che:

- dia impulso al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili
- non sia avulso dalle realtà socio-economiche e territoriali locali.

L'obiettivo del Piano, se da un lato è quello di permettere un risparmio consistente dei consumi energetici a lungo termine attraverso attività di efficientamento ed un incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili, dall'altro vuole sottolineare la necessità di superare le fasi caratterizzate da azioni sporadiche e improvvisate per passare ad una seria programmazione, anche multi-settoriale. Tale obiettivo acquista particolare rilievo considerando che l'evoluzione spontanea dell'attuale sistema energetico porterebbe a livelli di consumo ed emissione sempre maggiori. Occorre quindi, non solo programmare le azioni da attuare, ma anche coinvolgere il maggior numero di attori possibili sul territorio e definire strategie e politiche d'azione integrate ed intersettoriali.

In questo senso è importante che i futuri strumenti di pianificazione settoriale risultino coerenti con le indicazioni contenute nel documento programmatico: **Piani per il traffico, Piani per la Mobilità, Strumenti Urbanistici e Regolamenti edilizi** devono definire strategie e scelte coerenti con i principi declinati in questo documento e devono monitorare la qualità delle scelte messe in atto, anche in base alla loro qualità ambientale e di utilizzo dell'energia.

E' importante che siano considerati nuovi indicatori nella valutazione dei documenti di piano che tengano conto, ad esempio della mobilità indotta nelle nuove lottizzazioni e che, contemporaneamente, permettano di definire meccanismi di compensazione o riduzione della stessa.

Il PAES per Salerno: struttura e articolazione

Salerno è una città italiana di medie dimensioni, particolarmente interessata dall'urbanizzazione di massa che ha preso il via dagli anni 50 in poi e che qui ha avuto la sua massima espressione nella lunga costa orientale. Essa occupa territori dall'alto valore ambientale, essendo geograficamente collocata tra la Costiera Amalfitana e la Piana del Sele, e conserva pressoché intatto un centro storico di alto valore artistico e culturale.

La città è collocata in un contesto regionale che ospita una parte rilevante delle bellezze naturalistiche italiane, ma che è stato spesso caratterizzato da abusivismi, emissioni e sversamenti nell'ambiente, che rappresentano peraltro uno dei business peculiari delle organizzazioni criminali organizzate, e che hanno portato ad episodi come l'assassinio di Angelo Vassallo, sindaco di Pollica.

Sotto questo aspetto Salerno rappresenta una realtà virtuosa, sede di parchi e di colline verdeggianti dove è possibile fare escursioni e vivere una dimensione di contatto con la natura. La città ospita molte associazioni ambientaliste e di tutela della fauna autoctona: WWF, Legambiente, LIPU e molte altre; ciascuna di esse, in collaborazione con l'Amministrazione, è attivamente impegnata sul territorio e si prende cura di alcune risorse naturali del comune (spiagge, parchi fluviali, boschi, pinete marittime). Salerno è definita "Città Giardino" per merito dell'alberato lungomare, definito tra i più belli e lunghi del Mediterraneo, gli innumerevoli parchi cittadini ma soprattutto in virtù degli obiettivi raggiunti in tema di riciclo dei rifiuti e della quantità di iniziative a sostegno dell'ambiente in essere dal 2000 a oggi.

In tale contesto si inquadrano quindi le azioni proposte per il PAES. In questo documento, dopo una vasta ricognizione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ nell'anno di riferimento, vengono analizzate e quantificate le possibili azioni di mitigazione e risparmio, sia sul fronte pubblico che privato. Ognuna di esse è descritta ed analizzata, con valutazioni quantitative e stime di costi, ove possibile. Le proposte sono quindi riassunte nelle schede d'azione e raccolte in una tabella riepilogativa, che offre un quadro d'insieme sulle potenzialità di riduzione delle emissioni di CO₂ e sui relativi costi. E' anche presentata una metodologia analitica sviluppata per individuare le priorità tra le diverse azioni, in presenza di limitazioni delle disponibilità finanziarie e/o di altri vincoli sulle risorse.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

E' utile riassumere i principali riferimenti normativi generali entro i quali inquadrare la genesi dell'attuale normativa a tutela dell'Ambiente, quale fattore di tutela della vita sulla Terra e di sviluppo economico sostenibile:

Scenario Internazionale

- La Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992, ha portato per la prima volta all'approvazione di una serie di convenzioni su alcuni specifici problemi ambientali (clima, biodiversità e tutela delle foreste).
- La "Carta della Terra", in cui venivano indicate alcune direttive su cui fondare nuove politiche economiche più equilibrate, e il documento finale (poi chiamato "Agenda 21"), quale riferimento globale per lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo: è il documento internazionale di riferimento per le iniziative in ambito di sviluppo sostenibile.
- Nel 1994, con la "Carta di Ålborg", firmata da oltre 300 autorità locali durante la "Conferenza europea sulle città sostenibili", è stato fatto il primo passo dell'attuazione dell'Agenda 21 locale: sono stati definiti i principi base per uno sviluppo sostenibile delle città e gli indirizzi per i piani d'azione locali.
- Dopo cinque anni dalla conferenza di Rio de Janeiro, la comunità internazionale è tornata a discutere dei problemi ambientali, e in particolare di quello del riscaldamento globale, in occasione della conferenza di Kyoto, tenutasi in Giappone nel dicembre 1997.
- Il Protocollo di Kyoto, approvato dalla Conferenza delle Parti, è un atto esecutivo contenente le prime decisioni sulla attuazione di impegni ritenuti più urgenti e prioritari. Esso impegna i paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (Paesi dell'Est europeo) a ridurre del 5% entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di 6 gas (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo), capaci di alterare l'effetto serra naturale del pianeta.

Il Protocollo prevede che la riduzione complessiva del 5% delle emissioni di anidride carbonica, rispetto al 1990 (anno di riferimento), venga ripartita tra Paesi dell'Unione Europea, Stati Uniti e

Giappone; per gli altri Paesi, il Protocollo prevede invece stabilizzazioni o aumenti limitati delle emissioni, ad eccezione dei Paesi in via di sviluppo per i quali non prevede nessun tipo di limitazione.

La quota di riduzione dei gas-serra fissata per l'Unione Europea è dell'8%, tradotta poi dal Consiglio dei Ministri dell'Ambiente in obiettivi differenziati per i singoli Stati membri. In particolare, per l'Italia è stato stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, il trattato definisce inoltre meccanismi flessibili di "contabilizzazione" delle emissioni e di possibilità di scambio delle stesse, utilizzabili dai Paesi per ridurre le proprie emissioni (Clean Development Mechanism, Joint Implementation ed Emissions Trading).

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, senza tuttavia registrare l'adesione degli Stati Uniti. L'urgenza di definire strategie globali sui temi più critici per il futuro del pianeta – acqua, energia, salute, sviluppo agricolo, biodiversità e gestione dell'ambiente – ha motivato l'organizzazione di quello che è stato finora il più grande summit internazionale sullo sviluppo sostenibile, tenutosi a Johannesburg dal 26 agosto al 4 settembre 2002.

Scenario Europeo

Nella lotta contro i cambiamenti climatici, l'impegno dell'UE si concentra soprattutto sulla riduzione dei consumi e lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

- Il Libro verde del Marzo 2006 intitolato "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura", propone una strategia energetica per l'Europa per ricercare l'equilibrio fra sviluppo sostenibile, competitività e sicurezza dell'approvvigionamento ed individua sei settori chiave in cui è necessario intervenire per affrontare le sfide che si profilano. Il documento propone inoltre di fissare come obiettivo per l'Europa il risparmio del 20% dei consumi energetici.
- Il 14 dicembre 2006 il Parlamento ha adottato una risoluzione, fornendo una preziosa base per gli ulteriori sviluppi in materia.
- Nel gennaio 2007 la Commissione ha presentato il pacchetto sul tema dell'energia per un mondo che cambia, che include una comunicazione intitolata "Una politica energetica per l'Europa".

Nelle conclusioni, il Consiglio europeo riconosce che il settore energetico mondiale rende necessario adottare un approccio europeo per garantire un'energia sostenibile, competitiva e sicura.

Il piano d'azione approvato dal Consiglio europeo delinea gli elementi di un approccio europeo, ossia un mercato interno dell'energia ben funzionante, solidarietà in caso di crisi, chiari obiettivi e impegni in materia di efficienza energetica e di energie rinnovabili, quadri per gli investimenti nelle tecnologie, in particolare per quanto riguarda la cattura e lo stoccaggio dell'anidride carbonica e l'energia nucleare.

- L'impegno sottoscritto dal Consiglio Europeo dell'8-9 Marzo 2007 conosciuto con lo slogan "Energia per un mondo che cambia: una politica energetica per l'Europa – la necessità di agire", ovvero la politica 20-20-20 (riduzione del 20% delle emissioni climalteranti, miglioramento dell'efficienza energetica del 20%, percentuale di rinnovabili al 20% all'orizzonte dell'anno 2020) indica la necessità di fissare obiettivi ambiziosi di lungo termine, a cui devono tendere le politiche di breve e medio termine.
- Il 17 dicembre 2008 il Parlamento Europeo ha approvato le 6 risoluzioni legislative che costituiscono il suddetto pacchetto, con oggetto:
 - energia prodotta a partire da fonti rinnovabili;
 - scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra;
 - sforzo condiviso finalizzato alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra;
 - stoccaggio geologico del biossido di carbonio;
 - controllo e riduzione delle emissioni di gas a effetto serra provenienti dai carburanti (trasporto stradale e navigazione interna);
 - livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove.
- La Commissione Europea, DG TREN, ha lanciato un'iniziativa rivolta agli enti locali di tutti gli Stati Membri, chiamata "**Patto dei Sindaci**". Il Patto prevede un impegno dei Sindaci direttamente con la Commissione, per raggiungere almeno una riduzione del 20% delle emissioni di CO2 rispetto ai livelli del 1990, entro il 2020. Entro un anno dalla firma le Amministrazioni devono presentare un Piano d'Azione in grado di raggiungere il risultato previsto.
- Nell'ambito di questa iniziativa, la DG TREN ha coinvolto la BEI (Banca Europea degli Investimenti), per mettere a disposizione le ingenti risorse finanziarie necessarie per investimenti fissi sul patrimonio dei Comuni, tali da produrre forti riduzioni dei consumi energetici e larga produzione da fonti rinnovabili.

La Commissione prevede di supportare in diversi modi gli organismi intermedi (province, regioni) che si offrono di coordinare e supportare le iniziative dei Sindaci in questo programma.

Scenario Nazionale

- Il 10 settembre 2007 è stato presentato al Commissario europeo per l'energia il position paper "Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia". Il documento, approvato il 7 settembre all'interno del Comitato interministeriale per gli affari comunitari europei, contiene la posizione del governo italiano sul potenziale massimo di fonti rinnovabili raggiungibile dal nostro paese.

Nel testo sono contenuti, inoltre, gli elementi per l'avvio della discussione in sede comunitaria sugli obiettivi concordati dal Consiglio Europeo dell'8 e 9 marzo 2007 (Consiglio di Primavera) relativamente ai nuovi traguardi della politica europea in materia di fonti rinnovabili, riduzione delle emissioni di gas serra e risparmio energetico.

L'Italia ha inoltre presentato a Bruxelles il proprio piano di azione nazionale sull'efficienza energetica per ottenere il 9,6% di risparmio energetico entro il 2016, più di quanto prevede la direttiva europea 2006/32 (9%).

- Decreto Ronchi (D.Lgs. 22/97 art.19), modificato dalla L. 448/01, stabilisce l'acquisto di almeno il 40% del fabbisogno di carta riciclata;
- DM del 27/03/98, stabilisce che una quota del parco autoveicolare deve essere costituita da veicoli zero e/o low emission;
- Legge Finanziaria 2002 (L. 448/01, art. 52), sancisce l'obbligo di riservare almeno il 20% del totale all'acquisto di pneumatici ricostruiti;
- D.M. 8 maggio 2003, n. 203 "Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo", che, sebbene in vigore, per motivi tecnici e procedurali a tutt'oggi non ha conseguito i risultati attesi.
- Codice dei Contratti pubblici di lavori, servizi e forniture (D.Lgs. 163/2006), che, pur non rendendo obbligatoria la pratica degli acquisti verdi, lascia la possibilità a tutte le Amministrazioni ed agli Enti Locali di effettuare scelte preferibili sotto il profilo ambientale e sociale ed all'art.2 comma 2 (principi) indica che: "Il principio di economicità può essere

subordinato,....., ai criteri previsti dal bando ispirati ad esigenze sociali nonché alla tutela della salute e dell'ambiente ed alla promozione dello sviluppo sostenibile”

- Il Decreto Interministeriale 11/04/2008 n. 135, “Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP): accogliendo l’indicazione della Comunicazione della Commissione europea “Politica integrata dei prodotti, sviluppare il concetto di ciclo di vita ambientale” (COM(2003) 302), e in ottemperanza al comma 1126, articolo 1, della legge 296/2006 (Finanziaria 2007), il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del Mare ha elaborato, attraverso un ampio processo di consultazione con enti locali e parti interessate e con la collaborazione degli altri Ministeri Competenti (Economia e Finanze e Sviluppo Economico) e degli enti e strutture tecniche di supporto (CONSIP, ENEA, APAT, ARPA), il PAN GPP.
- Nel quadro giuridico nazionale va menzionato infine anche il DM 12 ottobre 2009 (G.U. n. 269 del 9 novembre 2009) e il successivo DM 22 febbraio 2011 (G.U. n.64 del 19 marzo 2011) con i quali sono stati adottati i criteri ambientali minimi" per 11 categorie d’acquisto.
- Utilizzo di energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili: le gare di energia elettrica predisposte dall’Agenzia prevedono la possibilità di ottenere la certificazione di provenienza dell’energia adoperata da fonte rinnovabile (idroelettrica, eolica, solare, biomassa).
- Risparmio energetico: tutte le iniziative di acquisto di apparecchiature hardware (es. PC desktop e notebook, fotocopiatrici, strumenti per le telecomunicazioni) sono caratterizzate dalla presenza di specifici standard inerenti il risparmio energetico e l’impatto ambientale (Energy star, Ecolabel, ecc.).
- Mobilità sostenibile: sul tema sono state pubblicate iniziative di gara che prevedono l’utilizzo di mezzi con alimentazione ibrida e elettrica e la fornitura di gpl al fine di ridurre le emissioni di CO 2 in atmosfera.

Nel quadro generale a tutela dell’Ambiente si inserisce, specificamente per il PAES un Quadro di Normativo Regionale, Provinciale e Comunale

- **Linee guida in materia di politica regionale e di sviluppo sostenibile nel settore energetico-** approvate con *D.G.R. 4818 del 25/10/2002*: hanno rappresentato lo strumento d’indirizzo che ha

definito obiettivi, strategie e politiche per lo sviluppo energetico sostenibile della Regione Campania fino all'approvazione del PEAR.

Uno degli obiettivi posti dal documento era la riduzione del deficit del bilancio elettrico regionale attraverso un programma di interventi mirati, sia nel settore dei consumi, sia in quello della produzione di energia, tutelando prioritariamente l'ambiente, la salute e la sicurezza pubblica.

- Un successivo documento (“Analisi del fabbisogno di energia elettrica in Campania: bilanci di previsione e potenziamento del parco termoelettrico regionale”), di integrazione alle Linee suddette, ha poi definito le esigenze relative ai nuovi insediamenti termoelettrici. Pertanto, nel 2006, la Giunta Regionale ha approvato le “Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile”, nell'intento di superare le difficoltà riscontrate.
- La legge n. 244/07 ha poi apportato delle modifiche all'articolo 12, in particolare intervenendo sul potere di delega delle Regioni limitandone la possibilità alle sole Amministrazioni provinciali ed escludendone, quindi, i Comuni.
- Ciascun paese dell'UE ha definito il proprio Quadro Strategico Nazionale per accedere ai fondi strutturali. I tre fondi strutturali previsti dal regolamento generale sono: il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR), il Fondo sociale europeo (FSE) e il Fondo di coesione.

A partire da un PIL regionale inferiore al 75% della media UE le regioni sono ammesse a fruire degli interventi per l'obiettivo Convergenza. Tra queste regioni rientra la Campania.

- Il 13 Luglio 2007 è stato approvato dalla Commissione Europea la proposta italiana di **Quadro Strategico Nazionale** (QSN) per la politica regionale di sviluppo 2007-2013. Successivamente fino alla fine del 2007 si è avuta l'approvazione di gran parte dei *Programmi Operativi*, previsti dal Quadro Strategico Nazionale, concludendo la fase di programmazione e dando avvio all'attuazione degli interventi previsti dai vari Programmi Operativi. Il QSN, nell'ottica di migliorare le condizioni di vita dei cittadini e l'accessibilità ai servizi, considerati elementi prioritari per lo sviluppo dei territori, pone particolare enfasi sulle tematiche energetiche. La strategia del Quadro Strategico Nazionale prevede dieci Priorità. Gli interventi sull'ambiente sono previsti nella Priorità 3 “Energia e ambiente: uso sostenibile e efficiente delle risorse per lo sviluppo”. Per rendere maggiormente incisivi gli interventi, il Quadro Strategico Nazionale (QSN) per la politica regionale di sviluppo 2007-2013 pone uno specifico vincolo sulla

dimensione minima delle risorse comunitarie da allocare sulle tematiche energetiche, pari all'8% di quelle programmate per le aree Convergenza (CONV) e il 12% per le aree Competitività regionale e occupazione (CRO). Il Quadro Strategico Nazionale si attua attraverso Programmi Operativi Regionali con contributo comunitario FESR e Programmi Operativi Regionali con contributo comunitario FSE e, per le Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" e per l'area del Mezzogiorno, attraverso cinque Programmi Operativi Nazionali con contributo comunitario del FESR, tre Programmi Operativi Nazionali con contributo comunitario del FSE e due Programmi Operativi Interregionali (con contributo comunitario FESR). Significativa è l'allocazione delle risorse per singola tipologia di fonte rinnovabile. Per i programmi delle aree Convergenza le risorse sono state equamente distribuite tra interventi sull'efficienza energetica e interventi sulle fonti energetiche rinnovabili. Le fonti più finanziate sono biomasse e idroelettrico/geotermia, sulle quali punta, tra l'altro, anche il programma interregionale energia.

- La Campania ha predisposto il proprio Piano Operativo Regionale FESR ottenendo l'approvazione da parte della Commissione Europea (*Decisione n. C(2007)4265 dell'11 settembre 2007*). **Il Programma Operativo FESR della Regione Campania** concentra le risorse su alcune priorità strategiche di sviluppo come: la sostenibilità ambientale, la competitività del sistema produttivo regionale, il comparto energetico, infrastrutture e trasporti, innovazione tecnologica e ricerca, sviluppo urbano e qualità della vita, turismo e politiche culturali, cooperazione. In particolare l'asse 3 "Energia" sviluppa azioni finalizzate a: sostenere e/o realizzare impianti per la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili; efficienza del sistema e potenziamento reti; contenimento ed efficienza della domanda, cogenerazione con particolare riferimento alla realizzazione di impianti di taglia inferiore ai 50 MWe.
- **Il Programma Operativo Interregionale (POI) "Energia rinnovabile e risparmio energetico"** approvato dalla Commissione UE il 20/12/07, si propone con una strategia comune, di raggiungere obiettivi ambiziosi di produzione di energia da fonti rinnovabili per le regioni del mezzogiorno. La finalità del programma è quella di contribuire, insieme ai Programmi Operativi Regionali, al perseguimento dell'obiettivo generale di "Promuovere le opportunità di sviluppo locale attraverso l'attivazione di filiere produttive collegate all'aumento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e al risparmio energetico" individuato dal QSN. In questa direzione il POI contribuisce agli specifici orientamenti che prevedono: il sostegno ai progetti volti a migliorare l'efficienza energetica, ad esempio per quanto riguarda il patrimonio edilizio pubblico e la diffusione di modelli di sviluppo a bassa intensità energetica; la promozione dello

sviluppo e dell'uso di tecnologie rinnovabili ed alternative, anche per il riscaldamento e la refrigerazione, che possono conferire un vantaggio all'UE rafforzandone la posizione competitiva.

- **Il PEAR**, in complementarità con il POI, riprende quelle che sono le strategie a livello interregionale soprattutto per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati attraverso l'affidamento di compiti specifici ad istituzioni create *ad hoc* per sviluppare la diffusione di energie rinnovabili e risparmio energetico.
- **Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013 Campania**, approvato dalla Commissione con Decisione C(2007)5712 del 20/11/07, ha come obiettivo generale la promozione della competitività del settore agricolo, agroindustriale e forestale, attraverso il miglioramento del contesto socio-economico delle aree rurali, in un'ottica di sostenibilità ambientale. Il territorio regionale è stato distinto in 7 macroaree in base alla presenza di determinate caratteristiche ambientali, economiche e sociali. Nelle macroaree identificate con la lettera D (D1 - Aree a forte valenza paesaggistico -naturalistica, con potenzialità di sviluppo integrato e D2 - Aree caratterizzate da ritardo di sviluppo) la necessità di sviluppare le bioenergie è enucleata tra i principali fabbisogni individuati. Misure specifiche, presenti nei diversi assi (Asse1 - Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale; Asse 2 - Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale e Asse 3 - Miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali), consentono il finanziamento di impianti aziendali di potenza inferiore ad 1MW, interventi di risparmio energetico per le imprese che trasformano e/o commercializzano prodotti agricoli e la possibilità di impiantare foreste a breve rotazione per la creazione della filiera foresta -legno- energia. Il Programma prevede al suo interno la possibilità per i soggetti pubblici di promuovere dei progetti collettivi che possono riguardare le filiere agroalimentari oppure rivestire un carattere tematico: i *Progetti Tematici di Sviluppo*. L'accordo raggiunto in sede comunitaria, dai ministri dell'Agricoltura dell'UE sulla "valutazione dello stato di salute" della politica agricola comune (PAC), farà sì che ulteriori risorse finanziarie possano essere dedicate ad interventi riguardanti le energie rinnovabili.
- **Il Piano di Azione per lo Sviluppo Economico Regionale (PASER)** approvato nell'agosto 2006 ed aggiornato annualmente, prevede al suo interno linee di azione riguardanti il sostegno allo sviluppo produttivo e la competitività del tessuto imprenditoriale regionale, in settori strategici, quale la produzione di energia, nell'ambito di programmi integrati di ricerca e

innovazione, trasferimento e sviluppo tecnologico. La linea d'azione 1 del PASER, in particolare, affida un ruolo centrale al comparto produzione energetica, in particolare da fonti energetiche rinnovabili, al fine di promuovere lo sviluppo della filiera agro-energetica regionale, attraverso l'implementazione di adeguati processi territoriali che incidano sulla governance e sui modelli gestionali.

• **PEAR CAMPANIA**

Il PEAR implementa le strategie di sviluppo delle bioenergie puntando soprattutto sulla creazione di partenariati pubblico-privati per la realizzazione di piccoli impianti per piccole comunità, in questo senso differenziandosi dal PSR che prevede lo sviluppo di energie rinnovabili in impianti creati e gestiti all'interno dell'azienda agricola. Le linee d'indirizzo strategico del PEAR definiscono finalità, obiettivi e approccio metodologico per la definizione di un Piano energetico regionale “quale strumento per la programmazione di uno sviluppo economico ecosostenibile mediante interventi atti a conseguire livelli più elevati di efficienza, competitività, flessibilità e sicurezza nell'ambito delle azioni a sostegno dell'uso razionale delle risorse, del risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili non climalteranti”.

Viene definita una strategia compiuta che intende:

- analizzare e valutare i processi in atto;
- delinearne una razionalizzazione;
- definire e tradurre gli obiettivi in impegni specifici, articolati per fonte energetica e settore economico;
- coniugare le affermazioni di principio e gli obiettivi teorici con una attenta contestualizzazione.

Le linee d'indirizzo assumono impegni integralmente trasferiti nel PEAR. In tal senso ed in via vincolante, la strategia di governo regionale sarà tesa a orientare i comportamenti del mercato, le scelte di programmazione e di localizzazione territoriale attraverso la costruzione di una politica energetica locale le cui finalità risiedono nel:

- coniugare le problematiche climatiche ed energetiche di questo scorcio di inizio millennio alle opportunità derivanti dall'attuazione del protocollo di Kyoto e a sani processi di sviluppo delle comunità locali di questa regione;
- favorire la costruzione di un sistema energetico regionale a basse emissioni di carbonio;

- promuovere la modernizzazione ecologica del sistema energetico regionale con un approccio di infrastrutturazione “soft” dei territori regionali ancorata alle fonti rinnovabili, alla filiera agro energetica e a quella dell'efficienza e del risparmio energetico.

La strategia di piano regge su quattro pilastri programmatici:

- riduzione della domanda energetica tramite l'efficienza e la razionalizzazione, con particolare attenzione verso la domanda pubblica;
- diversificazione e decentramento della produzione energetica, con priorità all'uso delle rinnovabili e dei nuovi vettori ad esse associabili;
- creazione di uno “spazio comune” per la ricerca e il trasferimento tecnologico;
- coordinamento delle politiche di settore e dei relativi finanziamenti.

Dei quattro pilastri, il coordinamento territoriale dei primi due (politiche di riduzione della domanda e di decentramento della produzione) è l'obiettivo strategico su cui far convergere trasversalmente gli altri due.

È opportuno evidenziare come una politica energetica regionale/locale basata sull'integrazione territoriale di riduzione/decentramento è da considerarsi come complementare e non antitetica alla politica tradizionale di scala nazionale, basata sulla costruzione di poli termoelettrici di grossa taglia come risposta alla crescita esponenziale della domanda elettrica.

Complementare poiché la stabilizzazione/riduzione della domanda energetica (soprattutto nei settori terziario, residenziale e dei trasporti), insieme all'implementazione di una rete territoriale di cogeneratori di piccola taglia (dislocati preferibilmente nei distretti industriali e nei poli commerciali, universitari e sanitari), o di *fuel cells*, ridurrebbe la necessità di costruzione di nuove centrali, valorizzando, al contempo, quelle esistenti.

Il vantaggio di questa strategia è la sua capacità di contribuire alla riduzione sia del conflitto sociale (legato alla scelta dei siti delle centrali), che dei costi dell'energia (aumento del numero di operatori presenti sul mercato in una logica di “prossimità”).

La creazione di una rete energetica territoriale, inoltre, avrebbe il vantaggio di un maggiore livello di protezione dai rischi di black-out, oltre a garantire una maggiore efficienza termodinamica e una proporzionale riduzione delle emissioni inquinanti.

In tal senso, particolare rilievo viene attribuito al **tema antico ma dimenticato del legame tra agricoltura ed energia**, soppiantato dal ricorso ai combustibili fossili e, proprio a causa della crisi

di questo modello energetico, oggi più che mai attuale. Un tema che in una regione composta in prevalenza da territori rurali e definita da Jeremy Rifkin una “piccola Arabia Saudita delle rinnovabili” diviene molto più ampio di quello delle bioenergie e dei combustibili provenienti dal mondo agricolo e forestale. Un tema che investe con un approccio integrato lo sviluppo di tutte le fonti rinnovabili nei territori rurali, con percorsi territoriali ed economici che esaltino il ruolo del comparto agricolo, garantendo la più ampia redistribuzione dei benefici economici e occupazionali che potranno derivare dalla valorizzazione dei giacimenti rinnovabili quali vento, sole e biomasse verso le comunità locali.

Le principali direzioni di cambiamento per raccogliere le due sfide, climatica e del petrolio/fossili, devono individuarsi in quattro direttrici di iniziativa, tra loro pienamente integrabili:

1. aumento della efficienza nei consumi, disaccoppiando gli aumenti dei servizi a componente energetica, che costituiscono l'aspetto “vero” della domanda dell'utenza, dagli aumenti dei consumi di energia, che oggi devono valutarsi “insostenibili”;
2. espansione della cogenerazione di energia elettrica e calore sia civile che industriale, sviluppando inoltre le soluzioni di trigenerazione (energia termica, frigorifera ed elettrica), sfruttando anche la nuova disponibilità di soluzioni su piccola scala;
3. introduzione di fonti rinnovabili, con innovazione “sostenibile” sul lato dell'offerta, in quanto priva di emissioni di carbonio e di effetti rilevanti sul clima, e con positivi effetti geopolitici, per la maggiore autonomia dagli idrocarburi.

L'impegno programmatico dei prossimi anni consisterà nel trasformare la struttura regionale in un sistema economico/territoriale a basse emissioni di carbonio, che riduca drasticamente l'impiego di combustibili fossili e ricorra a fonti energetiche rinnovabili per produrre elettricità e calore. Ciò presuppone un approccio integrato con cluster di azioni sinergiche che investano più attori e che permettano un graduale ma deciso transito verso una differente struttura del sistema energetico regionale.

Per abbattere il consumo di combustibili fossili e le conseguenti emissioni in atmosfera, la strategia di equilibrio tra l'utilizzo dell'energia sostenibile, la competitività e la sicurezza dell'approvvigionamento risiede nel conseguimento di un mix energetico dinamico generale che provenga da fonti energetiche sicure a basse emissioni di carbonio e nella razionalizzazione dei consumi.

La parola d'ordine diviene: **più energia prodotta per unità di materia prima utilizzata**. Occorre cambiare in profondità l'intero modello basato sulla importazione dei fossili, aprendo la porta a due grandi innovazioni:

- la politica della domanda non deve più essere una variabile incontrollabile, costretta di fatto a inseguire l'offerta, come accade oggi, ma deve associarsi a un profondo intervento di efficienza in tutti i settori di consumo;
- l'impegno sulle fonti rinnovabili, che per ogni paese del mondo e in particolare per l'Italia sono una grande potenzialità di questo secolo, come alternativa al petrolio.

PTCP Piano territoriale di coordinamento della provincia di Salerno

Attraverso il PTCP la Provincia afferma la priorità del tema della sostenibilità energetica e considera l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili come opportunità di sviluppo e non come vincolo. Obiettivo prioritario che la provincia si pone è la riduzione delle emissioni di gas serra, ritenendo che le sempre più incalzanti aspettative in termini di sostenibilità ambientale possano rappresentare un'enorme occasione di innovazione e di stimolo per l'intero territorio provinciale.

Il PTCP, in relazione alle funzioni ad esso attribuite dalla L.R. 16/2004, indirizza la politica energetica provinciale verso una corretta gestione dell'offerta e della domanda di energia e in particolare, per quanto possibile nelle sue competenze, lo sviluppo del potenziale da fonti energetiche rinnovabili, nonché il risparmio energetico.

Obiettivi prioritari di sostenibilità energetica, per la riduzione dell'intensità energetica del PIL provinciale e il miglioramento degli indici di sfruttamento del potenziale energetico del territorio sono:

- Attuare obiettivi di efficienza energetica e di valorizzazione delle risorse rinnovabili;
- Aumentare l'impiego di risorse naturali locali rinnovabili;
- Promuovere il decentramento di impianti di produzione energetica, avvicinando i luoghi di produzione di energia ai luoghi di consumo;
- Promuovere l'integrazione dei principi di risparmio energetico, uso razionale dell'energia, sviluppo delle fonti rinnovabili negli strumenti di pianificazione urbanistica;

- Adottare il principio della sostenibilità energetica degli insediamenti per la progressiva riduzione del loro carico energetico;
- Assicurare le condizioni di compatibilità ambientale e territoriale e di sicurezza dei processi di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed uso dell'energia.

Piano Regolatore Regolamento Urbanistico ed Edilizio Comunale

Il Regolamento Urbanistico ed Edilizio Comunale (RUEC) contiene la disciplina generale delle tipologie e delle modalità attuative degli interventi di trasformazione nonché delle destinazioni d'uso.

Esso sancisce le norme attinenti alle attività di costruzione, di trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie, ivi comprese le norme igieniche di interesse edilizio, nonché la disciplina degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l'ambiente urbano.

Esso disciplina:

- le trasformazioni negli ambiti consolidati e nel territorio rurale;
- gli interventi diffusi sul patrimonio edilizio esistente sia nel centro storico sia negli ambiti da riqualificare;
- gli interventi negli ambiti specializzati per attività produttive
- Contiene inoltre:
- la definizione dei parametri edilizi ed urbanistici e le metodologie per il loro calcolo;
- la disciplina degli oneri di urbanizzazione e del costo di costruzione;
- le modalità di calcolo delle dotazioni territoriali



**PARTE 1: STRATEGIA GENERALE E
MARKETING TERRITORIALE**

1.LA CITTÀ

Popolazione

Salerno è una città composta da un fitto aggregato urbano che si è sviluppato nel corso dei secoli partendo da un borgo arroccato lungo il colle Bonadies dove, ancora oggi si vede il castello longobardo di Arechi. Oggi le nuove abitazioni hanno occupato l'antica piana rurale che si estendeva a sud-est del fiume Irno e si sono congiunte con quelle della vicina città di Pontecagnano Faiano, inoltre hanno colmato gli spazi che separavano le antiche frazioni collinari dal cuore della città. Con i suoi 139.000 abitanti Salerno è la seconda città della Campania ed è capoluogo della provincia regionale più estesa; seduta su di un territorio piuttosto eterogeneo, misura 4 mt sul livello del mare ma raggiunge i 953 mt. ca. sulla vetta del Monte Stella "Ogliara".

Il comune gode di un clima mite e ventilato, tipico Mediterraneo; in particolare, avendo una forma ad imbuto con la bocca rivolta verso il mare accoglie, durante l'estate e l'autunno, le tenaci correnti marine che si scontrano contro i monti Lattari della Costiera Amalfitana, e durante l'inverno i venti balcanici provenienti dalla retrostante Valle dell'Irno. Il suo territorio è attraversato da due importantissimi corsi d'acqua: Irno e Picentino, e da torrenti minori provenienti dai monti che lo cingono. La particolare struttura geografica di Salerno (pianeggiante e al tempo stesso collinare), la fertilità della terra e la copiosa presenza di vene d'acqua, hanno da sempre favorito l'agricoltura e l'allevamento.

Questi e molti altri motivi hanno da sempre incoraggiato insediamenti umani stanziali e reso Salerno un'ambita meta di conquista da parte dei popoli incursori del Mediterraneo (Normanni, Saraceni, e altri). La popolazione locale è cresciuta con ritmi abbastanza regolari e soprattutto rispettando l'antica struttura urbanistica, nel secondo dopoguerra invece, durante la ricostruzione, la città ha avuto una piccola esplosione demografica che ha incoraggiato anche una nuova fase di urbanizzazione. È stato negli anni 70 e 80 però che Salerno ha subito una veloce cementificazione di tutte le aree ex rurali e industriali diventando fortemente estesa e densamente popolata, soprattutto nei nuovi quartieri.

Benché ricca di piccole e medie imprese e di attività appartenenti al settore terziario, anche Salerno è interessata da un forte pendolarismo lavorativo e ha sofferto (e soffre tuttora) del fenomeno dell'emigrazione intellettuale giovanile, come in molte altre città del Sud Italia.

Situazione demografica a Salerno

Basandosi sui dati del censimento si nota che:

- Nel range temporale 1860-2010 la popolazione è aumentata con andamento approssimativamente quadratico fino agli anni 1970, rimanendo quasi stabile per una decina d'anni (aumentando solo dell'1,2%), raggiungendo il suo massimo nel 1981 con 157.385, diminuendo infine di c.a. il 15% fino al 2010. Tuttavia i dati provenienti dal censimento segnalano che tra il 1991 e il 2001 in nessuna delle grandi città italiane è aumentata la propria popolazione e ciò ovviamente ha caratterizzato anche Salerno.

Tabella 1 - Andamento demografico a Salerno dal 1861 al 2010

Anno	Residenti	Variazione	Note
1861	26.681		Minimo
1871	27.579	3,4%	
1881	30.929	12,1%	
1901	42.466	37,3%	
1911	46.235	8,9%	
1921	53.785	16,3%	
1931	61.141	13,7%	
1936	67.186	9,9%	
1951	90.970	35,4%	
1961	117.363	29,0%	
1971	155.496	32,5%	
1981	157.385	1,2%	Massimo
1991	148.932	-5,4%	
2001	138.188	-7,2%	
2010 ind	139.019	0,6%	

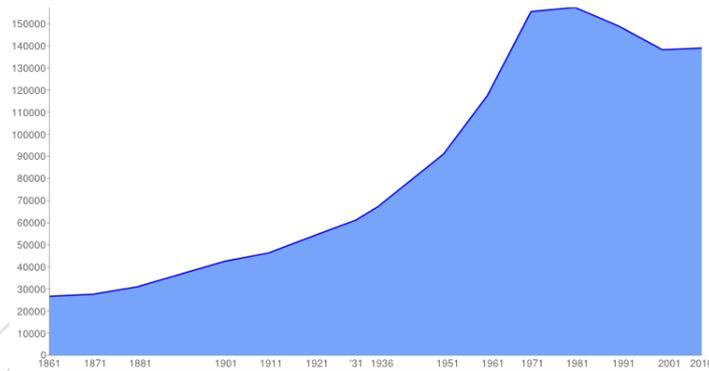


Figura 2 - Evoluzione popolazione 1861-2010.

- Considerando un arco temporale più ristretto, dal 2001 al 2010, si è avuto che la popolazione è diminuita quasi con andamento quadratico fino al 2006 dove si è raggiunto il minimo con 133.805 abitanti, per poi aumentare nuovamente, raggiungendo il suo massimo nel 2008 con 140.535 abitanti.

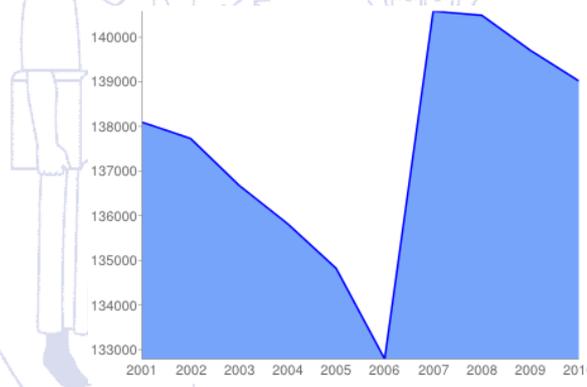


Figura 3 - Evoluzione popolazione 2001-2010

Globalmente la popolazione in questo decennio ha avuto un incremento del 12,91%.

Tabella 2 - Tassi calcolati su 1000 abitanti

Anno	Popolazione media	Natalità	Mortalità	Crescita naturale	Migratorio totale	Crescita totale
2002	137.911	8,0	8,9	-0,9	-1,7	-2,6
2003	137.203	7,5	10,3	-2,8	-4,9	-7,7
2004	136.248	7,5	11,0	-3,4	-2,9	-6,3
2005	135.319	7,9	11,8	-3,9	-3,4	-7,4
2006	133.805	7,5	10,3	-2,8	-12,4	-15,2
2007	136.685	7,6	11,7	-4,2	61,2	57,0
2008	140.535	7,5	12,1	-4,6	3,9	-0,6
2009	140.097	7,2	10,3	-3,1	-2,5	-5,6
2010	139.362	7,3	10,5	-3,3	-1,7	-4,9

Tabella 3 - Variazioni della popolazione

Anno	Saldo Naturale	Saldo Migratorio	Per variazioni territoriali	Saldo Totale	Popolazione al 31/12
2002	-124	-241		-365	137.728
2003	-382	-668	0	-1.050	136.678
2004	-466	-394	0	-860	135.818
2005	-533	-465		-998	134.820
2006	-376	-1.654	0	-2.030	132.790
2007	-571	8.361	0	7.790	140.580
2008	-644	553	0	-91	140.489
2009	-432	-353	0	-785	139.704
2010	-455	-230	0	-685	139.019

Ovviamente l'andamento della popolazione è legato al rapporto mortalità/nascite: sempre considerando l'arco temporale 2002-2010, si può notare dai dati presenti in Tabella 4 che l'andamento delle nascite è stato leggermente decrescente, ma tuttavia sempre inferiore al numero di decessi.

Tabella 4 - Dettaglio bilancio demografico

Anno	Nati	Morti	Iscritti da altri comuni	Iscritti dall'estero	Altri iscritti	Cancellati per altri comuni	Cancellati per l'estero	Altri cancellati
2002	1.100	1.224	2.378	274	20	2.851	62	0
2003	1.032	1.414	2.047	442	43	3.131	68	1
2004	1.026	1.492	1.841	956	23	3.137	77	0
2005	1.063	1.596	2.455	427	14	3.183	178	0
2006	1.007	1.383	1.245	202	0	3.032	69	0
2007	1.032	1.603	2.389	430	8.539	2.991	6	0
2008	1.057	1.701	2.348	622	0	2.410	7	0
2009	1.005	1.437	1.647	579	0	2.575	4	0
2010	1.011	1.466	2.042	580	8	2.774	86	0

Immigrazione

L'aumento di popolazione che si è avuto dal 2006 al 2010 è legato soprattutto al costante aumento degli immigrati a Salerno come presentano i dati in Tabella 5, dove il maggior numero di cittadini stranieri sono principalmente in ordine di quantità ucraini, rumeni, filippini, polacchi e senegalesi.

Tabella 5 - Cittadini stranieri a Salerno

Anno	Residenti Stranieri	Residenti Totale	% Stranieri	Minorenni	Famiglie con almeno uno straniero	Famiglie con capofamiglia straniero	Nati in Italia	% Maschi
2005	2.583	134.820	1,9%	204				30,7%
2006	2.629	132.790	2,0%	234			150	31,2%
2007	2.983	140.580	2,1%	272	2.289	2.080	169	30,6%
2008	3.405	140.489	2,4%	308	2.606	2.128	184	29,8%
2009	3.880	139.704	2,8%	854	3.145	2.394	481	30,4%
2010	4.355	139.019	3,1%					30,1%

Dati abitativi di Salerno

Ai fini della stesura di un bilancio energetico e di un'analisi dell'inventario delle emissioni, risulta fondamentale la conoscenza dei dati demografici e socio-economici, date le strette relazioni, per un determinato periodo e per un territorio geograficamente definito, tra il sistema energetico e gli aspetti considerati. Nelle tabelle seguenti verranno presentati alcuni dati relativi alla situazione abitativa a Salerno.

Tabella 6 - Riepilogo di dati ISTAT relativi al Comune di Salerno

	Salerno
Edifici	7.431
Edifici ad uso abitativo	6.191
Abitazioni	52.968
Superficie media delle abitazioni (mq)	93,85
Superficie (mq) delle abitazioni occupate da persone residenti	4.418.835
Percentuale abitazioni occupate da persone residenti in proprietà	68,07
Percentuale abitazioni occupate da persone residenti in affitto	25,00
Abitazioni in edifici ad uso abitativo	52.899
Abitazioni occupate da persone residenti	46.676
Altri tipi di alloggio occupati da persone residenti	40,00
Numero medio di componenti per famiglia	2,94
Metri quadri per occupante	32,2
Numero di stanze	233.611
Numero di stanze per abitazione	5,00
Numero di occupanti per stanza in abitazione occupata da persone residenti	0,66
mq. per occupante in abitazioni occupate da persone residenti	32,15

Per quanto riguarda gli edifici si ha che la maggior parte di questi sono ad uso abitazione, e delle abitazioni la maggior parte sono di proprietà.

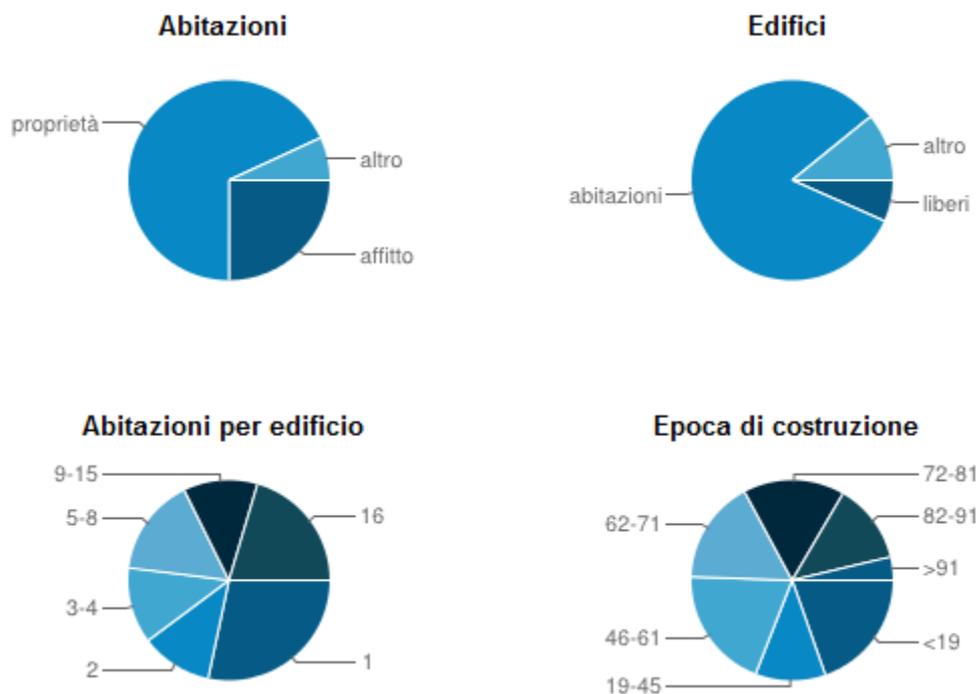


Figura 4 - Dati immobiliari per Salerno

Nonostante negli ultimi anni si sia verificato un considerevole incremento del numero di cantieri per la realizzazione di edifici di nuova costruzione, si registra una situazione di stallo nelle vendite degli immobili e una conseguente diminuzione dei prezzi di vendita o affitto di immobili. Nei grafici seguenti viene riportato l'andamento dei prezzi di vendita/ affitto registrato nell'ultimo anno.

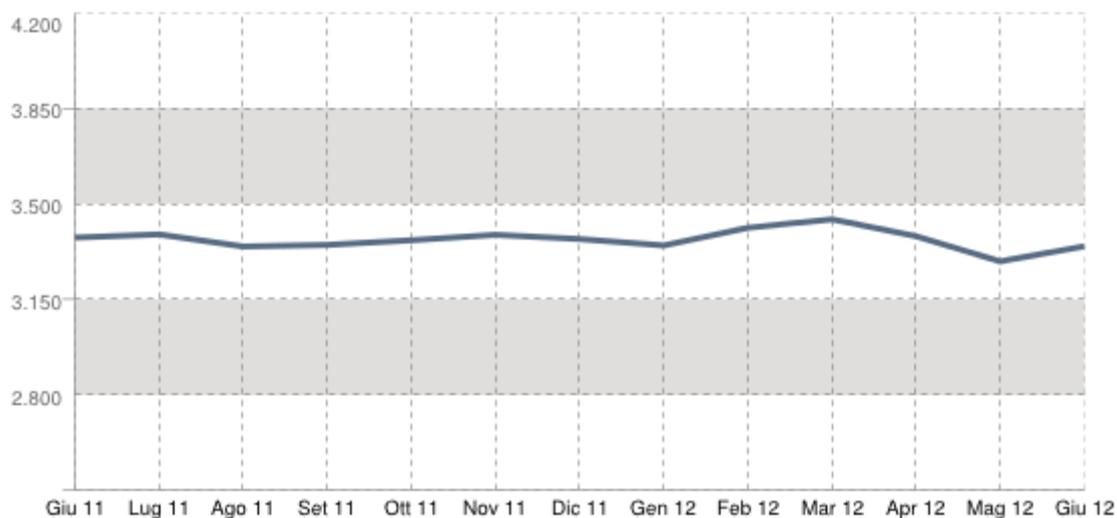


Figura 5 - Andamento prezzi medio richiesto per immobili in vendita

Tabella 7 - Dati puntuali sui prezzi richiesti degli immobili in vendita (€/m²)

	Ott 11	Gen 12	Apr 12	Giu 12
Prezzo Medio	3.367	3.347	3.381	3.344
Appartamento	3.410	3.332	3.352	3.362
Box/Garage	5.538	5.574	8.730	6.043
Casa indipendente	1.931	2.434	2.208	2.718
Rustico/Casale	2.111	nd	nd	nd
Villa	2.706	2.600	2.310	2.194
Villetta a schiera	1.960	nd	nd	nd

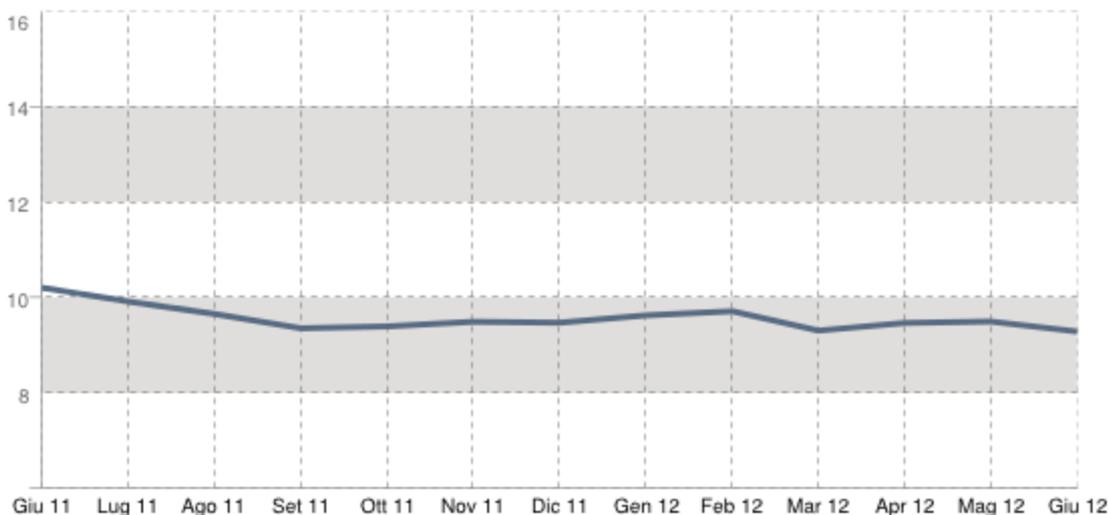


Figura 6 - Andamento medio richiesto per immobili in affitto

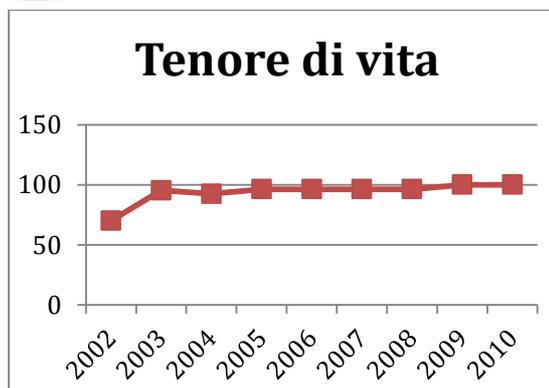
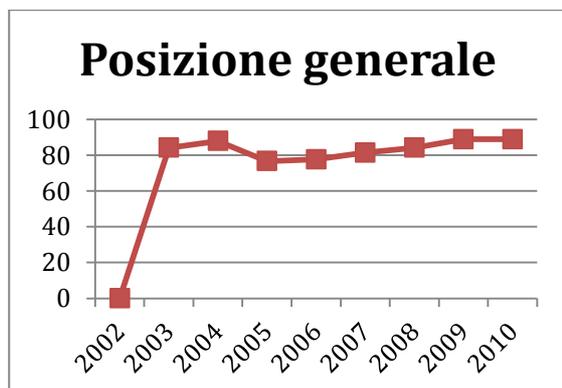
Tabella 8 - Dati puntuali sui prezzi richiesti degli immobili in vendita (€/m²)

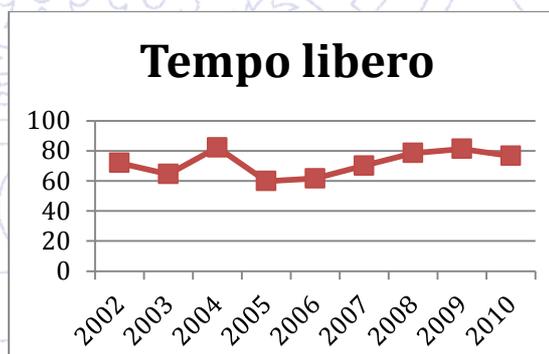
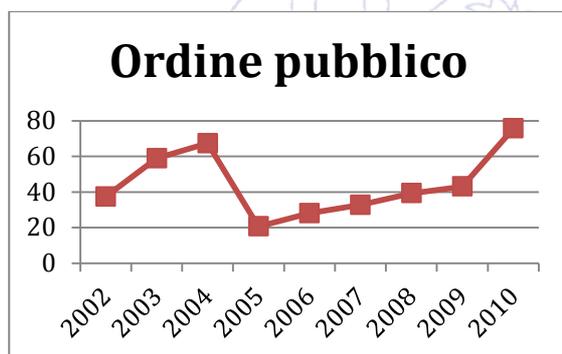
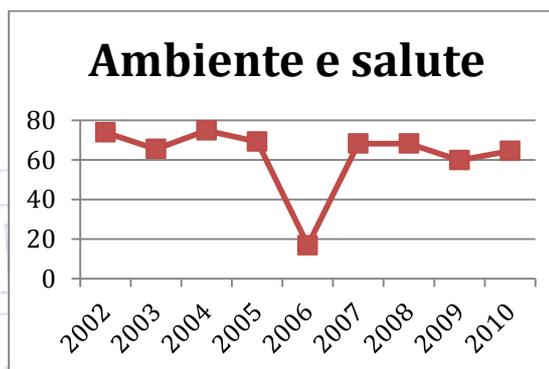
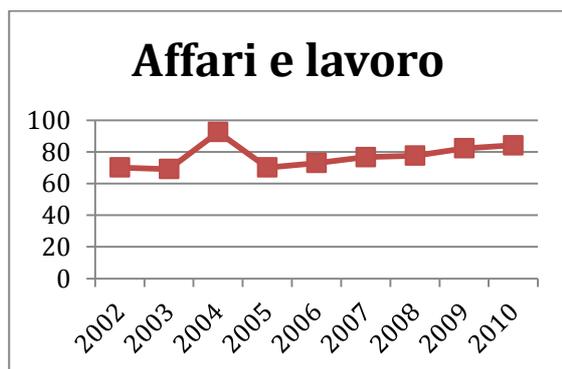
	Ott 11	Gen 12	Apr 12	Giu 12
Prezzo Medio	9,39	9,62	9,46	9,28
Appartamento	9,43	9,55	9,46	9,28
Villa	8,27	13,10	nd	nd

Qualità della vita

Per quanto riguarda la qualità della vita, si registra un livello abbastanza alto, prendendo in considerazione indici quali:

1. posizione generale
2. tenore di vita
3. affari e lavoro
4. ambiente e salute
5. ordine pubblico
6. tempo libero





I grafici presentati sono stati ottenuti da dati ISTAT, disponibili fino all'anno 2010.

Inquadramento climatologico

Nella città di Salerno si trova un clima tipicamente mediterraneo con estati relativamente fresche ed inverni miti con una piovosità mediamente di 200 mm in più della provincia napoletana. Essa si trova nella zona climatica C; per quanto riguarda l'accensione degli impianti termici si ha che sono consentite massimo 10 ore al giorno dal 15 Novembre al 31 Marzo. In Tabella 9 è presentata una media di valori di temperatura e mm di pioggia ottenuti da una media di dati storici.

Tabella 9 - Temperatura media e piovosità della città di Salerno

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	Escursione annua
Temperatura media C°	10.3	10.9	13.0	16.0	19.2	23.8	26.2	26.8	23.5	19.2	15.0	12.7	18.3	16.5
Pioggia m.m.	157	137	114	93	74	38	17	28	104	166	190	181	1299	

2. QUADRO ATTUALE E VISIONE DEL FUTURO

Contesto generale storico, urbano e ambientale

Il comune di Salerno ha le sue radici nel VI secolo a.C. quando un insediamento etrusco pose le fondamenta della prima civiltà locale. Nel II sec a.C. fu fondata sulla costa un'importante colonia romana: quella di Salernum; fu sotto l'impero di Diocleziano, tuttavia, che la città divenne il centro amministrativo della provincia della Lucania e del Bruzio, guadagnando potere e diventando centro di interesse politico e commerciale.

Durante il Medioevo si delinearono le sorti di quello che sarebbe divenuto uno dei territori più dinamici del sud Italia. Dopo essere caduta in mano Longobarda, Salerno fu assorbita dal ducato di Benevento, ma appena 100 anni dopo, nel 774, Il principe Arechi II vi trasferì la sua corte avviando il processo di indipendenza che le conferì il dominio della Calabria, della Puglia e del Principato di Capua. Il contesto socio-culturale di Salerno è stato sempre percorso da vene di multiculturalità, essendo cuscinetto tra papato e impero da un lato e Bisanzio e mondo islamico dall'altro. L'antica Scuola Medica Salernitana (IX secolo) è il frutto più interessante di questa virtuosa commistione di popoli; si dice sia stata fondata da un arabo, un ebreo, un latino e un greco, a dimostrazione che le menti eccelse non hanno credo, razza o nazione. I quattro fondatori erano (simbolicamente o realmente) depositari di conoscenze maturate nel corso dei secoli dalle popolazioni del bacino Mediterraneo (tra le più evolute al mondo) e armoniosamente mescolate con un unico fine: generare un dotto sapere per curare l'umanità. La scuola, divenuta rinomata ed eccellente, era meta obbligata per chi volesse apprendere la scienza medica e per chi volesse guarire da patologie ritenute incurabili altrove, essa guadagnò a Salerno il titolo di *Hippocratica Civitas*. Tra il X e il XII secolo la città visse i suoi migliori fasti e godette di grande opulenza anche grazie alla vicina e potente Amalfi che le guadagnava un contatto diretto con i porti più remoti del Mediterraneo.

Con l'avvento degli Svevi, e in seguito con le dinastie che diedero il via alla formazione del Regno delle due Sicilie (Angioini, Aragonesi, via via fino ai Borbone), Salerno perse la sua autonomia e in parte anche la sua gloria, appannata dalla sempre più grande egemonia napoletana, rimase tuttavia uno dei poli culturali e commerciali più importanti del Regno, sede tra l'altro di una dinamica imprenditoria. Nel 1861 la provincia di Salerno risultava la terza in Italia per valore aggiunto pro-

capite, grazie anche ad una notevole industrializzazione, soprattutto nel settore tessile, che le faceva meritare il nome di “Manchester d’Italia”. Dopo l’unità d’Italia anche Salerno, come tutto il sud, conobbe una fase di recessione alla quale rispose trasformando (in parte) il proprio assetto amministrativo ed economico; durante la seconda guerra mondiale fu teatro dell’operazione Avalanche, azione militare strategica con la quale gli alleati si aprivano una strada per la liberazione di Roma, divenne così per poco tempo capitale d’Italia, ospitando i primi governi post-fascisti e la famiglia reale.



Figura 7 - Particolare dei Giardini della Minerva, il “luogo” dell’Hippocratica Civitas

Il borgo storico della città conserva ancora inalterata la struttura tipica dell’epoca longobarda: un intricatissimo tessuto di vicoli, strade e cunicoli si fanno spazio tra antiche mura e palazzi dando vita a un sorprendente labirinto dov’è facile perdere l’orientamento ma che regala scenari spettacolari e scorci suggestivi, testimonianza della storia antropologica delle passate generazioni.

Nel corso del tempo Salerno ha perso la sua tipica ed iconografica struttura triangolare, con il vertice nel castello di Arechi e la base posta sopra al mare, e ha cominciato la sua espansione, soprattutto nel lato orientale. Sono state costruite ville, palazzi gentilizi e nuove strade di comunicazione che nel 1800 le regalarono l’aspetto di una principesca e piacevolissima cittadina di mare.

Dai primi del 1900 a oggi, invece, l’assetto urbanistico è stato gradualmente stravolto: le frazioni, una volta separate da boschi, campi agricoli ed estesi possedimenti, si sono congiunte in virtù di un

accelerato incremento delle abitazioni che ha completamente ridisegnato la città e che ha finito con l'inglobare anche le antiche aree industriali.

L'attuale zona industriale congiunge la città con la vicina Pontecagnano Faiano e con altri paesi minori limitrofi (frazioni di Baronissi, di Giffoni, e altri). Durante la metà del 1900 il centro storico è stato gradualmente abbandonato perché i cittadini preferivano spostarsi nei nuovi quartieri più moderni e ariosi, per questo motivo si è trasformato, durante gli anni 80, in un luogo malsano e pericoloso dove trovavano sempre più spazio clandestinità, prostituzione e altre attività illecite. Durante gli ultimi trenta anni il fascino artistico dell'antico borgo è stato riscoperto ed è divenuto un'opportunità di sviluppo per cittadini e amministrazioni impegnati in una capillare e scrupolosa ristrutturazione architettonica e riabilitazione del contesto sociale.

Oggi Salerno, pur soffrendo la grande crisi economica in atto, rimane una bellissima città dall'aspetto dinamico che ha saputo valorizzare le sue radici e investire nel futuro attraverso grandi opere urbane e infrastrutturali.

Imprenditoria, associazionismo, ma ancor di più l'artigianato artistico, tradizionale e d'avanguardia, sono da considerarsi tuttora dei fiori all'occhiello, pur vivendo, in questo momento storico, momenti di grande difficoltà.

Da alcuni anni è stata inoltre riportata la facoltà di medicina nell'Università cittadina con la chiara intenzione di tornare a investire in quella che è stata la principale eccellenza culturale di Salerno.

Analisi delle principali vie di comunicazione

L'area salernitana data la sua collocazione territoriale strategica lungo la dorsale tirrenica favorisce la realizzazione e il continuo sviluppo di diverse vie di comunicazione.

Rete su ferro

La città presenta quattro scali ferroviari, di cui tre sono riservati al trasporto regionale. La stazione centrale è invece luogo di transito e di partenza per treni in direzione Sud-Nord e Nord-Sud, sia lungo la linea tirrenica che lungo la linea Battipaglia-Potenza-Metaponto. È stato ultimato nel mese di giugno 2008 anche il collegamento con la linea ad alta velocità Torino-Milano-Roma-Napoli.

Le linee ferroviarie che attraversano la città sono:

- Napoli – Salerno
- Salerno – Reggio Calabria

- Salerno – Mercato San Severino
- linea a monte del Vesuvio
- Salerno – Nocera Inferiore via Cava dei Tirreni (una volta parte della vecchia tratta Napoli - Salerno)

La stazione è inoltre capolinea di buona parte delle linee di autobus urbani, nonché fermata della metropolitana in costruzione.

Le stazioni presenti nella città di Salerno sono:

- (Salerno) Fratte Villa Comunale
- (Salerno) Fratte
- Salerno Irno
- Salerno via Monti (metropolitana)
- Salerno Duomo - via Vernieri (metropolitana)
- Salerno
- Salerno Torrione (metropolitana)
- Salerno Pastena (metropolitana)
- Salerno Mariconda (metropolitana)
- Salerno Arbostella (metropolitana)
- Salerno Stadio Arechi (metropolitana)

Rete su gomma

Salerno è collegata all'autostrada A3 (facente parte della Strada Europea E45) ed è l'estremità settentrionale della sua tratta più lunga, la Salerno-Reggio Calabria; inoltre, tramite il raccordo autostradale RA02 Salerno-Avellino, si possono raggiungere le autostrade A30 e A16.

Per quanto riguarda le strade statali, Salerno è attraversata dalla SS 18 Tirrena Inferiore; parte del percorso costituisce la tangenziale cittadina.

Le strade regionali e provinciali che attraversano il territorio comunale sono:

- Strada Regionale 88/b Bivio SP 222-Bivio SP 219-Baronissi-Bivio SP 26.
- Strada Provinciale 25/a SP 25(Km 0+900)-Malche-Giffoni Valle Piana.
- Strada Provinciale 27 Fratte-Pellezzano-Baronissi.
- Strada Provinciale 129/b Croce di Cava-Castello Arechi-Salerno(A3).
- Strada Provinciale 193 Cupa Siglia-Innesto SS 18-Innesto SP 25 per Giffoni V.P..
- Strada Provinciale 212 Innesto SP 333-Altimari-Giovi.
- Strada Provinciale 227 Tora di Filetta-Bivio Altimari-Ostaglio.
- Strada Provinciale 333 S.Mango Piemonte-Bivio Altimari.
- Strada Provinciale 417 Aversana.

Rete aeroportuale

L'aeroporto di Salerno nasce con l'esigenza da parte dell'economia salernitana di un polo di collegamento aeronautico che integrasse il trasporto autostradale, ferroviario e marittimo.

L'Aeroporto di Salerno, chiamato Costa d'Amalfi S.p.A., si trova su S.S. 18 Km 68 a Pontecagnano Faiano (SA). Alcune delle Compagnie di Navigazione Aerea che hanno operato di recente e operano all'Aeroporto di Salerno - Costa d'Amalfi sono: Skybridge AirOps, AirDolomiti, Danube Wings, Alitalia. Per quanto riguarda i collegamenti che vengono effettuati si ha Collegamenti per: Milano Malpensa, Verona Villafranca, Monaco di Baviera, Olbia, Catania.

Tuttavia non rappresenta ancora una via di comunicazione molto sviluppata: l'esordio dei voli di linea è avvenuto nel 2008, dove le compagnie Orion Air e Gan hanno trasportato poco più di 18mila passeggeri da agosto a dicembre, e Barcellona, Milano e Bucarest sono state le principali mete. Nel 2009 hanno viaggiato meno di 4mila passeggeri: una media di 8,4 passeggeri a volo. Nel 2010 hanno superato quota 5mila, ma dato che sono aumentati i movimenti (passati a oltre 1.000) la media si è abbassata fino a 5 passeggeri a volo. Una piccola crescita in termini assoluti è arrivata con l'ingresso di Alitalia, che ha effettuato voli fino al 23 marzo scorso. Nel 2011 secondo l'Enac a Salerno si è registrato un flusso di appena 24mila passeggeri, sotto la soglia di sopravvivenza.

Rete portuale

Il porto commerciale di Salerno è iscritto nella I classe della II categoria dei porti marittimi nazionali.

Il porto di Salerno occupa una posizione baricentrica nel Mediterraneo: ciò gli consente di assumere un importante ruolo strategico nell'economia marittima italiana. Da esso è possibile raggiungere rapidamente, grazie ad un agevole collegamento con la rete autostradale nazionale, tutte le località del centro e del sud Italia. E' possibile inoltre collegarsi via mare ai numerosi porti del mar Tirreno e dell'intero Mediterraneo.

Il porto di Salerno assolve un ruolo importante al servizio del sistema industriale e commerciale dell'area campana, con un bacino di utenza che comprende anche basso Lazio, Abruzzo e Molise, Lucania, Puglia e Calabria.

Traffici portuali

Il porto di Salerno ha una superficie complessiva di 1,7 milioni di m². dei quali 500.000 m² costituiti da aree a terra: destinati per 250.000 m² al deposito e movimentazione, e per 250.000 m² a strade di circolazione e ad aree di servizio.[10]

La cubatura dei magazzini presenti nel porto è di 90.500 m³.

Il Porto Commerciale di Salerno è dotato delle seguenti infrastrutture:

- Canale d'ingresso: larghezza 280 m, profondità dei fondali 13,0 m
- Bacino di evoluzione: diametro 550 m, profondità dei fondali 12,0 m
- Darsene: profondità dei fondali 11,5 m
- Banchine: n. 9, lunghezza fronte banchine 2.950 m, profondità dei fondali 11,5 m
- Ormeggi: n. 15 su n. 5 moli
- Superficie complessiva dei piazzali: 500.000 m²
- Superficie dei piazzali per stoccaggio merci: 400.000 m²
- Superficie aree coperte magazzini: 15.000 m²

L'area commerciale del Porto di Salerno si estende dal confine con il Comune di Vietri sul Mare (SA) fino alla radice del Molo 3 Gennaio. Il Porto commerciale di Salerno è protetto ad Est dal Molo foraneo lungo 350 metri e a Sud dal Molo di Levante lungo 1.550 metri e a Sud-Ovest dal Molo di Ponente lungo 1.180 metri.

	Superficie banchina complessiva (mq)	Superficie piazzali stoccaggio (mq)	Lunghezza ormeggi (m)	Posti d'ormeggio (n)
Molo di Ponente	58.000	31.000	563	22-24
Banchina Rossa	51.000	37.000	226	20-21
Molo Trapezio	187.000	133.000	890	13-19
Banchina Ligea	54.000	34.000	250	11-12
Molo 3 Gennaio	39.000	13.000	446	7-10
Totale	389.000	248.000	2.375	

Al di fuori dell'area commerciale sulla parte est del Porto di Salerno, si estende il Molo Manfredi con una lunghezza di 380 m e che comprende gli accosti n 1-3.

È in fase di sviluppo il **comparto della crocieristica**, che riceverà un forte impulso con la realizzazione della Stazione Marittima progettata dall'architetto Zaha Hadid. In tal modo sarà possibile dedicare l'intera banchina del Molo Manfredi per l'accoglienza delle navi da crociera e il Porto di Salerno entrerà nel circuito dei più importanti scali crocieristici del Mediterraneo.

I Varchi stradali di accesso all'area commerciale sono tre:

- alla radice del Molo di Ponente, in corrispondenza della rotatoria posta alla base del viadotto di via Gatto;
- alla radice del Molo Trapezio, con accesso su via Ligea;
- alla radice del Molo 3 Gennaio, con accesso su via Porto.

I varchi aperti al transito veicolare sono quelli del Molo di Ponente e del Molo Trapezio.

Il varco stradale d'accesso al Molo Manfredi è situato al termine dell'omonima strada.

Il Porto commerciale di Salerno si sviluppa sui seguenti Moli/Banchine: Negli ultimi anni, con l'accresciuta ricettività del porto e con il progressivo adeguamento tecnologico delle attrezzature per la movimentazione delle merci, sono state istituite numerose linee regolari di navi portacontainers da e per l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Estremo Oriente, il Nord Europa, il Centro, Nord e Sud America e il West Africa. Si può pertanto affermare che oggi non esiste area geografica del pianeta che non sia collegata al porto di Salerno direttamente o tramite servizi "feeder".

Traffici commerciali

Il porto di Salerno ha un'importanza fondamentale per lo sviluppo dei traffici commerciali con i porti nazionali ed i paesi del Mediterraneo, oltre a presentare una forte vocazione al mercato internazionale. Grazie alla favorevole posizione geografica e all'efficiente rete di collegamento con l'entroterra, lo scalo è al servizio dei traffici marittimi interessanti vaste aree del Mezzogiorno.

La forte e agevole interazione tra lo scalo marittimo, le reti ferroviarie e autostradali costituisce un importante aspetto che favorisce e semplifica le attività di import ed export.

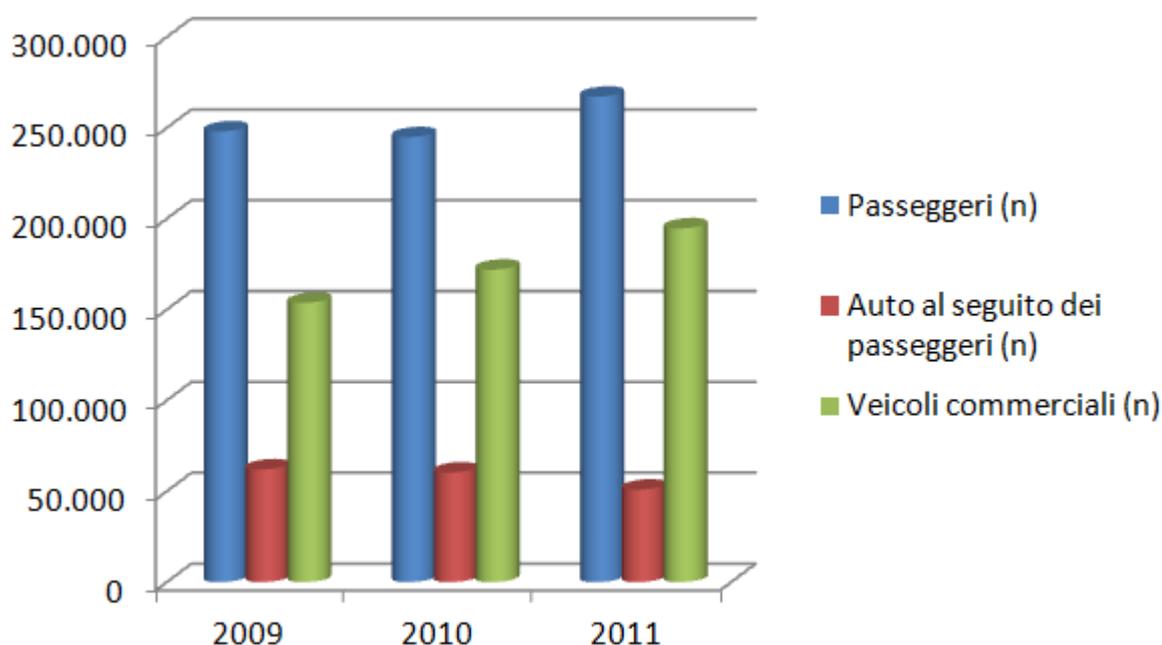
I punti di forza del porto di Salerno sono l'elevata capacità di movimentazione delle merci, l'ottima organizzazione del lavoro e la grande affidabilità e professionalità degli operatori portuali. Questi elementi hanno contribuito a creare un'industria portuale con elevati standard operativi.

Infatti, il porto garantisce servizi versatili, veloci ed efficienti h24, ogni giorno dell'anno, ed è dotato di attrezzature e mezzi capaci di far fronte a qualsiasi esigenza. Ciò ha determinato un andamento dei traffici in costante crescita nell'ultimo decennio.

Tale crescita è stata resa possibile grazie agli elevati investimenti effettuati dagli operatori privati in mezzi meccanici tecnologicamente avanzati e in capannoni attrezzati per il ricovero delle merci.

Traffici Autostrade del Mare

Dal 2001 il porto di Salerno è inserito nel nuovo sistema di trasporti marittimi dello Short Sea Shipping denominato "Autostrade del Mare". In questi anni tale traffico (rotabili e passeggeri) ha subito elevati tassi di crescita, grazie all'implementazione di nuove linee regolari Ro-Ro e Ro/Pax e alla costruzione di un nuovo ormeggio dedicato.

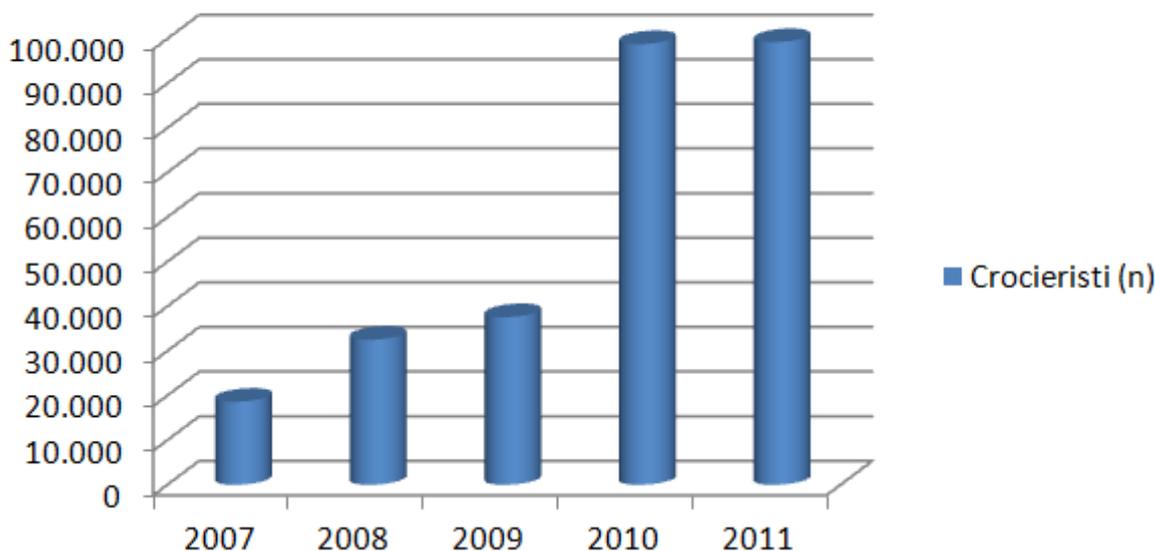


	2009	2010	2011
Passengeri (n)	248.110	244.935	267.205
Auto al seguito dei passeggeri (n)	62.087	60.399	50.960
Veicoli commerciali (n)	153.760	172.039	194.734

Traffici crociere

Il Porto di Salerno è destinato a diversificare le sue attività con lo sviluppo del settore crocieristico e si conferma un porto multifunzionale.

Crocieristi (n)

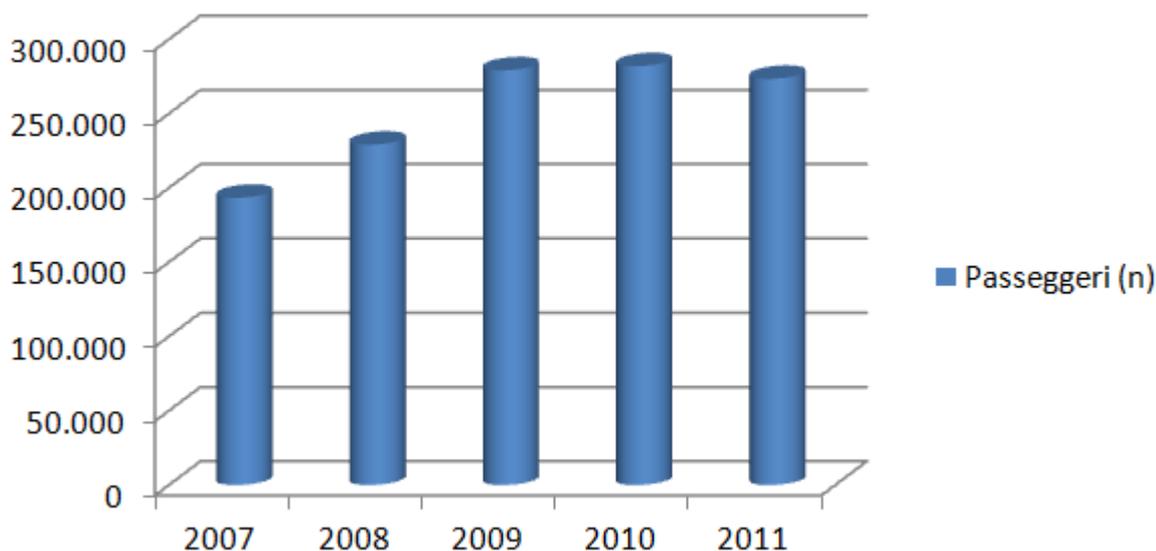


	2007	2008	2009	2010	2011
Crocieristi (n)	18.634	32.548	37.600	98.815	99.274

Traffici vie del Mare

Salerno rappresenta un importante capolinea del network di collegamenti marittimi tra le località turistiche della costiera amalfitana e quelle della costa cilentana. Il progetto delle "Vie del Mare", grazie all'impegno delle amministrazioni locali, Regione, Province e comuni costieri, è ormai in fase avanzata di sviluppo e svolge una funzione di sempre maggiore qualificazione del turismo salernitano e regionale. I traghetti e gli aliscafi utilizzati per il servizio scalano sia il Molo Manfredi del porto commerciale, che il molo di sopraflutto del porto "Masuccio Salernitano".

Passeggeri (n)



	2007	2008	2009	2010	2011
Passeggeri (n)	193.417	229.159	279.219	282.011	273.499

Linee marittime da e per Salerno

- **Merci**

Negli ultimi anni, con l'accresciuta ricettività del porto e con il progressivo adeguamento tecnologico delle attrezzature per la movimentazione delle merci, sono state istituite numerose linee regolari di navi portacontainers da e per l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Estremo Oriente, il Nord Europa, il Centro, Nord e Sud America e il West Africa. Si può pertanto affermare che oggi non esiste area geografica del pianeta che non sia collegata al porto di Salerno direttamente o tramite servizi "feeder".



- **Autostrade del Mare**

Dal 2001 il porto di Salerno è inserito nel nuovo sistema di trasporti marittimi dello Short Sea Shipping denominato "Autostrade del Mare". In questi anni tale traffico (rotabili e passeggeri) ha subito elevati tassi di crescita, grazie all'implementazione di nuove linee regolari RO-RO e RO/Pax e alla costruzione di un nuovo ormeggio dedicato.

Destinazione	Armatore	Frequenza
Valencia **	Grimaldi Lines	Trisettimanale
Tunisi	Grimaldi Lines	Bisettimanale
Malta	Grimaldi Lines	Settimanale
Tripoli *	Grimaldi Lines	Settimanale
Messina	Caronte&Tourist	2 volte al giorno
Termini Imerese	Caronte&Tourist	Giornaliero
Cagliari **	Grimaldi Lines	Trisettimanale
Catania	Grimaldi Lines	Trisettimanale
Palermo	Grimaldi Lines	Bisettimanale
* Solo merci, ** Con autisti al seguito		



- **Crociere e stazione marittima**

E' in fase di sviluppo il comparto della crocieristica, che riceverà un forte impulso con la realizzazione della stazione marittima, che consentirà di dedicare l'intera banchina del Molo Manfredi per l'accoglienza delle navi da crociera e il porto di Salerno entrerà nel circuito dei più importanti porti crocieristici del Mediterraneo.



Il Comune di Salerno, in accordo con l'Autorità Portuale di Salerno, ha provveduto alla progettazione della Stazione Marittima e ha dato avvio alla costruzione di questa importante opera architettonica ideata dall'architetto Zaha Hadid.

La stazione marittima del porto di Salerno è simile ad un'ostrica: una struttura dotata di un robusto guscio che racchiude la fluida architettura degli elementi all'interno.

Il progetto prende forma dalla connessione di tre elementi principali: gli uffici della sezione amministrativa, il terminal per i traghetti ed il terminal per le navi da crociera.

Il progetto della Stazione Marittima di Salerno, in costruzione al Molo Manfredi, è stato firmato dall'Arch. Zaha Hadid, vincitrice di un Concorso Internazionale di progettazione. Esso s'inserisce in un più ampio ridisegno del water-front cittadino che caratterizza l'impostazione progettuale della fascia costiera nel vigente Piano Urbanistico Comunale di Salerno.

Il nuovo Terminal passeggeri, dagli accattivanti e sinuosi profili, fornirà ogni comfort e servizio ai fruitori: dall'arrivo alla nuova piazza a dolce pendenza, in fregio all'ingresso principale, fino all'imbarco e viceversa.

L'Autorità Portuale di Salerno ha in programma l'attuazione di adeguamenti tecnico-funzionali delle opere del Porto, tra i quali il prolungamento del Molo Manfredi, indispensabile alla realizzazione di uno scalo crocieristico di livello internazionale.

- **Vie del Mare**

Salerno rappresenta un importante capolinea del network di collegamenti marittimi tra le località turistiche della costiera amalfitana e quelle della costa cilentana.

Il progetto delle "Vie del Mare", grazie all'impegno delle amministrazioni locali, Regione, Province e comuni costieri, è ormai in fase avanzata di sviluppo e svolge una funzione di sempre maggiore qualificazione del turismo salernitano e regionale. I traghetti e gli aliscafi utilizzati per il servizio scalano sia il Molo Manfredi del porto commerciale, che il molo di sopraflutto del porto "Masuccio Salernitano".

Sono attualmente operativi i raccordi di Salerno con la costiera amalfitana (approdi a Amalfi e Positano), con le isole (Capri e Ischia), con la costa sorrentina (approdi da Sorrento a Bacoli) e con la costa cilentana (approdi da Agropoli a Sapri).

Dati del parco veicolare

Molto importante è la conoscenza dell'andamento del parco veicolare a Salerno, per una più completa e corretta valutazione delle emissioni inquinanti. In base ai dati dell'ACI del parco veicolare nel comune Salerno, valutati al 31 dicembre per ciascun anno in base alle registrazioni nel PRA, è stato valutato il numero di automobili, moto, autobus, autocarri, rimorchi, trattori, veicoli commerciali e speciali e sono quelli presenti in Tabella 10.

Tabella 10 - Parco veicolare a Salerno

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	77.819	14.555	575	6.991	1.743	669	102.352	573
2005	79.035	16.249	586	7.258	1.824	705	105.657	586
2006	79.770	17.677	605	7.506	1.924	708	108.190	601
2007	79.367	18.788	563	7.466	1.950	714	108.848	565
2008	79.498	19.641	524	7.526	1.986	718	109.893	566
2009	79.022	20.777	512	7.470	1.516	711	110.008	566

Tabella 11 - Parco veicoli commerciali e altri a Salerno

Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	55.070	15.311	6.869	7.640	172	4.049	3.364	1
2005	57.748	15.051	7.258	8.232	263	4.176	3.658	1
2006	60.969	14.916	7.476	8.846	430	4.323	3.846	2
2007	62.998	14.762	7.565	9.434	638	4.399	3.994	2
2008	64.746	14.616	7.870	9.986	758	4.529	4.171	2
2009	66.081	14.504	7.497	10.622	828	2.271	4.351	2

3. AMBIENTE, TERRITORIO, AGRICOLTURA, CULTURA

Attualmente l'estensione del centro abitato ha occupato molte delle aree agricole e collinari, tuttavia, sia per collocazione geografica, sia per la cura che le amministrazioni passate e presenti hanno avuto nei confronti del verde urbano, Salerno rimane una incantevole città di mare. Affacciata sull'omonimo golfo, essa è l'anello di congiunzione tra la Costiera Amalfitana e la Costiera Cilentana. La prima, posta sul suo lato occidentale, nasce da Vietri sul Mare, antico borgo di pescatori e procede fino alla lontana Postano, è tra i luoghi turistici più apprezzati d'Italia per la singolare struttura della costa (a strapiombo sul mare) e per le bellissime Amalfi, Ravello, Furore, Minori, etc.. La seconda invece, posta sul suo lato orientale, ha inizio dalla piana del Sele e procede fino al confine con la Basilicata, racchiudendo scenari selvatici, in parte ancora incontaminati. Fiore all'occhiello del Cilento è il Parco Nazionale del Vallo di Diano, posto sulle pendici dei monti Alburni, famosissimo per custodire una flora ed una fauna unica in tutto il territorio nazionale. Qui si trovano rarissime tipologie di orchidea e piante tipiche del Mediterraneo, ma che si sono evolute in modo del tutto singolare.

Di certo la risorsa naturale più apprezzata di Salerno è il mare al quale la vita dei cittadini è da sempre legata a doppio filo. L'habitat marino locale è un fertile connubio tra le due citate costiere, caratterizzate da fondali e dunque da vegetazioni differenti. Il golfo è una miniera di biodiversità e offre riparo e condizioni di vita favorevoli a molteplici specie ittiche, è, tra l'altro, luogo di transito di Tursiopi, Stenelle ed altri piccoli cetacei. Tipicamente in transito sono anche le tartarughe Caretta Caretta.

I due fiumi principali, Irno e Picentino, regalano a Salerno offrono scenari suggestivi creati dai tratti finali dei loro corsi e dalle rispettive foci. Alle spalle della città, invece, si apre la valle dell'Irno, circondata dalle catene montuose dell'Irpinia e dai Lattari. In questi luoghi sono presenti oasi naturali e luoghi di interesse paesaggistico, storico, artistico e archeologico (cimitero etrusco, acquedotti e ville romane). Le foreste montuose che cingono i centri abitati hanno ancora un aspetto suggestivamente selvatico: salici, pini marittimi, ginestre, pioppi e querce sono tuttora riparo ideale per molte specie animali a rischio estinzione (mustelidi, falchi ed altri rapaci). Qui trovano inoltre dimora cinghiali, donnole, volpi, ricci.

L'agricoltura locale è fortemente favorita da un clima mite e ventilato, da una terra particolarmente fertile, percorsa da molteplici vene d'acqua e da un mare abbastanza pescoso, protetto dalle intemperie grazie al golfo in cui è racchiuso; per tutti questi motivi Salerno ha potuto sviluppare nel corso dei secoli attività legate sia all'agricoltura che alla pesca. Tipici delle colline sono gli uliveti secolari dai quali si ricava un olio particolarmente pregiato e dal sapore intenso ma dolce, ugualmente importante è la produzione di agrumi (specialmente limoni e arance), di ortaggi e di frutti quali ciliegie e mele annurche. Presenti, anche se in misura minore, sono anche i noccioli della tipica "tonda di Giffoni"; tutti questi prodotti sono la base di una tradizione culinaria molto conosciuta e apprezzata.

Salerno ha da alcuni anni riscoperto un forte legame con il suo passato, soprattutto con la **cultura e tradizione** della Scuola Medica; simbolo ed espressione di tutto questo è il museo e orto botanico dei **Giardini della Minerva**, luogo in cui ancora oggi si coltivano le antiche -e rarissime- erbe mediche. I terrazzamenti in muratura arrampicati lungo la collina raccolgono in file ordinate piante, arbusti, e particolari specie di alberi costantemente irrigati da un sistema medievale di distribuzione delle acque sorgive che sgorgano dal fianco del colle. Un labirinto di piccoli cunicoli si dirama dalle pareti delle terrazze e dosa quantità di acqua sufficienti per ogni coltura. Dai giardini si gode una vista incantevole dell'intero golfo e del sottostante borgo antico. Attualmente è ancora possibile usufruire dei prodotti coltivati negli orti, e le erbe vendute essiccate e semilavorate possono essere acquistate per decotti e tisane o immediatamente degustate sul terrazzo del piccolo bar del museo.

L'economia locale

L'economia di Salerno oggi si basa quasi prevalentemente sul commercio e sul settore terziario; sono tuttavia presenti alcune microimprese conserviere e artigiane dedite alla lavorazione della ceramica e all'arte orafa. Nella zona industriale, invece, sono allocate la maggior parte delle PMI presenti sul territorio: vi sono aziende metalmeccaniche, della meccanica e della meccanica di precisione, del vetro, della chimica, della plastica e alcune ancora legate alla tradizionale lavorazione della carta.

In termini generali, le ridotte dimensioni medie aziendali rappresentano un connotato comune alla maggior parte delle imprese operanti nei diversi settori di attività a cui molto spesso si accompagna una evidente carenza di cultura d'impresa che si traduce in una scarsa predisposizione



all'innovazione, sia dal punto di vista tecnologico che culturale e gestionale, e, dunque, nella reiterazione di modelli gestionali improntati a modelli non dinamici e non *marketing oriented*.

Il commercio è stato il perno della ricchezza e della dinamicità dell'economia salernitana fino al 2009; molto importante quello al dettaglio che ha rivestito un ruolo fondamentale anche nella vita di relazione tra la città e i comuni limitrofi, ma assolutamente preminente è stata la distribuzione. A Salerno infatti confluiscono buona parte dei prodotti della provincia: il pescato, i prodotti conservieri, quelli agricoli e tantissimi altri; per tale motivo essa rappresenta ancora oggi –quarto anno di crisi- uno degli snodi fondamentali dell'economia regionale.

Altro volano dell'economia locale –sempre in sviluppo- è, naturalmente, il porto commerciale che oltre ad essere uno degli esempi di massima efficienza nel Mediterraneo –e che negli anni ha guadagnato un ruolo sempre maggiore e distintivo rispetto a quello di Napoli- ristrutturato anch'esso ed oggetto di più profonde dragazioni del fondo, da tre anni ha cominciato ad ospitare anche le nuove e modernissime navi da crociera da 250-300 metri di lunghezza.

Ma di porti ce ne sono anche altri tre e prossimamente quattro: l'inaugurazione nel 2012 del nuovo porto "Marina d'Arechi" da 1.000 posti barca, l'ampliamento e la ristrutturazione di quelli già esistenti, Masuccio Salernitano di 414 posti barca e Molo Manfredi di 350 posti barca e, infine, l'ultimazione entro il 2014 di un ulteriore porto, provvisoriamente chiamato "Pastena", da 450 posti barca, hanno già trasformato e trasformeranno ancora di più la città in un centro notevole per la nautica da diporto e per i trasporti turistici, muovendo così l'interesse per il turismo internazionale e nazionale.

Quest'ultimo possiamo dire sia una delle nuove voci in sviluppo dell'economia locale; un tempo la città era un luogo di transito per visitatori stranieri ed italiani, che vi giungevano per poi ripartire alla volta della Costiera Amalfitana, del Cilento e della vicina Paestum; oggi, a seguito dell'importante ristrutturazione urbana, degli investimenti dell'Amministrazione per conferirle un aspetto di cittadina europea e anche grazie al generale miglioramento ambientale e del verde pubblico, sempre più persone decidono di farvi tappa e di trattenersi alcuni giorni. In aggiunta, nuovi accordi con le società crocieristiche hanno portato grandi flussi di visitatori provenienti da tutta Europa, dall'America e anche dal Giappone.

Per i motivi appena esposti l'amministrazione comunale ha compreso che investire sempre di più in un piano di sostenibilità ambientale amplificherebbe i risultati finora ottenuti con la meticolosa opera di riqualificazione urbana finora perseguita.

Iniziative ambientali in essere

Sono numerose le iniziative in essere promosse dal comune di Salerno in ambito ambientale, che hanno goduto di notevoli investimenti. L'Amministrazione Comunale di Salerno ha posto in essere azioni che hanno riguardato quattro aspetti essenziali delle problematiche energetiche e di sostenibilità ambientale:

- 1) Efficienza e risparmio energetico;
- 2) Progetti e azioni di sensibilizzazione;
- 3) Realizzazione di impianti con fonti rinnovabili;
- 4) Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.

Efficienza e risparmio energetico

Salerno è molto attiva nelle azioni di efficientamento energetico e dell'impiantistica e sono molte le azioni perseguite per raggiungere migliori risultati in questo settore. Tra le più importanti citiamo:

- La sostituzione nella pubblica illuminazione di tutto il parco lampade (oltre 25.000 punti luce) con lampade a maggior rendimento (quali quelle al sodio ad alta pressione, od altro).
- La conversione a metano di tutte le centrali termiche (circa 100) precedentemente alimentate a gasolio e soprattutto la loro organizzazione in una rete telegestita, questo ha consentito forti risparmi nei costi di gestione oltre che una consistente riduzione delle emissioni di CO₂.

Progetti e azioni di sensibilizzazione

L'Amministrazione è fortemente impegnata non solo nell'individuazione di azioni a livello di RUEC e PEC finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e nella promozione dello sviluppo delle fonti rinnovabili, ma anche e soprattutto nel coinvolgimento della collettività per il raggiungimento di tali obiettivi. Tra i progetti e le azioni in essere si citano:

- Il progetto "Gioca al Risparmio" che ha coinvolto tutte scuole materne elementari e medie della città, e ottenuto, attraverso i soli incontri formativi presso le scuole, un risparmio sulla bolletta elettrica di oltre €.24.000,00 in un anno. Il progetto, replicato presso altri Enti, ha ottenuto riconoscimenti internazionali.
- Il progetto "Cyber" (Communicating Your Buildings Energy Rating), vede coinvolte oltre le scuole anche le strutture sportive; gli interventi di sensibilizzazione proposti sono finalizzati al risparmio energetico ed idrico.

- Promozione attraverso il RUEC di azioni di miglioramento dell'efficienza energetica come, ad esempio, l'incremento dei volumi qualora siano funzionali a una migliore coibentazione dell'immobile.
- L'approvazione del PEC (Piano Energetico Comunale) ha reso possibile individuare una molteplicità di azioni finalizzate ad uno sviluppo energetico sostenibile che vedrà impegnata l'Amministrazione in vari campi: dal trasporto, all'edilizia pubblica e privata, all'impiantistica, allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Le proposte in ambito di regolamenti edilizi formulate nel PEC hanno ricevuto nel 2010 il premio ON-RE di Legambiente per il regolamento edilizio urbano più avanzato in ambito nazionale.
- L'adesione al Patto dei Sindaci.
- La predisposizione degli atti per la partecipazione al progetto ELENA
- Gli eventi a scopo educativo e partecipativo. Sono molti gli appuntamenti annuali che si ripetono regolarmente e che sono nati con il compito di proporre ai cittadini dei momenti di approfondimento sulle tematiche della sostenibilità. Le amministrazioni, in collaborazione con le associazioni locali, propongono eventi, feste e concorsi tematici che insegnano a bambini e adulti, attraverso il divertimento, a difendere la natura e adottare degli stili di vita più sostenibili.

Di seguito si riportano alcune iniziative.

Insieme per una città ecosostenibile

Per due giorni sono messe gratuitamente a disposizione delle biciclette a pedalata assistita. I cittadini possono provarle per circa 15 min e valutare la loro efficacia e comodità nella circolazione urbana. Per la loro ricarica sono disponibili delle pensiline fotovoltaiche, utili tra le altre cose a dimostrare visivamente un sistema di mobilità a circuito chiuso, del tutto ecosostenibile.

Premio Passione verde

Questa iniziativa è tra le più interessanti e gratificanti per i cittadini salernitani perché mette in primo piano le azioni a tutela e a sostegno del verde (pubblico o privato) compiute dalle persone comuni, non "addette ai lavori". Ogni anno il premio viene assegnato per merito, valutando l'originalità e l'efficacia dell'iniziativa realizzata dai cittadini in gara. L'evento ha come obiettivo quello di incrementare la cultura e la passione per il verde e di portare un esempio concreto a chi non dà valore alla bellezza e all'importanza ambientale del verde urbano.

Progetto DISPLAY

Il Comune di Salerno da oltre dieci anni ha intrapreso attività e realizzato progetti finalizzati al risparmio energetico ed alla riduzione delle emissioni di CO₂, in particolar modo, attraverso il miglioramento del rendimento degli impianti termici a servizio delle strutture comunali e la trasformazione degli stessi da alimentazione a gasolio a gas metano. Queste misure hanno

pressoché dimezzato le emissioni di CO₂ dal 1993 al 2006. La Campagna Display® ha incrementato ulteriormente le iniziative di risparmio energetico. Il Comune di Salerno ha preso parte a tale campagna quando ha aderito all'associazione Energie Cités nel Dicembre 2005.

Come partecipante alla Campagna Display® l'Amministrazione Comunale della città di Salerno, ed in particolare l'ufficio dell'Energy Manager, ha lanciato il progetto Gioca al Risparmio. Il componente chiave di questo progetto è una campagna di comunicazione con lo scopo di istruire gli alunni riguardo l'importanza dell'efficienza energetica ed idrica. I certificati Display® sono stati prodotti per 49 scuole. L'attribuzione di premi è utilizzato come incentivo al fine di sensibilizzare verso una riduzione dei consumi energetici ed idrici. Il progetto è stato pubblicizzato tramite eventi mediatici, discorsi tenuti a 4000 alunni e sul sito web del Comune di Salerno.

Rifiuti in cerca d'autore

Iniziativa annuale volta a sensibilizzare i cittadini al tema del riciclo dei rifiuti e alla tutela dell'ambiente. I partecipanti possono scegliere di realizzare installazioni, quadri o opere concettuali utilizzando rifiuti o altri materiali a scelta. Le sezioni previste sono: pittura, design, fotografia.

Aria pulita per tutti

Promossa dall'Assessorato all'Ambiente del Comune di Salerno, questa campagna ha come obiettivo quello di diffondere tra i cittadini la cultura della manutenzione delle proprie vetture. Più attenzione alle emissioni vuol dire aria meno tossica e più pulita per tutti.

Festa dell'albero

Un'opportunità annuale per parlare con esperti e con gli ambientalisti del valore degli alberi nelle città. Partecipano a questa iniziativa soprattutto i bambini, impegnati direttamente nella piantumazione rituale degli alberi, ai quali viene spiegata l'importanza che alberi e piante hanno nel mantenimento degli equilibri climatici della Terra e per la salute dei cittadini.

Domenica ecologica

Non semplicemente un blocco del traffico urbano ma un'opportunità di praticare sport all'aria aperta e partecipare a iniziative promosse per diffondere la cultura del risparmio energetico. I cittadini assaporano durante queste giornate la bellezza di una città priva di traffico e imparano a spostarsi con mezzi alternativi.

Pedalando per la città

Manifestazione giunta ormai alla ventesima edizione che si prefigge di invogliare adulti e bambini all'utilizzo della bicicletta. Il raduno prevede un'escursione panoramica nei luoghi più belli della città, visti da una prospettiva differente.

Festival dell'acqua

Nel 2013 Salerno ospiterà il "Festival dell'Acqua", appuntamento importantissimo che riunisce esperti di tutto il mondo per scambiare conoscenza e proporre soluzioni per la tutela, l'ottimizzazione e la distribuzione di quella che sta a tutti gli effetti diventando una risorsa scarsa del pianeta. La partecipazione di addetti ai lavori e il coinvolgimento di tutti i partecipanti in workshop, seminari, concorsi artistici e concorsi d'idea renderà l'evento un momento proficuo per lo sviluppo e la diffusione di una nuova consapevolezza, tra i privati, gli enti pubblici, gli imprenditori. Il comune ha fortemente voluto il Festival perché sente, anche in qualità di capoluogo di Provincia, la responsabilità di un territorio che sta facendo ancora troppo poco per la gestione ottimale delle risorse idriche; sarà dunque questo un momento di stimolo ma anche un'occasione per portare al Sud, talvolta trascurato e tagliato fuori dalle grandi occasioni, nuova e importante conoscenza.

Realizzazione di impianti con fonti rinnovabili

Salerno è già da tempo impegnata nella realizzazione di impianti e nel sostegno agli investimenti dei privati. Tra quelli già in essere citiamo:

- Il primo impianto fotovoltaico realizzato presso la scuola elementare M.Mari di circa 20 kW in funzione da oltre 5 anni).
- L'impianto fotovoltaico sulle coperture delle Isole Ecologiche Arechi e Fratte per complessivi 11 kW.
- L'impianto fotovoltaico e solare termico presso l'Asilo Comunale Pio XII, piccola eccellenza la cui particolarità sta nel fatto che la climatizzazione degli ambienti è affidata ad un sistema multi-split a pompa di calore elettrica che viene alimentata quasi esclusivamente dall'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico di 20 kW posizionato sul tetto della struttura, mentre la produzione di acqua calda sanitaria è affidata ad un impianto a pannelli solari termici.
- La centrale Fotovoltaica di Salerno merita un discorso a parte. All'atto della sua costruzione era il terzo impianto in Italia per dimensioni. Inaugurata nel maggio 2011 è, infatti, la più grande mai realizzata da un Ente Locale ed è stata individuata come best practice da parte della Camera di Commercio di Roma perché realizzata mediante l'utilizzo di finanza privata attraverso la concessione del diritto di superficie. Ha una

potenza di 24 MW ed è collocata in località "Monti di Eboli", nel comune di Eboli. La centrale si estende per circa 42 ettari e comprende 102.816 moduli, producendo 33.000 MWh annui.



Figura 8 - Centrale fotovoltaica di Salerno "Monti di Eboli"

- Il modernissimo impianto di compostaggio, che oltre a chiudere il ciclo dei rifiuti per la parte organica, si distingue anche per la produzione di una notevole quantità di energia elettrica proveniente dalla copertura fotovoltaica della potenza di circa 515 kW e dall'energia termica ed elettrica ottenuta da un cogeneratore alimentato a biogas sviluppato dallo stesso materiale organico.
- In aggiunta, nel futuro prossimo si aggiungeranno ulteriori impianti fotovoltaici allocati sui tetti di nove scuole e che si stima produrranno complessivamente 765 kW, si avvierà l'uso estensivo delle lampade a LED (ancora in sperimentazione) nonché la realizzazione di un impianto fotovoltaico di circa 400 kW sulla copertura del Centro Agroalimentare. Tutto questo incrementerà ulteriormente la produzione di energia e contribuirà a ridurre i consumi.

Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.

In tema di sostenibilità ambientale, sono molto significativi i risultati ottenuti attraverso la gestione integrata del ciclo dei rifiuti e con una raccolta differenziata virtuosa:

Raccolta differenziata

Salerno ha adottato una eccellente raccolta differenziata spinta, del tipo "porta a porta" che, a differenza del sistema di conferimento in campana, ha reso possibile intercettare le varie tipologie di rifiuto in modo capillare, direttamente presso le utenze domestiche. Questa pratica agevola fortemente l'assimilazione delle varie frazioni merceologiche e rende meno faticoso e problematico il conferimento presso le piattaforme di raccolta. Il progetto è stato sviluppato in modo graduale e per step, suddividendo il territorio in 5 macro aree omogenee e contigue e coinvolgendo per



ciascuna fase circa 30.000 cittadini. Per consentire una capillare informazione alla cittadinanza è stato costituito un Ufficio Start Up che insieme ad un gruppo di giovani residenti, adeguatamente formati, hanno contribuito al successo del nuovo modello di raccolta e soprattutto a far emergere problematiche ed esigenze particolari da risolvere per migliorare ulteriormente il servizio reso. Oggi la raccolta differenziata supera in media la quota del 72% sul totale dei rifiuti solidi urbani consentendo alla città di diventare **il capoluogo di provincia dell'intero territorio nazionale con la più alta percentuale di raccolta** effettuata. Nel mese di ottobre 2009, primo mese a regime della raccolta "porta a porta", si raggiunse l'exploit della quota al 74,16%. Questo straordinario risultato ha guadagnato a Salerno un premio alla Fiera Internazionale Ecomondo svoltasi a Rimini nell'anno 2009 quale città modello e l'ha resa protagonista di una pubblicazione CONAI dal titolo "Salerno l'eccellenza nell'emergenza". A occuparsi della gestione dei rifiuti è Salerno Pulita, un'azienda municipalizzata moderna e molto efficiente gestita da personale qualificato e costantemente aggiornato sulle possibilità di soluzione dei problemi legati al riciclo sviluppate da altre città virtuose (italiane e non).

Isole Ecologiche

La realizzazione delle due Isole Ecologiche "ARECHI" e "FRATTE" entrate in esercizio rispettivamente il 29/10/2007 e il 18/09/2008 ha reso possibile incrementare notevolmente la raccolta del materiale riciclabile quale mobili, elettrodomestici, vetro, carta, cartone, plastica, suppellettili vari, olio esausto, farmaci scaduti, pile esauste, pannolini, digital device.

Impianto di compostaggio

La realizzazione dell'impianto di compostaggio, per il trattamento anaerobico/aerobico e valorizzazione energetica della parte organica, chiude il ciclo dei rifiuti in modo virtuoso. L'impianto che entrerà in esercizio a breve consentirà una produzione di biogas da 100 a 200 m³ per ogni tonnellata di rifiuti organici biodegradabili. Attraverso la combustione del gas potrà generarsi energia termica o elettrica oppure attraverso specifici trattamenti di raffinatura potrà essere diffuso attraverso la rete di distribuzione. L'impianto avrà una capacità di trattamento di 30.000 t/anno di rifiuto organico. Oltre alla energia prodotta l'impianto sarà in grado di produrre un compost di qualità da avviare al riuso riducendo, la dipendenza dalla discarica.

Mobilità urbana

Tra le problematiche maggiori che Salerno ha sempre dovuto affrontare c'è quella della mobilità urbana. La città ha conosciuto negli ultimi 30 anni una forte espansione alla quale tuttavia non è corrisposto un veloce adeguamento infrastrutturale e la costruzione di una rete di mezzi alternativi per la mobilità. Gli autobus (oggi in parte alimentati a metano) sono stati per lungo tempo l'unica, benché efficiente, alternativa alle automobili. Negli ultimi anni, tuttavia è stata portata avanti una rivalutazione integrale della viabilità (che è stata attuata attraverso la costruzione di nuove strade, sottopassi, sovrappassi, rotonde e bretelle che hanno fortemente decongestionato le principali arterie stradali) e una riorganizzazione dei mezzi messi a disposizione del cittadino.

Alla rete di Autobus sono state aggiunte: una metropolitana leggera che – terminata ma non ancora attiva - percorrerà orizzontalmente la città collegando il centro storico con la zona industriale, un sistema di *bike sharing* metropolitano al momento sperimentale ma foriero di sviluppo e un metrò del mare per i collegamenti con la Costiera Amalfitana. In aggiunta, l'amministrazione ha investito nel potenziamento della capienza dei parcheggi centrali e nella costruzione di quelli periferici, efficientemente collegati con un sistema di navette, puntualmente incrementate in occasione di festività o di eventi.

Riconoscimenti ottenuti

Le attività finora svolte dal Comune di Salerno in tema energetico-ambientale hanno ricevuto diversi riscontri e riconoscimenti, anche in ambito internazionale. In particolare:

- Il Piano Energetico Comunale (PEC) elaborato dal Comune di Salerno è stato segnalato dall'osservatorio On-Re di Legambiente e CRESME per il miglior regolamento edilizio "verde". Il Rapporto dell'Osservatorio Nazionale sui Regolamenti Edilizi 2010 (ON-RE 2010) ha premiato il Comune di Salerno per l'introduzione di criteri e obiettivi di sostenibilità nel Regolamento Edilizio approvato a febbraio 2010. (IL SOLE 24 ORE del 17/01/2011).
- Il progetto “SustAinabLe EneRgy NOw”, presentato dalla città di Salerno al “Guangzhou Award for Urban Innovation 2012”, è stato selezionato tra i 15 progetti finalisti, su oltre 250 progetti presentati da 153 città (dall'Italia, Salerno, Milano, Torino, Bologna e Pisa), e si è classificato al secondo posto ex-aequo con altri nove progetti. Il progetto presenta le iniziative in ambito energetico ambientale messe in atto e programmate dal Comune, oggetto del presente PAES. Dettagli sul progetto presentato e sui partecipanti al premio sono reperibili alla pagina web http://www.salerno2020.it/sustainable_energy_n_5.html.

Obiettivo generale di riduzione delle emissioni di CO₂

Il comune di Salerno, attraverso il PAES, si propone l'ambizioso progetto di confermarsi una comunità operosa ma a bassissimo impatto ambientale.

L'economia di mercato impone a tutte le amministrazioni un impegno verso la creazione di opportunità di lavoro e di sviluppo economico. In tal senso Salerno sta investendo in infrastrutture, in edilizia e nella creazione di servizi e nel turismo; purtuttavia qualunque iniziativa programmata è valutata e scelta in base a criteri di sostenibilità ambientale, sono pertanto fortemente favorite tutte quelle azioni (poste in essere dal pubblico e dal privato) che sostengono questo sforzo.

Nel dettaglio, l'amministrazione locale ed i cittadini si propongono una intensa collaborazione per: ridurre il fabbisogno energetico dei privati e delle aziende, aumentare gli investimenti in azioni di salvaguardia del territorio, incentivare le buone prassi di sviluppo sostenibile, investire in attività innovative per lo sfruttamento delle risorse locali e creare sempre più polmoni verdi all'interno del parco urbano.

Il comune di Salerno è già profondamente impegnato in una massiccia operazione di risparmio energetico da ottenersi attraverso le azioni a citate in precedenza, ma intende fare molto di più attraverso la riqualificazione e coibentazione delle abitazioni, degli edifici scolastici e degli edifici pubblici, la sostituzione degli infissi di vecchia generazione con elementi a basso valore di trasmittanza e implementando soprattutto tecniche innovative attualmente in studio presso gli uffici tecnici dell'Energy Manager e presso l'Università di Salerno.

Un ulteriore sforzo prevede infine l'applicazione estensiva di illuminazione esclusivamente a basso consumo anche all'ormai famoso evento "**Luci d'Artista**", che coinvolge tutti quartieri della città e che da cinque anni da dicembre a febbraio attrae su Salerno centinaia di migliaia di visitatori.

Con tali presupposti è naturale che il Comune si ponga come obiettivo il raggiungimento di una maggiore indipendenza da fonti energetiche fossili attraverso l'ulteriore incremento delle fonti rinnovabili.

Visione a lungo termine

Il futuro

La strada finora perseguita dal comune di Salerno ha certamente ottenuto buoni risultati raggiungendo traguardi significativi in tema di abbattimento della CO₂, ma ha soprattutto posto le

basi per iniziative future ancora più ambiziose. Per la raccolta differenziata si punta al raggiungimento di quote ancora maggiori; soprattutto, le isole ecologiche diventeranno ancora più efficienti e ricettive dei rifiuti più problematici da smaltire.

Per l'efficientamento energetico l'Amministrazione prevede entro il 2015 la formazione e il sostegno di gruppi d'acquisto per la sostituzione dei vecchi infissi con quelli di nuova generazione ad alto potere di coibentazione: è noto come una delle maggiori fonti di consumo energetico e di emissioni siano proprio i riscaldamenti domestici utilizzati in modo spesso non controllato dai cittadini. I Gruppi di acquisto potranno inoltre facilitare la diffusione del fotovoltaico e del verde pensile sui terrazzi di copertura e l'acquisto di lampade a LED.

Una notevole svolta ci sarà anche nell'ambito della mobilità urbana, settore che ha visto negli ultimi mesi una situazione di sofferenza dovuta alla crisi dell'azienda CSTP. E' in programma per il 2013 l'attivazione di un servizio di car sharing elettrico, che renderà più agevoli e meno impattanti i trasporti in città e tra le città della Costiera Amalfitana e Salerno. E' infine attesa l'attivazione della metropolitana leggera, i cui lavori sono ultimati da qualche anno e che attende lo sblocco di passaggi burocratici che vedono interessati, oltre al Comune di Salerno, l'ente regionale e le Ferrovie dello Stato. Per il 2020, invece, la città potrà essere dotata di mezzi elettrici per il trasporto pubblico alimentati da fonti rinnovabili (fotovoltaico). Le iniziative sulla mobilità sostenibile sono gestite da Salerno Mobilità, azienda municipalizzata che è attualmente impegnata nel soddisfare le crescenti esigenze di spostamento dei cittadini.

È necessario che le azioni per l'abbattimento degli inquinanti siano anche forieri di un sano incremento dell'economia locale; come stabilito dall'amministrazione, nell'immediato futuro saranno particolarmente agevolate e favorite tutte quelle iniziative imprenditoriali che abbiano un progetto di attività sostenibile e che prevedano una virtuosa gestione della filiera produttiva. Il comune di Salerno, attraverso il PAES, vuole confermarsi una comunità produttivamente e turisticamente operosa ma a basso impatto ambientale. L'economia di mercato impone a tutte le comunità un impegno verso la creazione di opportunità di lavoro e di sviluppo, ed in tal senso Salerno continuerà a investire nel turismo e nelle attività produttive e commerciali, nell'accoglienza e nella cultura, ma si impegnerà a moltiplicare gli sforzi a favore della tutela l'ambiente e dell'integrità e miglioramento del proprio patrimonio territoriale.

Attrazione investimenti esterni

Una città che cresce in chiave di sostenibilità ha un particolare bisogno di un laborioso concorso di idee, e dell'iniziativa non solo pubblica ma anche privata. I vantaggi di una città più vivibile, economicamente più dinamica, con minori emissioni e capace di un forte risparmio energetico sono palesi, ma lo sforzo finanziario richiesto per la trasformazione è certamente gravoso.

Consapevoli del macchinoso e lungo iter al quale spesso gli imprenditori e gli investitori devono sottoporsi per attuare un progetto, il comune ha istituito da tempo un efficiente SUAP (Sportello Unico per le Attività Produttive), grazie al quale è possibile avviare o sviluppare un'impresa ricevendo chiarimenti esaustivi su requisiti, modulistica e adempimenti necessari, e che è fortemente impegnato all'agevolazione e semplificazione delle pratiche burocratiche. Il monitoraggio continuo cui è sottoposto il SUAP testimonia che esso per il disbrigo pratiche per i provvedimenti unici impiega mediamente 40 giorni, contro i 90 consentiti per legge; questo ritmo consente al SUAP di espletare ogni anno circa 300 provvedimenti unici.

Salerno è oggi –nonostante la perdurante crisi– una realtà ancora molto fertile per iniziative di business e per l'innovazione. Questa condizione è frutto di un insieme di plus di cui la città gode da anni: oltre al già citato SUAP, è da sottolineare la scarsa presenza di criminalità organizzata, mentre altri fattori positivi sono la stabilità amministrativa e la continuità del governo locale, e la presenza di una università molto attiva in termini di ricerca ed innovazione, e molto vicina alle aziende.

I fattori di maggiore rilievo che concorrono a rendere la città un luogo di buone opportunità sono tradotti nella seguente analisi SWOT.

S	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilità del governo comunale da oltre 20 anni - Presenza di uno sportello SUAP molto efficiente - Contesto urbano dinamico e incline all'innovazione - Buona presenza di iniziative per la green economy - Forte inclinazione dell'Amministrazione allo sviluppo locale - Assenza di criminalità organizzata - Riconoscimento di Salerno come "Città Giardino" - Ottima funzionalità della raccolta dei rifiuti urbani - Vicinanza dell'Università di Salerno alle aziende - Contrasto continuo politico e sociale alla criminalità organizzata 	W	<ul style="list-style-type: none"> - Metropolitana terminata ma ancora non operativa - Aeroporto di Pontecagnano ancora non efficiente - Infrastrutture (ad es. grandi parcheggi, svincoli, rotatorie) in fase di completamento - Settore industriale poco dinamico - Persistenza del fenomeno di "fuga di cervelli" ed emigrazione giovanile - Rapporti politici non ottimali con l'Ente Regione
O	<ul style="list-style-type: none"> - Settori nuovi dell'economia in via di sviluppo (ecologia, ambientalismo...) - Propensione alle attività e prodotti etico-ambientali da parte dell'intera società - Possibilità di creare relazioni stabili con associazioni ambientaliste e animaliste particolarmente attive e dinamiche sul territorio - Sostegno dell'amministrazione comunale alle iniziative della green economy 	T	<ul style="list-style-type: none"> - Tentativi della criminalità organizzata di introdurre attività commerciali e servizi nell'area urbana salernitana ritenuta "tranquilla" e pagante - Instabilità del governo della Regione sulle iniziative di sviluppo economico

Tabella 12 - Analisi SWOT dell'ambiente macro e micro economico

Tra i punti di forza "Strengths" abbiamo sicuramente una condizione governativa che rende il panorama cittadino piuttosto stabile. Tale stabilità ha anche permesso lo svilupparsi negli anni di movimenti culturali alternativi e il fiorire spontaneo di iniziative a sostegno del turismo, dell'arte, della cultura in generale e anche della piccola imprenditoria dedita all'intrattenimento, alla ristorazione. Salerno è oggi una città all'avanguardia in tema di verde urbano e che continua a investire nella vivibilità degli spazi pubblici.

Tra i punti di debolezza "Weaknesses" sicuramente possiamo indicare una condizione di necessaria autonomia della città nei confronti dell'Ente Regione del quale spesso denuncia la lentezza operativa, l'assenza, la scarsa capacità e volontà di dialogo; questo e altri motivi hanno spesso rallentato il processo di ammodernamento di Salerno che, nella sua operatività, ha spesso contato solo su risorse interne. Lo straordinario riscatto dal degrado degli anni '80 durante i quali la città si era trasformata in un borgo decaduto e scarsamente vivibile, è avvenuto nell'arco di un



ventennio, nonostante tutto Salerno è ancora un cantiere aperto nel quale mancano alcuni tasselli indispensabili al suo reale sviluppo (infrastrutture, mobilità alternativa, e altre).

Le opportunità “Opportunities” offerte dal contesto urbano possono sintetizzarsi in un unico concetto: Apertura. L'economia nazionale e mondiale sta prendendo chiare direzioni in tema di sostenibilità ambientale e sviluppo green, e Salerno lavora su questi presupposti già da alcuni anni; ecco perché oggi è già un campo fertile pronto ad accogliere e valorizzare tutte le iniziative innovative che possono completare il progetto di una realtà dinamica e accogliente, dove far crescere e sviluppare nuove eccellenze.

Il nervo scoperto della città è racchiuso nelle **Minacce riportate nell'analisi SWOT “Threats”**: il lavoro fatto dall'amministrazione sulla prevenzione alla criminalità ordinaria (furti, droga, etc..), e che ha reso Salerno un luogo ad alta vivibilità, ha inevitabilmente richiamato anche l'attenzione di organizzazioni criminali che hanno tentato più volte di riciclare i proventi da attività illegali in attività legali redditizie nel settore della ristorazione e tempo libero (molte attualmente sotto sequestro). La città è fortemente impegnata nella tutela della buona imprenditoria ma molto di più si dovrà fare per favorire e sostenere investimenti “puliti”, soprattutto in un periodo storico difficile dove la eccessiva disponibilità economica, è spesso accompagnata da fini occulti.

Volendo sintetizzare quanto analizzato possiamo dire che il comune è fortemente intenzionato a procedere sulla strada dello sviluppo sostenibile dell'imprenditoria e delle buone prassi e che la città di Salerno, oggi, è tra le eccellenze positive nelle quali è possibile investire con entusiasmo grazie anche a una chiara visione del futuro e alla fiducia in un governo locale stabile.

4.SINTESI DELLE FINALITÀ ED OBIETTIVI

Adattamento delle strutture cittadine e rimodulazione delle attività sul territorio

Partendo da solide basi costituite da iniziative già realizzate il comune di Salerno ha programmato le fasi e il coinvolgimento degli stakeholder per il raggiungimento dell'obiettivo finale del 20,20,20. In particolare sono stati previsti due step fondamentali:

Come prima istanza, saranno rese operative quelle iniziative che possono migliorare le prassi già in uso (incremento della raccolta differenziata, risparmio energetico, etc.), contemporaneamente saranno avviati dei cicli di formazione rivolti ai cittadini, utili a coinvolgerli sul modo in cui dovranno collaborare all'implementazione dei progetti posti in essere dal Comune.

In seconda battuta entreranno in campo tutte quelle iniziative che necessitano di tempi di attuazione più lunghi o che prevedono la realizzazione ex novo di strutture, impianti, imprese sociali, gruppi d'acquisto.

Alla fine, come già accaduto in occasione del successo per il lancio della raccolta differenziata, si otterrà una comunità integrata, collaborativa ed autosufficiente oltre che un territorio finalmente pronto ad ospitare aziende dinamiche e di nuova concezione, ma rispettose dell'ambiente.

Salerno guarda al proprio futuro con grande ottimismo e con la consapevolezza che tutto quanto sarà fissato nei programmi sarà realizzato proprio perché progettato sulle esigenze e sulle possibilità del territorio; infatti l'amministrazione non intende il PAES come un obiettivo da raggiungere ma come un punto di partenza, necessario per dare un coordinamento stabile ad un insieme frammentario di iniziative ed idee.

Tra le priorità dell'amministrazione c'è sicuramente l'**adattamento delle strutture cittadine e rimodulazione delle attività sul territorio**.

Al di là di ogni iniziativa meritoria per realizzare progetti innovativi a sfondo ambientale, attraverso l'utilizzo di tecnologie di ultima generazione, noi riteniamo che i comuni come il nostro, con storia centenaria fisicamente stratificata, debbano avere l'obiettivo principale, se non il dovere civico, di adattare e/o riadattare le strutture cittadine che negli anni, nei secoli, si sono sovrapposte.

In particolare urge attivarsi per migliorare il rendimento energetico dell'edilizia costruita tra gli anni '60-'70-'80, fatta per lo più su progetti di qualità scadente e realizzati –se possibile- ancor peggio.

E' questo il motivo che ci spinge a voler:

- Ristrutturare dal punto di vista energetico le abitazioni storiche capaci di mantenere una temperatura interna costante (coibentazione dei tetti e dei muri, doppi vetri, dotazione di pannelli fotovoltaici)
- Incentivare le nuove costruzioni e ristrutturazioni nell'ottica del risparmio energetico e seguendo le tradizioni dell'architettura locale e recuperando i materiali locali.
- Realizzare un territorio meglio organizzato da un punto di vista ambientale (migliore tutela dei boschi, dei corsi fluviali, e della vegetazione; ripristino dei vecchi sentieri naturalistici.

Si prevede una progressiva riqualificazione della rete di pubblica illuminazione seguendo criteri di risparmio energetico e riduzione dell'inquinamento luminoso

- Sfruttare gli spazi comunali per la produzione di energia da fonte rinnovabile
- Facilitare l'insediamento di artigianato e piccole aziende che abbiano nella propria missione aziendale valori che collimano con quelli che sono alla base del PAES
- Porre le basi per sviluppare un tipo di turismo eno-gastronomico, sostenibile per amplificare la vivibilità della città
- Offrire ai residenti una cittadina migliore sotto l'aspetto organizzativo, estetico ed urbanistico.
- Trasformare le prassi lavorative e la cultura degli artigiani locali ed aiutarli a realizzare prodotti dal grande contenuto etico-ambientale
- Investire in un'agricoltura sostenibile e compatibile con l'ambiente
- Investire in un turismo collinare, attento al contenuto culturale e naturalistico del territorio.

5. ORGANIZZAZIONE E FINANZA

Il Comune di Salerno procederà all'attuazione delle azioni contenute nel presente Piano di Azione con gradualità ed oculatezza. Il valore complessivo degli investimenti previsti nel presente PAES è valutato entro i 300 M€.

Per quanto riguarda le azioni che necessitano di copertura finanziaria, le risorse saranno reperite attraverso la partecipazione sia a bandi europei, ministeriali e regionali che attraverso forme di autofinanziamento o sponsorizzazioni.

L'Amministrazione Comunale per la realizzazione di quanto previsto nelle Schede d'Azione cercherà nel tempo di reperire finanza anche attraverso le opportunità che si presenteranno di volta in volta, quali:

- Fondi strutturali e Fondo di coesione
- Strumenti di sostegno speciali
- Esco
- Smart Cities And Communities
- Conto Energia

Più analiticamente vengono elencate le differenti fonti di finanziamento. Oltre a queste fonti di finanziamento si può far riferimento a Progetti affidati e finanziati da imprenditoria privata, leasing (operativo/capitale) e partnership pubblico – privata.

Struttura di Coordinamento

Il Patto dei Sindaci comporta da parte del Comune l'adattamento della propria struttura amministrativa alle esigenze del nuovo processo.

In tal senso il Comune sta creando una struttura interna che coinvolga tutti i settori la cui azione influisce sull'attuazione e sul monitoraggio del PAES.

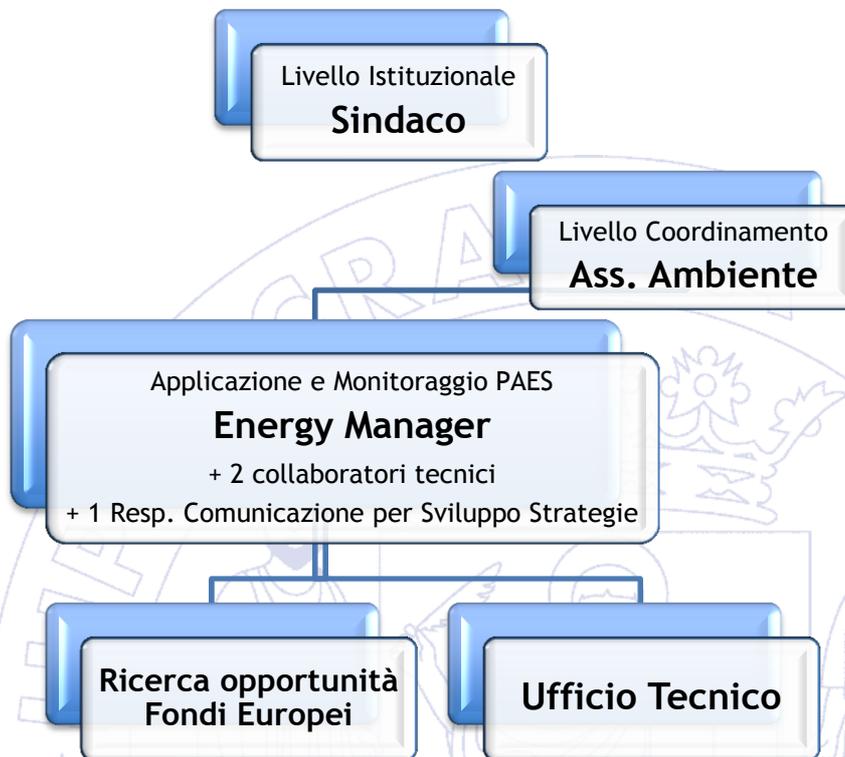


Figura 9 - Struttura organizzativa

Fondi strutturali e fondi di coesione

I firmatari del Patto, impegnati a raggiungere e superare l'obiettivo posto dall'Unione Europea, sono alla ricerca di opportunità di finanziamento, decisive per sviluppare i propri Piani d'Azione, e finanziare gli interventi previsti dagli stessi.

La politica di coesione europea si suddivide in tre principali fonti di finanziamento:

- Il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)
- Il Fondo sociale europeo (FSE)
- Il Fondo di coesione (FC)

In particolare il FERS mira a consolidare la coesione economica e sociale dell'Unione Europea correggendo gli squilibri fra le regioni, finanziando, in ambito energetico, aiuti diretti agli investimenti nelle imprese (in particolare le PMI) volti a creare posti di lavoro sostenibili, ed infrastrutture correlate ai settori della ricerca e dell'innovazione, dell'ambiente, dell'energia, dei trasporti.



Il Fondo di Coesione assiste gli Stati membri con un reddito nazionale lordo (RNL) pro capite inferiore al 90% della media comunitaria a recuperare il proprio ritardo economico e sociale e a stabilizzare la propria economia. Gli Stati membri ammissibili al Fondo di coesione nel periodo 2007-2013 sono: Bulgaria, Romania, Cipro, Estonia, Grecia, Ungheria, Lettonia, Lituania, Malta, Polonia, Portogallo, Repubblica ceca, Slovacchia e Slovenia. La Spagna, con un RNL pro capite inferiore alla media dell'UE-15, fruisce di un regime di sostegno transitorio. Nel campo della tutela dell'ambiente il Fondo di Coesione interviene nel quadro di progetti correlati al settore dell'energia o dei trasporti, a condizione che questi offrano chiari vantaggi sotto il profilo ambientale: efficienza energetica, utilizzo delle energie rinnovabili, sviluppo del trasporto ferroviario, sostegno all'intermodalità, potenziamento dei trasporti pubblici ecc.

Tra le organizzazioni che possono beneficiare dei finanziamenti della politica regionale figurano: enti pubblici, alcune organizzazioni del settore privato (in particolare piccole imprese), università, associazioni, ONG e organizzazioni non lucrative. Possono richiedere un finanziamento anche imprese estere con una filiale nella regione interessata dal relativo programma operativo, a patto che rispettino le norme europee in materia di appalti pubblici. Poiché nella maggior parte dei casi, i finanziamenti vengono accordati a progetti, è indispensabile elaborare progetti ammissibili, che devono quindi soddisfare i criteri di selezione e le priorità di investimento del programma regionale. Prima di richiedere una sovvenzione, è necessario controllare i programmi operativi europei della propria regione. Il progetto deve soddisfare i criteri di selezione e le priorità di investimento del programma regionale, pertanto occorre seguire le procedure stabilite dalla relativa autorità di gestione. Non esiste una dimensione minima per i progetti. Quello che conta è il loro valore aggiunto europeo, l'impatto sull'occupazione, la natura innovativa e l'eventuale contributo alla competitività economica della regione.

Intelligent Energy Europe

Intelligent Energy – Europe (IEE) è un programma lanciato nel 2003 dalla Commissione Europea per aiutare organizzazioni, pubbliche private e non-governative, che intendono incrementare interventi in ambito di sostenibilità energetica, con particolare riferimento alle energie rinnovabili, efficienza energetica negli edifici, industria, prodotti, trasporti. Attivo fino al 2013, il programma è aperto a tutti gli stati membri dell'Unione Europea, con un budget disponibile pari a € 730 milioni. Il fondo può arrivare a coprire il 75% dei costi totali del progetto. Gran parte di questo budget è reso accessibile tramite appelli annuali da parte di progetti che mettono in pratica il concetto della “

Intelligent Energy”. I progetti devono essere sottoposti al coordinatore del consorzio usando l’ EPSS (Electronic Proposal Submission Service), utilizzabile come piattaforma web. Ogni progetto segue un ciclo di vita identico, che comincia con la negoziazione della convenzione di sovvenzione e termina con il pagamento. La convenzione è firmata dalla EACI(Executive Agency For Competitiveness & Innovation) a nome della commissione europea, e dal coordinatore del progetto a nome di tutti i beneficiari. La convenzione di sovvenzione stabilisce i termini dell’accordo e i dettagli del progetto, elencati tra gli importi, la durata, i ruoli e le responsabilità di ciascun partecipante, le modalità di pagamento, condizioni di comunicazione e così via. Per ricevere il finanziamento il progetto deve soddisfare determinati criteri. Innanzitutto è necessario dimostrare che il progetto ha un impatto significativo in termini di risparmio energetico, produzione energetica da fonti rinnovabili, esprimendosi in uno o più dei seguenti campi:

- Politiche e strategie permissive
- Market transformation
- Cambio di abitudini
- Investimenti in mobilità
- Capacità e abilità in ambito costruttivo

Per progettare una proposta vincente è necessario rispettare determinati criteri di eleggibilità e selezione:

- Rispettare il termine massimo
- Minimo 3 partners indipendenti provenienti da paesi idonei
- I proponenti devono provare capacità tecnica e finanziaria nell’eseguire l’azione
- Focalizzarsi sulle priorità dello specifico bando annuale
- Obiettivi e target del progetto devono essere ben definiti
- Indicatori di performance adatti per poter monitorare il successo del progetto
- Allocare sufficienti risorse e capacità professionali per comunicare i risultati
- Il consorzio deve indicare il ruolo specifico di ogni parte
- Il budget deve essere realistico e basato su un approccio “bottom up”
- Investimenti “hardware”o progetti di ricerca e sviluppo tecnologico non sono eleggibili
- Il cofinanziamento deve essere trasparente e ben esplicito
- Trasferibilità: dimostrare che la moneta pubblica risulta ben investita nel progetto
- La proposta deve essere chiara e comprensibile, in quanto i valutatori hanno a disposizione 2-3 ore per leggere il progetto

Per garantire che i progetti beneficiari della sovvenzione siano all’altezza delle aspettative la loro gestione è strettamente monitorata dalla EACI, punto di contatto principale per i coordinatori del progetto. L’ente è costituito da un team di specialisti, sia funzionari della Commissione Europea sia professionisti provenienti dal settore privato, che si occupano prevalentemente di questioni in materia di energia, ambiente, sostegno alle imprese, trasporto multimodale, comunicazione e

finanza. I coordinatori del progetto devono presentare relazioni tecniche e finanziarie secondo un calendario concordato e nei modi definiti dalla Commissione Europea. In particolare i progetti devono creare un sito web al più tardi sei mesi dopo la data d'inizio dell'azione, che deve essere accessibile fino a due anni dopo la fine delle attività.

Strumenti di sostegno speciali

- **JESSICA** (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas - Sostegno europeo congiunto per investimenti sostenibili nelle aree urbane) è un'iniziativa della Commissione europea realizzata in collaborazione con la Banca europea per gli investimenti (BEI) e la Banca di sviluppo del Consiglio d'Europa (CEB). Essa promuove lo sviluppo urbano sostenibile e la rigenerazione urbana mediante meccanismi di ingegneria finanziaria. Gli Stati membri dell'UE possono decidere di investire **parte dei fondi strutturali UE ad essi destinati in fondi revolving** per riciclare le risorse finanziarie e accelerare così gli investimenti nelle aree urbane europee. I contributi del Fondo Europeo per lo sviluppo regionale (FERS) vengono allocati a Fondi per lo sviluppo urbano (FSU) che li investono in partenariati pubblico-privati o altri progetti inclusi in un piano integrato per lo sviluppo urbano sostenibile. Tali investimenti possono essere concessi sotto forma di azioni, prestiti e/o garanzie. Successivamente l'ente beneficiario restituisce la somma ricevuta con eventuali interessi secondo un piano concordato di ammortamento.

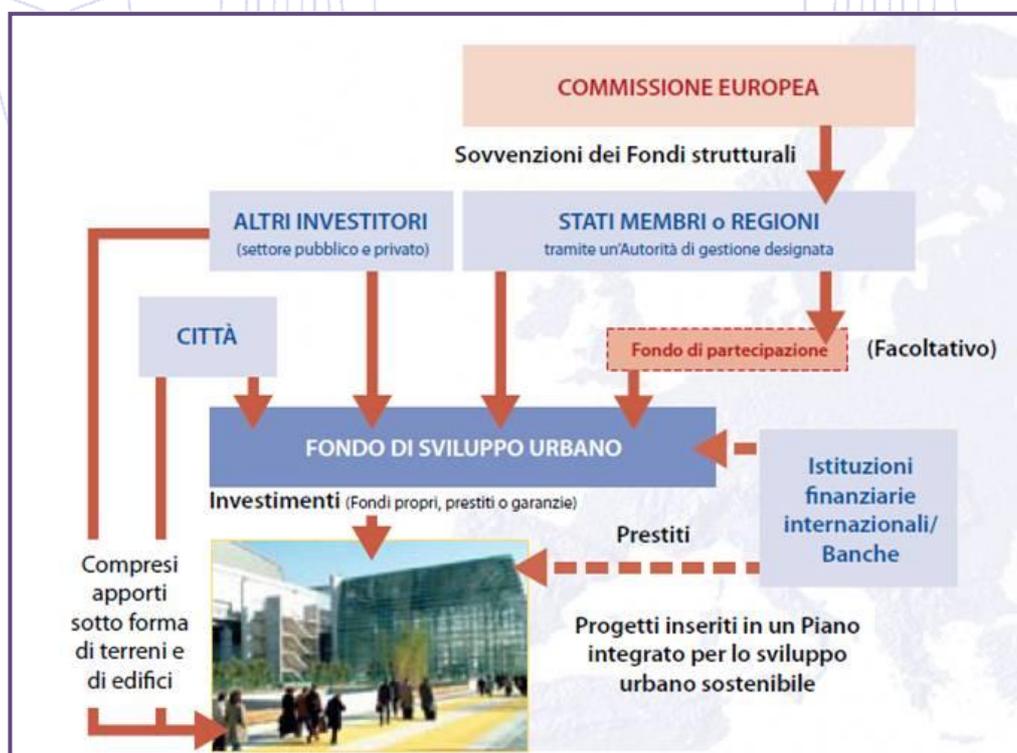


Figura 10 : JESSICA technical assistance

- **JASPERS** è un partenariato tra la Commissione europea (Direzione generale della politica regionale), la Banca europea per gli investimenti (BEI), la Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo (EBRD) e il Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). È uno

strumento di assistenza tecnica dedicato ai dodici paesi che sono entrati a far parte dell'UE nel 2004 e nel 2007; esso fornisce loro il sostegno di cui necessitano per elaborare progetti di elevata qualità che verranno poi co-finanziati dai fondi UE. JASPERS offre consulenza indipendente ai paesi UE interessati per permettergli di elaborare al meglio importanti progetti infrastrutturali. In particolare i servizi di assistenza riguardano operazioni di grande portata con un costo superiore ai €50 milioni e finanziati con i fondi UE, come progetti di strade, ferrovie, impianti idrici, per il trattamento di rifiuti, energia e trasporti urbani. Nei paesi più piccoli che non dispongono di molti progetti di questa entità, JASPERS si concentra sui progetti maggiori disponibili. I potenziali beneficiari che desiderano ottenere maggiori informazioni possono contattare l'Autorità di gestione competente per il coordinamento dei Fondi strutturali UE nel proprio paese. JASPERS può fornire assistenza in tutte le fasi del ciclo di progettazione: dall'individuazione iniziale del progetto fino alla decisione sulla concessione dei fondi UE. In alcuni casi la consulenza può proseguire fino all'avvio della fase di costruzione. La consulenza JASPERS riguarda:

- L'elaborazione del progetto (analisi costi-benefici, analisi finanziaria, questioni ambientali, pianificazione degli approvvigionamenti)
- Revisione della documentazione (studi di fattibilità, domande di sussidi, ecc.)
- Consulenza sulla conformità al diritto UE (ambientale, di concorrenza).

L'esperienza dimostra che i progetti che hanno usufruito dell'assistenza JASPERS sono stati approvati molto più rapidamente degli altri.

- Il meccanismo **ELENA** (European Local ENergy Assistance) è stato varato dalla Commissione europea e dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) nel dicembre 2009 con l'obiettivo di sostenere progetti di efficienza energetica e di energia rinnovabile per un valore di oltre 1 miliardo di euro nel 2010. Per conseguire il suo obiettivo, intende erogare 30 milioni di euro tramite il programma Energia intelligente per l'Europa (EIE) al fine di aiutare città e regioni a mettere in atto progetti di investimento praticabili nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e dei trasporti urbani sostenibili. Tra le tante misure che possono ricevere tale sostegno finanziario rientrano: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi d'investimento; piani aziendali; audit energetici; preparazione di procedure d'appalto e accordi contrattuali, e assegnazione della gestione dei programmi d'investimento a personale di nuova assunzione. Le azioni riportate nei piani d'azione e nei programmi d'investimento dei comuni devono essere finanziate con altri mezzi, come prestiti, ESCO o Fondi strutturali. Per garantire che le località interessate ricevano il sostegno necessario, ciascun progetto di investimento viene valutato da tecnici ed economisti della BEI. Nel complesso, ELENA mira a migliorare la finanziabilità dei potenziali programmi di investimento, per metterli nelle condizioni di accedere ai finanziamenti della BEI o di altre banche.

Fonti di finanziamento ESCO

Le difficoltà riscontrate dagli Stati Membri nel dover gestire rigidi capitoli di spesa con scarse risorse finanziarie può essere superata attraverso il ricorso al finanziamento da parte di terzi (FTT).

Le **Energy Service Company** (anche dette **ESCO**) sono società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l'**efficienza energetica**, assumendo su di sé il rischio dell'iniziativa e liberando il

cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. I risparmi economici ottenuti vengono condivisi fra la ESCO ed il Cliente finale con diverse tipologie di accordo commerciale.

Gli elementi principali che distinguono le ESCO da altre società di servizi “tradizionali” sono:

- remunerazione in base al risparmio conseguito. Il profitto della ESCO è legato al risparmio energetico effettivamente conseguito con la realizzazione del progetto. La differenza tra la bolletta energetica pre e post intervento migliorativo spetta alla ESCO, in toto o pro-quota fino alla fine del periodo di pay-back previsto.
- investimenti sostenuti dalle stesse ESCO. L'utente di energia rimane così sgravato da ogni forma di investimento, né dovrà preoccuparsi di finanziare interventi migliorativi sui propri impianti.
- garanzia di risparmio energetico al cliente. L'obiettivo primario della ESCO è quindi ottenere un risparmio attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica, per conto della propria clientela utente di energia.

L'intervento offerto in genere dalle ESCO si articola in varie fasi:

- Diagnosi energetica di impianti e/o edifici dei clienti, con individuazione di sprechi, inefficienze ed usi impropri e un progetto di massima dei possibili interventi di miglioramento dell'efficienza energetica. In Italia la diagnosi energetica dovrebbe seguire le indicazioni della norma UNI CEI/TR 11428:2011;
- Verifica della rispondenza alla normativa vigente degli impianti del cliente, definizione degli interventi per la messa a norma e successiva garanzia di rispondenza ai requisiti;
- Elaborazione di studi di fattibilità con analisi tecnico-economica e scelta della soluzione più appropriata da offrire;
- Definizione del progetto esecutivo degli interventi da realizzare, con la redazione specifiche tecniche.
- Reperimento dei capitali per l'investimento;
- Realizzazione degli interventi, con l'acquisto delle apparecchiature richieste, installazione, messa in esercizio e collaudo.
- Finanziamento dell'intervento, con recupero dell'investimento effettuato in proprio tramite i risparmi conseguiti nei costi di esercizio storicamente sostenuti dal cliente (FTT).
- Esercizio degli impianti garantendone la resa ottimale;
- Acquisto e fornitura dei combustibili e dell'energia elettrica necessari per il funzionamento degli impianti;
- Gestione e manutenzione preventiva e correttiva, ordinaria e straordinaria degli impianti, per il periodo concordato, assicurandone il mantenimento in efficienza,
- Monitoraggio continuo degli impianti e verifica delle prestazioni e dei risultati conseguiti;
- Pagamento dei servizi prestati sulla base dei risultati raggiunti e dei risparmi conseguiti.

Queste attività possono essere svolte dalla ESCO interamente o in parte, sia direttamente che subappaltando alcune delle attività, sempre però assumendone la responsabilità.

ESCO Italia, fondata nel 2002, collabora con le istituzioni per gli interventi previsti all'interno dei PAES.

Smart cities and communities

Il 10 luglio 2012 la Commissione europea ha lanciato il programma **Smart Cities and Communities** per l'innovazione. La partnership si propone di riunire le risorse per sostenere progetti dimostrativi nel campo dell'energia, dei trasporti, delle tecnologie e dell'informazione nelle aree urbane. Le industrie pertanto sono invitate a collaborare con le città per unire le loro tecnologie e proporre di nuove, più integrate ed efficienti, per installare e accedere al mercato facilmente, pur ponendo le città al centro dell'innovazione. Il finanziamento sarà assegnato tramite inviti annuali a presentare proposte: € 365 milioni per il 2013.

In particolare il progetto sostiene interventi mirati nel campo dell'edilizia, delle reti energetiche e dei trasporti, strettamente interconnessi attraverso il Patto dei Sindaci.

- **Edilizia** – l'azione prevede di verificare e valutare le strategie in merito a ristrutturazione e riqualifica energetica di edifici pubblici e residenziali
- **Reti di energia** – programmi dimostrativi sulle reti di distribuzione per il riscaldamento ed il raffreddamento da fonti energetiche rinnovabili.
- **Trasporti** – programmi di test per la diffusione di veicoli a consumo alternativo di grandi dimensioni, dal trasporto pubblico su strada a flotte municipali per le autovetture private (veicoli elettrici, a idrogeno e celle a combustione, veicoli a basso consumo, veicoli a gas naturale, biocarburanti) comprese strutture per l'approvvigionamento di carburante; gestione intelligente del traffico per evitare la congestione, promozione della mobilità dolce.

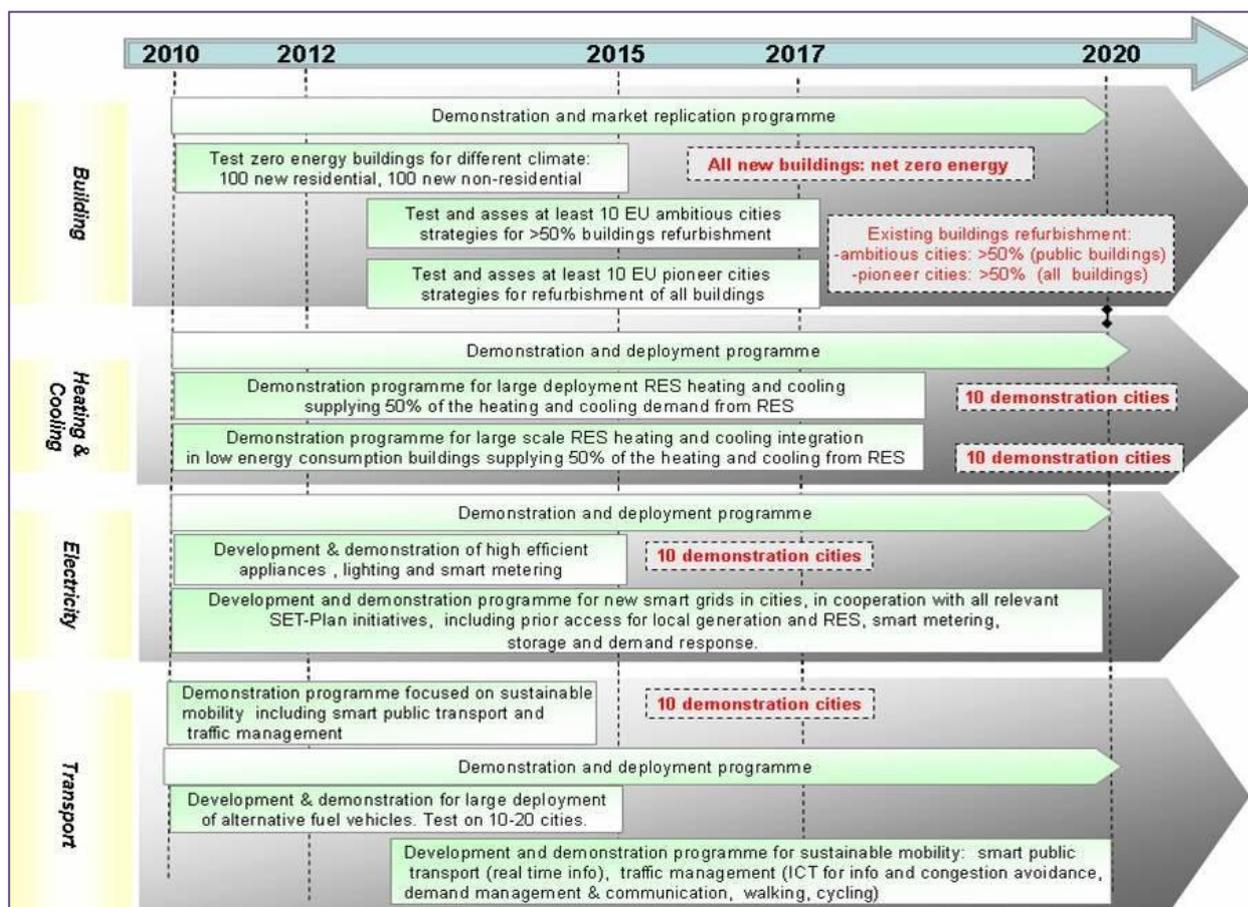


Figura 11 : Smart Cities and Communities – Settori di applicazione

Il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (d'ora in poi MIUR), in coerenza con gli orientamenti europei, attribuisce agli interventi nel settore delle Smart Cities and Communities il valore di una priorità strategica per l'intera politica nazionale di ricerca e innovazione. Le Idee Progettuali saranno sottoposte ad una valutazione comparata, che sarà affidata ad un panel di esperti indipendenti individuati dal MIUR. Il panel di esperti procede a valutare la rispondenza delle Idee Progettuali ai criteri riportati di seguito:

- qualità della proposta in termini di:
 - grado di innovazione dei contenuti e delle metodologie, tenuto conto dell'articolazione delle attività proposte e del loro livello di integrazione;
 - novità, originalità e utilità delle attività e delle conoscenze acquisibili, con riferimento allo stato dell'arte internazionale;
 - congruità economica delle attività progettuali proposte;
- qualità dei soggetti proponenti in termini di:
 - competenze coinvolte, anche attraverso lo sviluppo di forme di partenariato con soggetti pubblici e privati comunitari e internazionali nel quadro di collaborazioni in atto o in fase di avvio a livello europeo e internazionale;
 - meccanismi di governance e di coinvolgimento degli stakeholders locali;

- rilevanza e significatività delle Pubbliche Amministrazioni , nonché grado di coerenza della proposta con la programmazione regionale e di rispondenza ai fabbisogni di competitività e di crescita dei territori di riferimento;
- grado di collegamento organico e coerente con altre azioni in corso di finanziamento o di valutazione proposte nell'ambito di programmi regionali, nazionali e comunitari con particolare riferimento alle azioni in tema di Cluster Tecnologici Nazionali e Smart Cities già avviate dal MIUR.

Conto energia

Incentivi fotovoltaico

Il DM 5 luglio 2012, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 10 luglio 2012, cosiddetto **Quinto Conto Energia**, ridefinisce le modalità di incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

Le tariffe incentivanti sono riconosciute alle seguenti tipologie tecnologiche:

- impianti fotovoltaici , suddivisi per tipologie installative.
- impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative.
- impianti fotovoltaici a concentrazione.

Il Quinto Conto energia prevede due distinti meccanismi di accesso agli incentivi, a seconda della tipologia d'installazione e della potenza nominale dell'impianto: **accesso diretto** e **accesso tramite registro**.

Le seguenti categorie di impianti accedono direttamente alle tariffe incentivanti, inviando al GSE la richiesta di ammissione agli incentivi:

- impianti fotovoltaici di potenza fino a 50 kW realizzati su edifici con moduli installati in sostituzione di coperture su cui è operata la completa rimozione dell'eternit e dell'amianto.
- impianti fotovoltaici di potenza non superiore a 12 kW, inclusi gli impianti realizzati a seguito di rifacimento, nonché i potenziamenti che comportano un incremento della potenza dell'impianto non superiore a 12 kW.
- impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative (BIPV) fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato degli incentivi di 50 ML€.
- impianti fotovoltaici a concentrazione (CPV) fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato degli incentivi di 50 ML€
- impianti fotovoltaici realizzati da Amministrazioni Pubbliche mediante lo svolgimento di procedure di pubblica evidenza, fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato di 50 ML€
- impianti fotovoltaici di potenza superiore a 12 kW e non superiore a 20 kW, inclusi gli impianti realizzati a seguito di rifacimento, nonché i potenziamenti che comportano un incremento della potenza dell'impianto superiore a 12 kW e non superiore a 20kW, che

richiedono una tariffa ridotta del 20% rispetto a quella spettante a pari impianti iscritti a Registro.

Tutti gli impianti che non ricadono tra le categorie sopra elencate, possono accedere agli incentivi previa iscrizione in posizione utile in appositi registri informatici, tenuti dal GSE, ciascuno dei quali caratterizzato da un proprio **limite di costo**, individuato dal Decreto. Il Quinto Conto Energia remunera, a differenza dei precedenti meccanismi di incentivazione, con una **tariffa omnicomprensiva** la quota di energia netta immessa in rete dall'impianto e, con una **tariffa premio**, la quota di energia netta consumata in sito.

Produzione netta immessa in rete:

- per gli impianti di potenza nominale fino a 1MW, una tariffa omnicomprensiva, determinata sulla base della potenza e della tipologia dell'impianto e individuata, rispettivamente, per gli impianti fotovoltaici, per gli impianti integrati con caratteristiche innovative e per gli impianti fotovoltaici a concentrazione
- per gli impianti di potenza nominale superiore a 1 MW, la differenza, se positiva, fra la tariffa omnicomprensiva e il prezzo zonale orario. L'energia prodotta dagli impianti di potenza superiore a 1MW resta nella disponibilità del produttore. I prezzi zionali orari mensili possono essere consultati sul sito del GME.

Incentivi energia eolica

Attualmente l'energia prodotta dagli impianti eolici, collegati alla rete elettrica, può essere incentivata con due alternativi meccanismi di sostegno: i Certificati Verdi oppure le Tariffe Omnicomprensive. I principali riferimenti normativi alla base dei due meccanismi sono la Legge 244/2007 e s.m.i. e il D.M. 18/12/2008. I **Certificati Verdi (CV)** sono titoli negoziabili, rilasciati sulla base all'energia elettrica **prodotta** dagli impianti.

Le **Tariffe Omnicomprensive (TO)**, alternative ai CV, riservate agli impianti eolici con potenza minore di 200 kW, sono tariffe fisse di remunerazione dell'energia elettrica **immessa** in rete. Le TO remunerano solo l'energia elettrica immessa in rete, mentre i CV remunerano tutta l'energia netta prodotta (al netto dei servizi ausiliari di impianto), dunque questi ultimi premiano anche l'eventuale quota di produzione autoconsumata. Sia i CV che le TO sono riconosciuti per un periodo di 15 anni. Entrambi i meccanismi sono gestiti dal GSE. Nel caso dei Certificati Verdi, in aggiunta all'incentivo, i produttori possono contare su un ulteriore ricavo: la valorizzazione dell'energia elettrica prodotta. Il valore dell'energia prodotta dipende dall'uso che se ne fa: essa può essere valorizzata immettendola in rete (attraverso la vendita sul mercato elettrico, il "Ritiro dedicato" o lo "Scambio sul posto") o autoconsumandola (in questo caso si beneficia di un "costo evitato" di

acquisto dell'energia). Il ricavo derivante dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta permane anche al termine del periodo di incentivazione.

GAS – Gruppi d'Acquisto Solidale

I **G.A.S. - Gruppi di Acquisto Solidale** sono ormai diventati una realtà in tutta la penisola italiana.

Grazie ad un gran numero di persone interessate ad un certo prodotto il prezzo di vendita dello stesso subisce una notevole variazione, purché ci si rivolga allo stesso fornitore. Nel caso del fotovoltaico, i vantaggi economici derivanti dall'adesione ad un gruppo di acquisto consistono, da un lato nel risparmio energetico legato al Conto Energia, che consente di recuperare i soldi investiti in un lasso di tempo che va dagli 8 ai 12 anni, a seconda della zona dove sarà installato l'impianto (la cui durata di vita media è di 25 anni); dall'altro, il prezzo più basso dei pannelli stessi e dell'installazione, dal 10 al 20% circa, rispetto alla formula "individuale", in virtù del gran numero di persone interessate all'acquisto. Occorre tuttavia avere a disposizione un sistema di monitoraggio dei prezzi del fotovoltaico sul mercato, così da offrire soluzioni a costi inferiori.

Si citano a titolo esemplificativo il Comune di Salerno e il Comune di Udine, che hanno inserito tale azione nel PAES, ma l'iniziativa risulta presente nella maggior parte dei piani energetici oggetto di analisi.

Nel comune friulano si è provveduto all'istituzione di un gruppo che favorisca l'acquisto e la diffusione di impianti che utilizzino l'energia solare per la produzione elettrica e termica nel settore domestico.

L'articolazione dell'azione prevede:

- Raccolta di pre-adesioni dalle famiglie o piccole imprese attraverso una campagna di comunicazione e la raccolta di schede presso gli uffici comunali.
- Definizione di una convenzione con installatori e banche, invitati tramite avviso sul sito del Comune.
- Assistenza alle famiglie da parte delle imprese convenzionate mediante sopralluogo e predisposizione di studio di fattibilità.
- Segnalazione ad ogni aderente della banca dati installatori convenzionati.
- Libera adesione alle proposte delle banche convenzionate da parte degli utenti.
- Nella convenzione con gli installatori può essere fissato un prezzo massimo (per impianti standard).

Si prevede di organizzare i gruppi d'acquisto, anche in collaborazione con l'associazione "Città Sostenibile" e con Legambiente, nei seguenti campi:

- l'acquisto di **infissi isolanti**, per ridurre le dispersioni termiche negli edifici, beneficiando inoltre della detrazione del 55% dell'importo versato;
- l'acquisto di **pannelli fotovoltaici** e di **gazebo fotovoltaici** da installare sui terrazzi di copertura;
- l'installazione di **tetti verdi**, **giardini pensili** e/o **orti urbani** sui terrazzi di copertura;
- l'acquisto di **lampade a LED**, a basso consumo, per sostituire le lampade ad incandescenza.

Titoli di debito pubblico – Project Bond

Sulla Gazzetta ufficiale n. 210 dell'8 settembre 2012 è stato pubblicato il **Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze 7 agosto 2012** recante "Modalità per la prestazione delle garanzie sulle obbligazioni e sui titoli di debito, di cui all'articolo 157 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, concernente emissione di obbligazioni e di titoli di debito da parte delle società di progetto - project bond". Il documento definisce le modalità per la prestazione delle garanzie sulle obbligazioni e sui titoli di debito emessi da parte delle società di progetto costituite per la realizzazione di infrastrutture.

Nell'articolo 1 del decreto viene precisato che "le obbligazioni e i titoli di debito emessi (ai sensi dell'art. 157 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e dell'art. 1, comma 5, del decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83), possono essere sottoscritti e circolare esclusivamente presso gli investitori qualificati" e che "Tali strumenti finanziari possono essere assistiti da specifiche garanzie al fine di consentire una riduzione del rischio assunto dai sottoscrittori e il conseguente miglioramento del merito di credito della relativa emissione".

Nell' articolo 2 viene precisato che le garanzie possono essere rilasciate per una durata corrispondente al periodo di costruzione e di avvio della gestione dell'infrastruttura o del nuovo servizio di pubblica utilità, sino all'effettiva entrata a regime degli stessi, ovvero fino alla scadenza dei project bond garantiti.

Per quanto concerne i soggetti garantiti l'articolo 3 del decreto definisce le garanzie che possono essere prestate :

- dalle banche italiane e comunitarie, nonché dalle banche extracomunitarie autorizzate ad operare in Italia;
- dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'art. 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n.385;
- dalle imprese di assicurazione autorizzate;

- dalla Cassa Depositi e Prestiti S.p.a.;
- dalla SACE S.p.a.
- dalla Banca Europea degli Investimenti.

Per ultimo, con l'articolo 4 del decreto vengono disciplinate le modalità operative e viene stabilito che le garanzie sono rilasciate sulla base della valutazione del merito di credito del soggetto emittente e della adeguata sostenibilità economico-finanziaria degli investimenti, tenendo conto della redditività potenziale dell'opera, anche sulla base del relativo piano economico finanziario. La garanzia copre il rischio di inadempimento del debitore principale per capitale e interessi e può essere escussa a seguito del mancato pagamento di uno o più pagamenti dovuti a termini del regolamento del prestito ovvero in caso di dichiarazione di insolvenza dell'emittente o di fallimento o di altra procedura concorsuale di liquidazione applicabile.

Rispetto alle obbligazioni classiche i project bond finanziano la fase di realizzazione dell'opera quando ancora il progetto non ha iniziato a produrre flussi di cassa positivi. In precedenza invece le società emettevano obbligazioni solo nel momento in cui l'opera era già realizzata e funzionante. Per quanto riguarda interventi previsti all'interno di PAES, l'Ente pubblico ha il compito di selezionare i soggetti vincitori, i cui progetti risultino rilevanti ai fini dell'assegnazione del finanziamento. Quest'ultimi andranno a costituire un'unica società veicolo, che finanzia i progetti in parte con capitali propri (Equity), in parte con titoli di debito.

Stimolare l'investimento nei settori delle infrastrutture ritenuti strategici, nonché incentivare l'intervento di capitali privati su progetti a medio lungo termine che garantiscono una generazione di cash flow stabile e un ritorno economico sufficiente a ripagare e remunerare adeguatamente gli investimenti rappresentano i due obiettivi fondamentali del progetto.

I vantaggi del project bond si possono riassumere in tre punti fondamentali:

- riduzione dei tassi di interesse applicati nei project bond rispetto ai prestiti bancari, se è previsto uno schema di rating e garanzie elevate
- durata dei finanziamenti più elevata rispetto ai prestiti bancari tradizionali;
- impatto sul bilancio pubblico limitato, in quanto non si richiederebbe alcuna emissione di debito pubblico.

POR FESR Campania

Il Programma Operativo Regionale (POR) è il documento di programmazione della Regione che costituisce il quadro di riferimento per l'utilizzo delle risorse comunitarie del FESR (Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale) per garantire la piena convergenza della Campania verso l'Europa dello

sviluppo. Il Programma - adottato con decisione della Commissione Europea l'11 settembre 2007 - definisce la strategia di crescita regionale individuando sette Assi prioritari di intervento:

1. Sostenibilità ambientale ed attrattività culturale turistica;
2. Competitività del sistema produttivo regionale;
3. Energia;
4. Accessibilità e trasporti;
5. Società dell'Informazione;
6. Sviluppo urbano e qualità della vita;
7. Assistenza tecnica e cooperazione.

Per accedere al finanziamento bisogna rispondere a bandi emanati in modo specifico dalla Regione Campania.

In ottemperanza al Regolamento Generale sui Fondi Strutturali (CE) n. 1083/2006, il Comitato di Sorveglianza, presieduto dal presidente della Regione, ha esaminato e approvato i criteri per la selezione delle operazioni da finanziare nell'ambito del POR FESR Campania 2007/2013 al fine di consentirne l'avvio conformemente alle regole di ammissibilità delle spese. In particolare il documento, elaborato con il supporto metodologico del NRVVIP (Nucleo Regionale di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici), esplicita ed evidenzia a livello gestionale - sia per singolo Asse che per singolo Obiettivo Operativo - le "regole" per il cofinanziamento delle operazioni distinguendo i criteri di selezione in due macro-categorie: **criteri di ammissibilità** e **criteri di priorità**.

I criteri di ammissibilità rappresentano i requisiti di eleggibilità *-regole-* delle operazioni strettamente collegate ai contenuti delle attività, la cui verifica comporta esclusivamente la rispondenza o meno a specifici requisiti (ON/OFF), dettati non solo dalle disposizioni dei Regolamenti CE n. 1083/2006 e n. 1080/2006 e successive modifiche ed integrazioni, ma altresì dalla normativa vigente comunitaria, nazionale e regionale.

I criteri di priorità rappresentano i principi guida *-scelte-* per l'attuazione, la cui verifica comporta la "valutazione" della rispondenza delle attività alla strategia ed agli obiettivi del Programma, così come delineati nell'ambito del processo di programmazione della politica di coesione. Tale verifica è subordinata all'esito positivo dell'analisi di ammissibilità, che determina l'idoneità del progetto ad essere valutato.

Coinvolgimento degli Stakeholder

Gli orientamenti della Comunità Europea sono molto chiari a tal proposito: per progredire e migliorare l'ambiente e gli stili di vita delle persone occorre che tutti si facciano carico di una porzione di responsabilità. È giusto che tutti collaborino al benessere della comunità alla quale appartengono.

Per troppo tempo si è pensato che la famiglia, la società, l'economia e le amministrazioni fossero volti distinti (ed anche scarsamente collegati) di un'unica comunità di persone. I risultati di questa logica abbastanza diffusa sono oggi evidenti a tutti: città spesso invivibili, persone disinteressate ai reciproci problemi ed aziende che inquinano i territori in cui sono insediate. Oggi invece si parla sempre di più di responsabilità sociale, soprattutto in riferimento alle imprese. Figlie di una vecchia scuola di pensiero, esse ancora sono convinte che la loro unica funzione sia quella produttiva, e che gli effetti positivi della loro attività siano valutabili solo in termini di incremento occupazionale e di PIL nazionale. Oggi la tendenza si è decisamente invertita e si sta diffondendo (a forza o a ragione) l'idea secondo cui le aziende debbano integrarsi completamente nel proprio territorio di appartenenza e operare in un fluido rapporto di dare e avere con l'ambiente circostante inteso in termini macro, ovvero il tessuto sociale, la natura o l'economia.

Queste, amministrate da una classe dirigente per lo più restia al cambiamento, dovranno quindi comprendere definitivamente che la loro presenza in un'area urbana o industriale genera sì lavoro, ma al tempo stesso implica bisogno energetico, produzione di rifiuti, inquinamento, impatto paesaggistico e trasformazione degli stili di vita delle comunità cittadine. Per questi motivi è necessario che proprio le imprese o le organizzazioni siano le prime a dare una concreta mano all'Amministrazione per l'implementazione delle attività da inserire nel PAES.

Le aziende che sono inserite, ma ancor di più quelle che si insedieranno, nel territorio devono impegnarsi a ridurre al minimo le loro emissioni, riforestare le aree periferiche della loro struttura e ridurre il fabbisogno energetico, aiutando la comunità a progredire e investendo in progetti di sviluppo.

Per questo motivo il PAES prevede, oltre al già citato personale impegno delle aziende, che ciascuna iniziativa sia patrocinata da un gruppo di imprenditori, di banche o di associazioni.

Nel periodo precedente alla definizione delle schede d'Azione sono stati organizzati vari incontri ai quali sono stati invitati a partecipare gli *stakeholder* interessati al PAES; durante questi eventi sono

state descritte le iniziative e forniti dettagli sull'operatività e sulla loro realizzazione. Gli intervenuti sono stati invitati a portare idee, proposte e/o prospettare miglioramenti, con il presupposto generale che le associazioni professionali o datoriali di riferimento prendessero l'impegno ad essere direttamente responsabili dell'esito realizzativo delle azioni proposte.

Tale iniziativa ha portato molte idee interessanti, perfettamente calate sul territorio; l'Amministrazione ritiene, pertanto, indispensabile la consultazione periodica di tutti i portatori d'interesse, per verificare la corretta soddisfazione degli impegni assunti ma soprattutto per ascoltare nuovi punti di vista e assorbire nuove idee migliorative di quelle già in essere o che si affianchino ad esse.

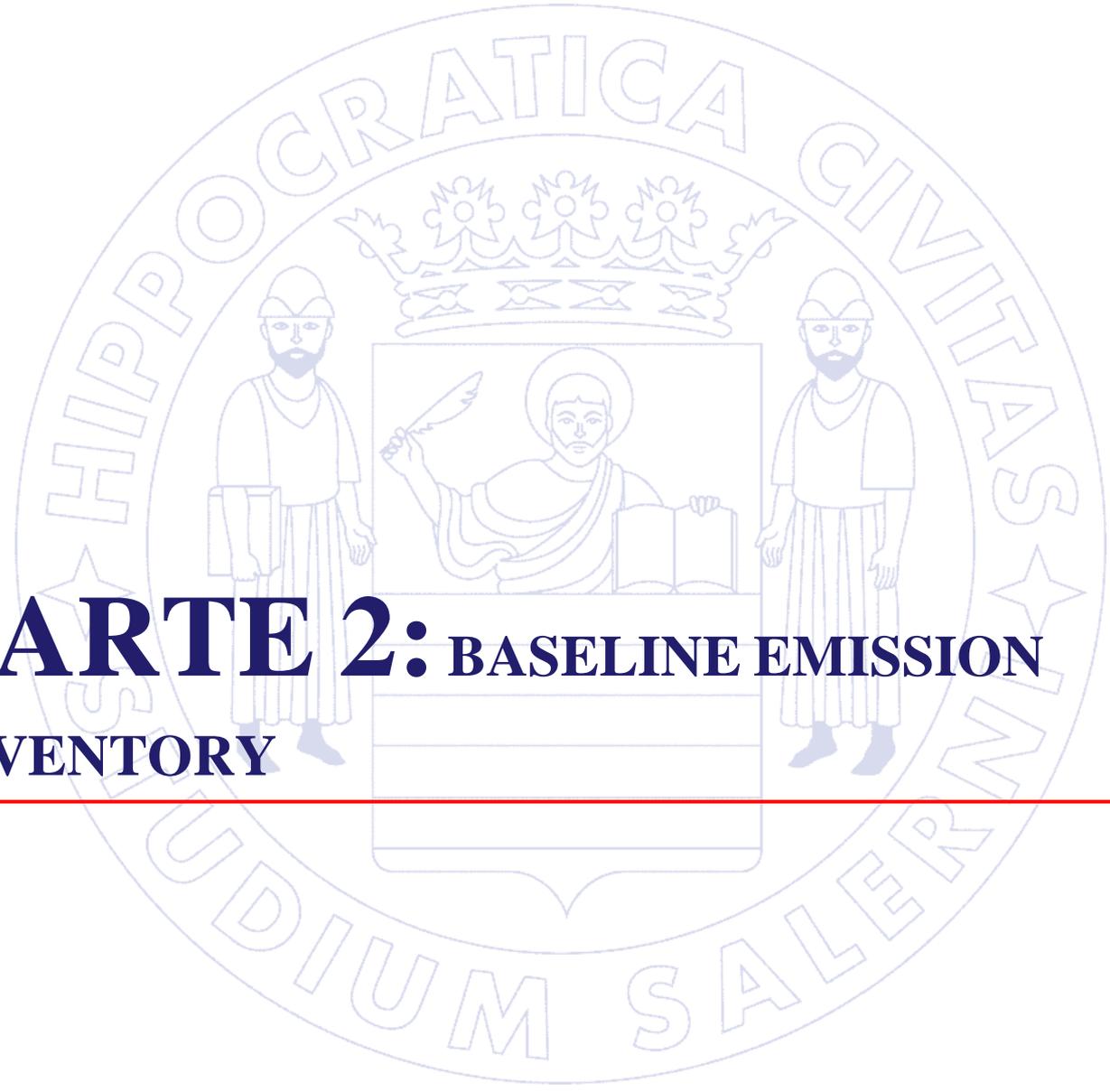
Monitoraggio delle attività

Il PAES è uno strumento di indirizzo ed orientamento per tutti coloro che vogliono operare all'interno del nostro Comune.

Esso, fermo restando l'impianto generale e l'obiettivo finale della riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO2 entro il 2020, non deve essere considerato un arnese rigido, ma soggetto ad aggiornamenti e modifiche sotto l'impulso di nuove idee, nuovi ritrovati tecnologici o semplicemente per il decadimento di originalità di alcune azioni tenendo anche conto dei tempi di realizzazione e dell'impatto che le stesse avranno sul territorio comunale.

Da tali presupposti nasce anche l'obbligo posto dal Patto dei Sindaci, ma è anche una necessità obiettiva, di monitorare il PAES con cadenza biennale; per cui con tale cadenza sarà realizzato un *Implementation Report*, per fare il punto di quanto fatto - ma soprattutto di quanto non realizzato e perché - contenente un'attenta valutazione dello stato di attuazione e dell'impatto delle azioni poste in essere, soprattutto attraverso un attento e dettagliato monitoraggio dei consumi energetici.

A tal fine saranno raccolti ed elaborati i dati e confrontati con quelli usati per l'elaborazione della BEI, in modo da rendere i dati omogenei e confrontabili.



PARTE 2: BASELINE EMISSION INVENTORY

1. INVENTARIO DELLE EMISSIONI

L'inventario delle emissioni di anidride carbonica è strettamente legato all'analisi dei consumi energetici, nelle sue varie forme e finalizzazioni. Tale analisi è stata di recente (2010) effettuata nell'ambito della stesura del Piano Energetico Comunale (PEC) di Salerno [11], con il coordinamento del DIMEC dell'Università di Salerno e con la partecipazione di numerosi docenti, professionisti ed esperti.

Nell'ambito del PEC, la stima delle emissioni di CO₂ è stata effettuata per l'anno 2008, ed è pari a 594.681 tonnellate per anno. La distribuzione delle emissioni in termini di settore di attività e di vettore energetico è riportata rispettivamente nella Figura 12 e nella Figura 13.

A partire dai dati 2008, sono state stimate quindi le emissioni relative al 2005. La metodologia di stima è descritta in calce a questo capitolo, oltre che nel PEC [11].

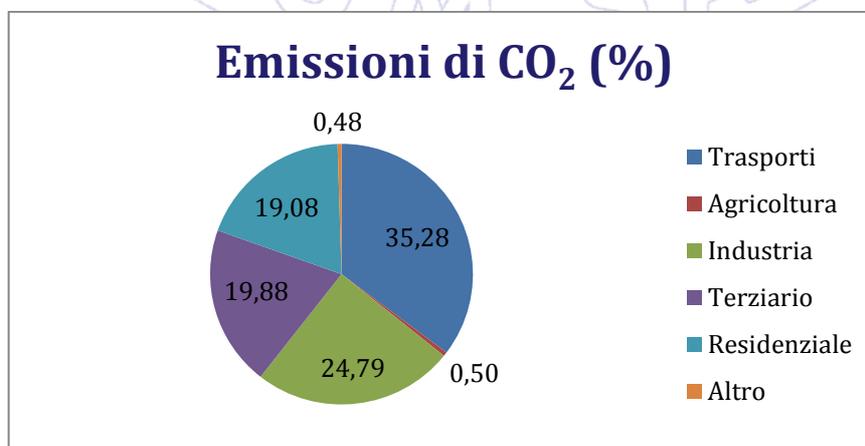
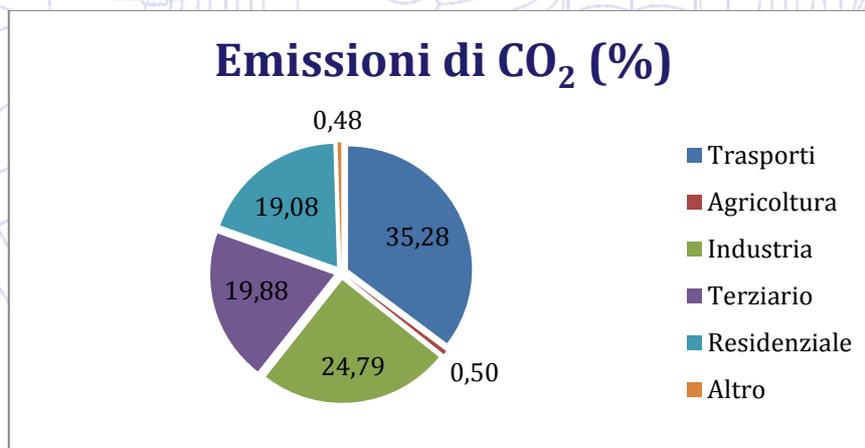


Figura 12 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ per settore di attività (anno 2008)

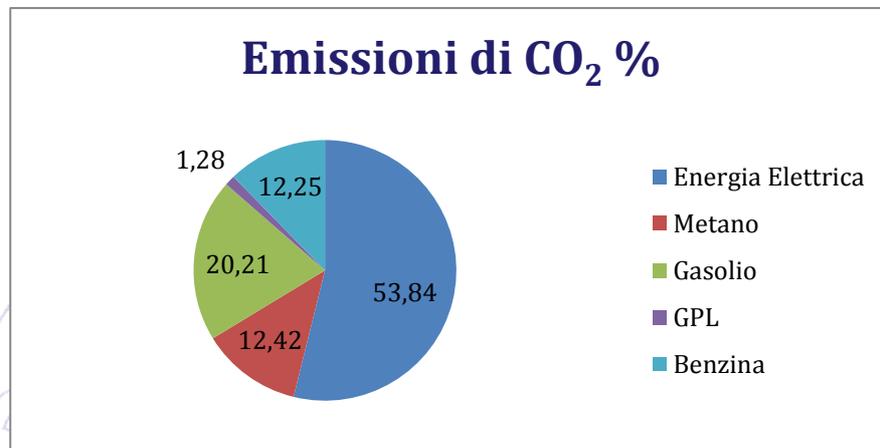


Figura 13 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ per vettore energetico (anno 2008)

Nei paragrafi successivi si riporta una sintesi del bilancio energetico e della stima delle emissioni di CO₂ effettuate nell'ambito del Piano Energetico Comunale, rimandando ai documenti originali [11] per maggiori approfondimenti.

1.1 Bilancio complessivo del territorio comunale

L'elaborazione del Bilancio energetico consente di fornire un quadro di sintesi da cui sia possibile evidenziare la quantità e il tipo di energia prodotta, importata, esportata, eventualmente trasformata e infine consumata.

I consumi finali che si registrano sia nelle trasformazioni in elettricità e calore che negli usi finali, consentono la stima del *fabbisogno energetico*, riconducibile al medesimo ambito territoriale.

Considerata la dimensione comunale, si ritiene trascurabile il termine relativo alla "produzione" e all' "esportazione", mentre i "consumi" si approssimano coincidenti con le "importazioni". Pertanto, il dato indicato nel bilancio per ciascuna tipologia di vettore energetico (sia primario che secondario) si riferisce alla disponibilità per il consumo interno, da valutare attraverso un'approfondita analisi della domanda di energia, che consenta di:

- quantificare il fabbisogno di energia,
- distribuire i consumi dei vettori energetici tra i diversi settori,
- disaggregare a livello territoriale i flussi di energia,
- ricostruire l'evoluzione storica della domanda energetica,
- distinguere in funzione della qualità e degli usi dell'energia,

- tracciare l'evoluzione temporale dello sviluppo (o meno) della domanda,
- determinare indici di efficienza energetica,
- individuare i settori di utilizzo finale da analizzare in modo più intenso.

Alla luce degli obiettivi sopra indicati, i risultati derivanti dall'applicazione della metodologia in precedenza delineata, hanno permesso di quantificare il consumo energetico complessivo del Comune di Salerno, per l'anno di riferimento 2008, stimato in circa **1823 GWh annui**, pari a circa **157 mila tonnellate di petrolio equivalente (TEP)**.

Il dato aggregato sopra indicato consente, dalla stima complessiva della domanda di energia, la ripartizione tra i diversi settori di destinazione finale e vettore energetico utilizzato. In particolare, i consumi energetici e le emissioni di CO₂, sono stati aggregati in funzione dei macro settori individuati (Residenziale, Industria, Agricoltura, Terziario, Trasporti, Altro) ed in funzione del vettore energetico (Energia Elettrica, Metano, Gasolio, GPL, Benzina).

Le peculiari caratteristiche della domanda del Comune di Salerno hanno originato, nel periodo di riferimento considerato, il fabbisogno interno riportato nella Tabella 10, che illustra i consumi finali di energia per tipologia di fonte energetica utilizzata:

		Consumi energetici (TEP)	Consumi energetici (%)
1	Metano	34.381	21,92
2	Gasolio	37.084	23,65
3	GPL	2.746	1,75
4	Benzina	22.631	14,43
5	Energia Elettrica	59.990	38,25
	Totale	156.833	100,00

Tabella 13 - Bilancio energetico per vettore energetico

L'analisi del bilancio per vettore energetico mostra come circa il 38% dell'energia venga veicolata sotto forma di energia elettrica. Gli altri contributi sono dati nell'ordine dal gasolio (23.6%), dal metano (21.9%) e dalla benzina (14.4%), mentre il contributo del GPL è relativamente trascurabile (Figura 14).

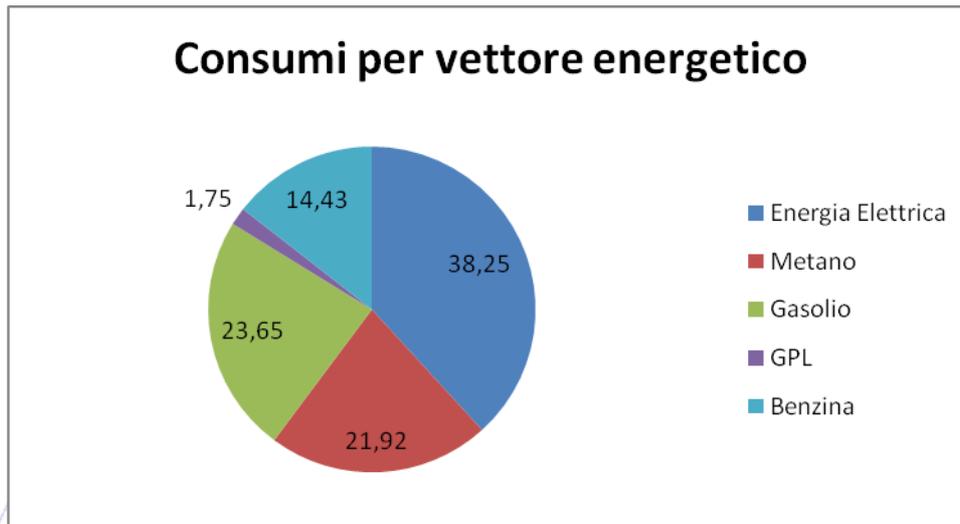


Figura 14 - Ripartizione dei consumi di energia per vettore energetico (%)

In effetti, per quanto riguarda i consumi legati alle trasformazioni in energia elettrica, nel bilancio di sintesi sarebbe più opportuno riportare oltre al dato degli effettivi consumi finali, anche quello relativo al quantitativo di energia primaria impiegato per la produzione dell'elettricità consumata, ossia il vettore primario da sommare agli altri individuati attraverso classi omogenee.

In realtà, considerati gli scarsi contributi della produzione elettrica all'interno del territorio comunale, si ritiene che essa venga trasportata e pertanto considerata nella voce "importazione". Essendo inoltre difficile stabilire da quali centrali, oltre ai combustibili e ai rendimenti delle macchine e delle apparecchiature, arrivi effettivamente l'energia consumata, si ritiene utile inglobare nel fabbisogno la voce energia elettrica trasformando negli equivalenti TEP il contributo di questa aliquota al consumo totale. Nel paragrafo successivo si riportano i consumi settoriali derivanti dal fabbisogno di energia elettrica.

In relazione alla ripartizione per settore di utilizzo finale, si riportano (Tabella 11) i consumi secondo la suddivisione delineata nella metodologia:

		Consumi energetici (kWh)	Consumi energetici (TEP)	Consumi energetici (%)
1	Trasporti	746.257.714	64.178	40,92
2	Agricoltura	11.109.760	955	0,61
3	Industria	352.440.771	30.310	19,33
4	Terziario	306.679.384	26.374	16,82
5	Residenziale	400.947.431	34.481	21,99
6	Altro	6.224.521	535	0,34
	Totale	1.823.659.582	156.833	100,00

Tabella 14 – Bilancio energetico per settore di attività

La ripartizione per settore mostra come una parte consistente, circa il 41%, sia assorbita dai trasporti, seguito dal settore residenziale, dall'industria e dal terziario, mentre il contributo dell'agricoltura risulta trascurabile.

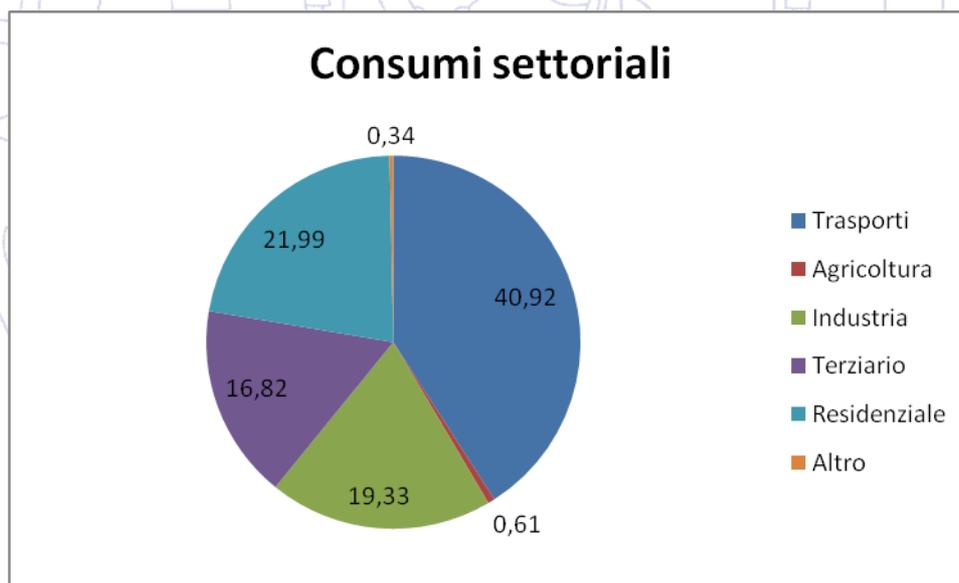


Figura 15 – Ripartizione dei consumi di energia per settore di attività (%)

Le aliquote disaggregate sia per settore sia per vettore energetico separatamente analizzate, hanno consentito l'analisi del fabbisogno energetico complessivo, il cui dato totale deriva proprio dall'unione dei singoli contributi considerati.

Pertanto, si ritiene utile riepilogare i dati del bilancio complessivo con riferimento ancora al consumo settoriale, ma con la ripartizione per vettore energetico sia primario che secondario utilizzato.

In tal modo è possibile rilevare, attraverso un'analisi congiunta della domanda, i settori in maggior misura responsabili della richiesta di energia e che necessitano dunque di una più importante attenzione nell'ambito della programmazione degli interventi finalizzati alla razionalizzazione dei consumi.

I risultati dell'analisi si riportano in un unico grafico (Figura 13), dove per ciascun settore si evidenziano i contributi delle fonti energetiche sia primarie che secondarie, eliminando sempre le duplicazioni delle attività di trasformazioni (ossia nei dati relativi all'energia elettrica si includono i consumi energetici delle fonti primarie).

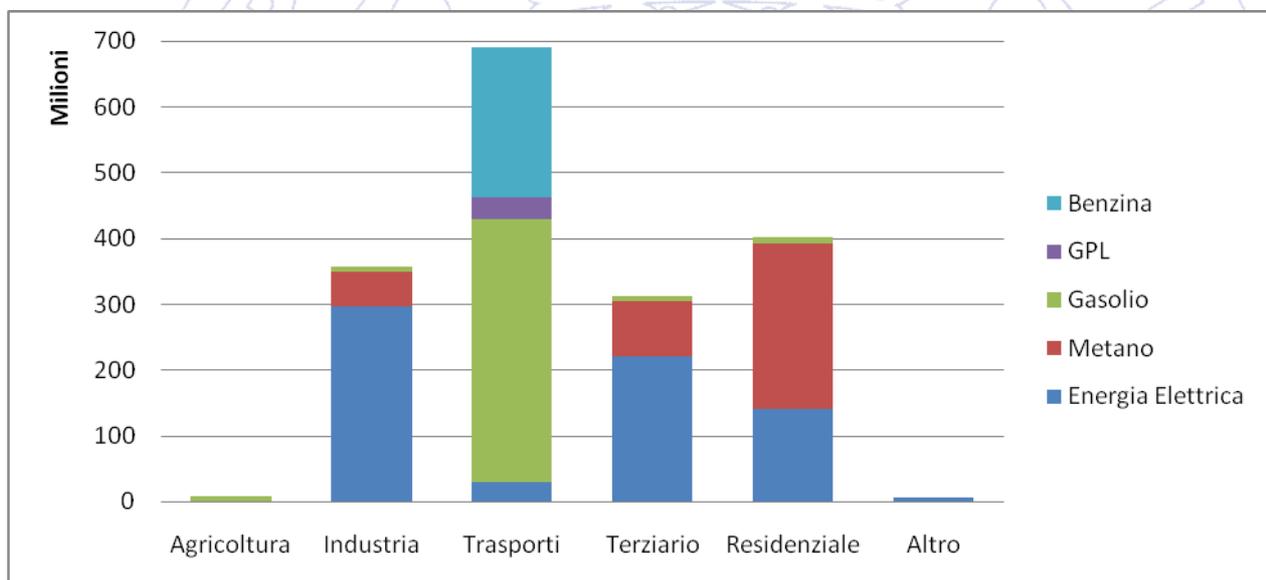


Figura 16 – Ripartizione dei consumi settoriali per vettore energetico (kWh/anno)

	Agricoltura	Industria	Trasporti	Terziario	Residenziale	Altro	Totale
En.Elettrica	706.094	297.367.822	30.721.529	221.676.297	140.873.069	6.224.521	697.569.332
Metano	2.492.694	47.161.977	20.871.113	77.092.116	252.163.390	0	399.781.291
Gasolio	7.910.972	7.910.972	399.571.349	7.910.972	7.910.972	0	431.215.236
GPL	0	0	31.935.781	0	0	0	31.935.781
Benzina	0	0	263.157.942	0	0	0	263.157.942
Totale	11.109.760	352.440.771	746.257.714	306.679.384	400.947.431	6.224.521	1.823.659.582

Tabella 15 - Ripartizione dei consumi per settore e vettore energetico (kWh/anno)

	Agricoltura	Industria	Trasporti	Terziario	Residenziale	Altro	Totale
En. Elettrica	0,039	16,306	1,685	12,156	7,725	0,341	38,251
Metano	0,137	2,586	1,144	4,227	13,827	0,000	21,922
Gasolio	0,434	0,434	21,910	0,434	0,434	0,000	23,646
GPL	0,000	0,000	1,751	0,000	0,000	0,000	1,751
Benzina	0,000	0,000	14,430	0,000	0,000	0,000	14,430
Totale	0,609	19,326	40,921	16,817	21,986	0,341	100,000

Tabella 16 - Ripartizione dei consumi per settore e vettore energetico (%)

Dall'analisi congiunta emerge che i consumi energetici del Comune possono essere ricondotti essenzialmente a tre tipologie di utenti - civile - trasporti - industriale - con il residenziale che supera i consumi del terziario.

Pertanto si riporterà singolarmente l'analisi settoriale del residenziale, con uno studio interamente dedicato ai consumi degli edifici comunali, e dei trasporti. Tali approfondimenti possono essere considerati propedeutici e fondamentali per la successiva fase di pianificazione.

L'analisi della domanda settoriale sarà effettuata in relazione ai vettori energetici utilizzati, che vede, come era prevedibile, i consumi elettrici e di metano concentrati negli usi civili e industriali e l'utilizzo dei prodotti petroliferi quasi esclusivamente richiesti dai trasporti.

Nei paragrafi successivi vengono presentati, ed analizzati, dapprima i dati relativi ai consumi di energia elettrica, poi di metano e infine dei prodotti petroliferi (gasolio, benzina, GPL).

La domanda di energia elettrica

I consumi dell'energia elettrica rivestono un ruolo fondamentale all'interno del bilancio energetico complessivo, e necessitano pertanto di un'analisi dettagliata del settore.

Per mostrare la situazione attuale, si riportano i dati concernenti i consumi di energia elettrica della città di Salerno, aggiornati all'anno 2008, oltre ad un'analisi comparata tra i consumi, a partire dai valori del 2002 fino a quelli dell'anno di riferimento considerato. Per il reperimento delle informazioni necessarie alla valutazione dei consumi elettrici sul territorio comunale si è fatto riferimento ai dati puntuali forniti da ENEL.

I consumi dell'energia elettrica sono aggregati nei *database* consultati in funzione dei settori di uso finale (Agricoltura, Consumi propri ENEL, Domestico, Industria, Terziario) e di ulteriori categorie di utilizzo. I dati originari sono stati successivamente rielaborati, poiché all'interno della categoria "Terziario" erano riportate delle voci di consumo chiaramente imputabili alla categoria "Trasporti", non presente nella classificazione originaria proposta da ENEL.

Per fornire una fotografia della situazione attuale, si effettua dapprima l'analisi settoriale dei consumi dell'energia elettrica, relativa ai consumi del 2008, riportata nella Figura 14:

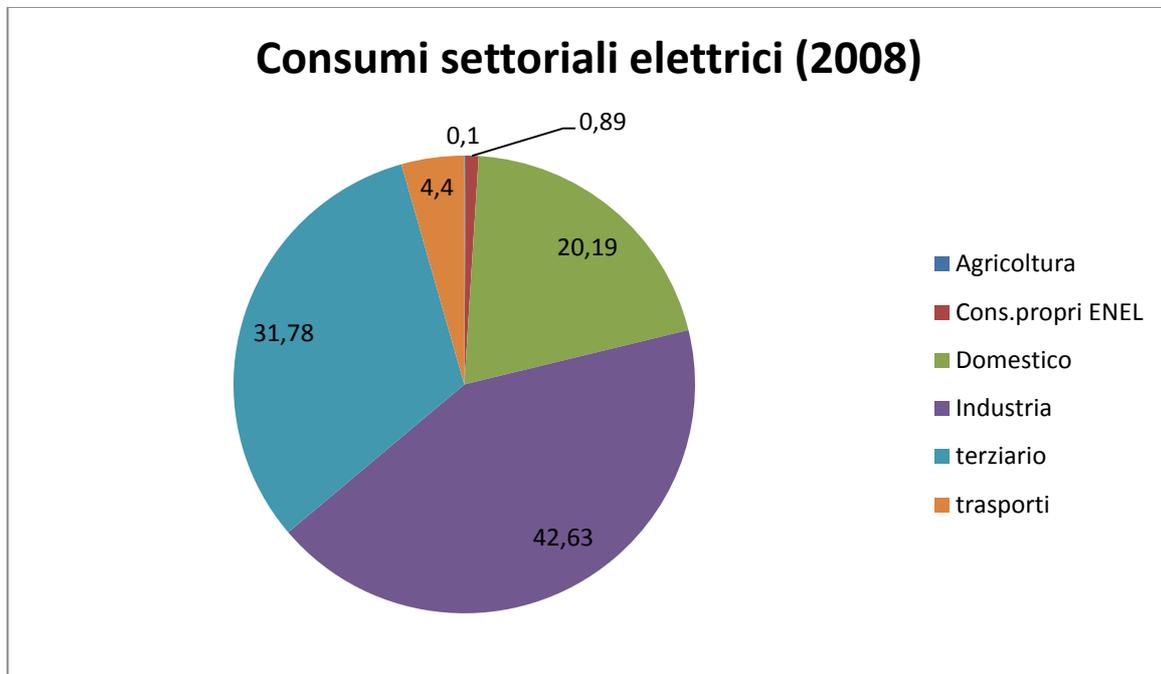


Figura 17 – Ripartizione settoriale dei consumi di energia (%)

I maggiori contributi ai consumi elettrici sono forniti, nell'ordine, dall'industria, dal terziario e dal domestico, mentre i consumi per agricoltura e trasporti sono molto inferiori. I consumi propri ENEL, infine, risultano inferiori all'1%, ed in alcuni casi caratterizzati da valori negativi.

Ulteriori considerazioni possono essere fornite dall'analisi dell'andamento storico delle serie dei dati dei consumi elettrici, che coprono un periodo temporale a partire dal 2002. Si riportano pertanto i consumi annui per settore (Tabella 17, Figura 18) e la ripartizione percentuale dei consumi annui tra i diversi settori (Tabella 18, Figura 19).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agricoltura	569.828	521.808	613.062	578.529	722.663	688.131	706.094
Cons.propri ENEL	1.155.192	1.210.263	1.162.285	1.161.569	-769.390	742.015	6.224.521
Domestico	132.477.213	138.840.042	139.033.241	137.151.194	137.832.495	137.776.876	140.873.069
Industria	205.696.434	206.123.879	211.091.421	294.027.708	298.139.727	299.807.686	297.367.822
Terziario	151.532.801	164.612.853	169.502.305	165.825.952	179.818.523	189.497.862	221.676.297
Trasporti	7.035.605	8.738.448	8.306.784	8.191.256	8.919.331	7.450.208	30.721.529
Totale	498.467.073	520.047.293	529.709.098	606.936.208	624.663.349	635.962.777	697.569.332

Tabella 17 – Consumi elettrici per anno e settore (kWh/anno; fonte ENEL).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agricoltura	0,11	0,10	0,12	0,10	0,12	0,11	0,10
Cons.propri ENEL	0,23	0,23	0,22	0,19	-0,12	0,12	0,89
Domestico	26,58	26,70	26,25	22,60	22,07	21,66	20,19
Industria	41,27	39,64	39,85	48,44	47,73	47,14	42,63
Terziario	30,40	31,65	32,00	27,32	28,79	29,80	31,78
Trasporti	1,41	1,68	1,57	1,35	1,43	1,17	4,40
Totale	98,59	98,32	98,43	98,65	98,57	98,83	95,60

Tabella 18 – Ripartizione dei consumi elettrici per anno e per settore (fonte ENEL)

Le serie storiche evidenziano un aumento generale dei consumi nel periodo 2002-2008, pari a circa il 40%. Nel complesso, la crescita ha interessato tutti i settori, ma con dinamiche molto diverse.

I consumi dell'industria si sono mantenuti stabili dal 2002 al 2004, hanno mostrato un rapido aumento nel 2005 per poi stabilizzarsi su tale valore negli anni successivi. Per quanto riguarda i consumi civili, il settore del terziario manifesta una crescita modesta e costante negli anni, accentuatasi nel 2008, mentre il settore domestico manifesta un trend di crescita piuttosto limitato e costante per tutto il periodo. Più recente è l'aumento dei consumi del settore dei trasporti, che ad oggi arriva a coprire più del 4% del totale.

L'incremento dei consumi negli ultimi due anni è da attribuirsi solo alla crescita dei consumi del settore terziario e dei trasporti, quest'ultimo con un peso minore, considerata la stasi verificatasi nel settore industriale, in parte da attribuire alla crisi economica generale.

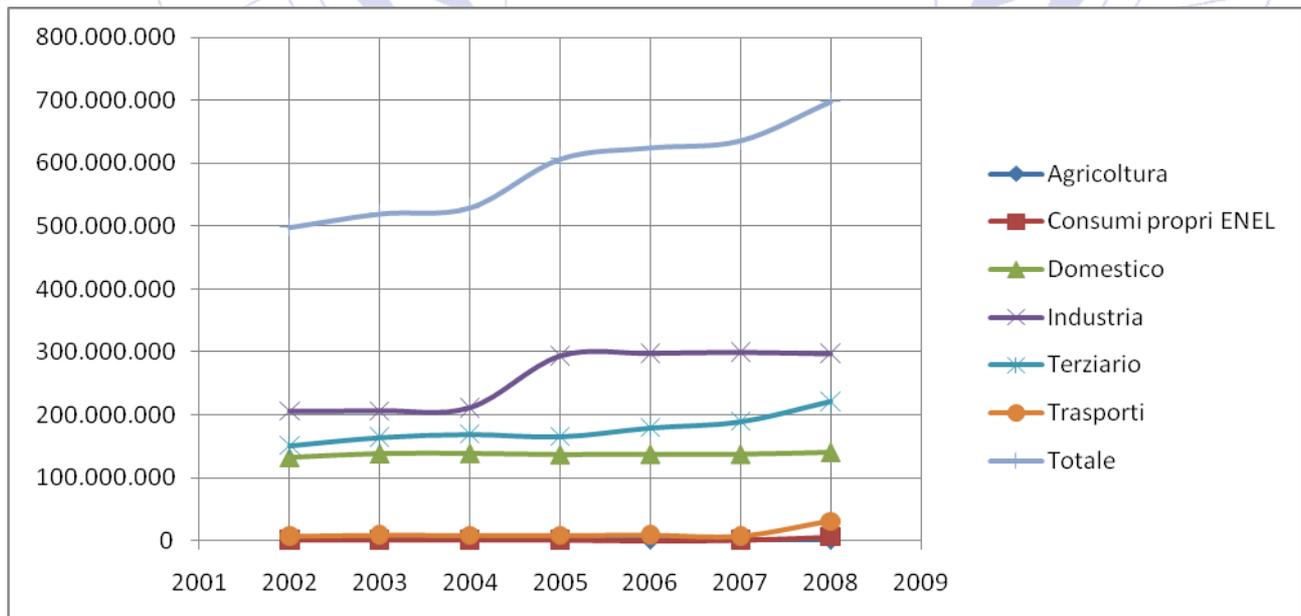


Figura 18 – Consumi elettrici per settore (kWh/anno; rielaborazione da dati ENEL)

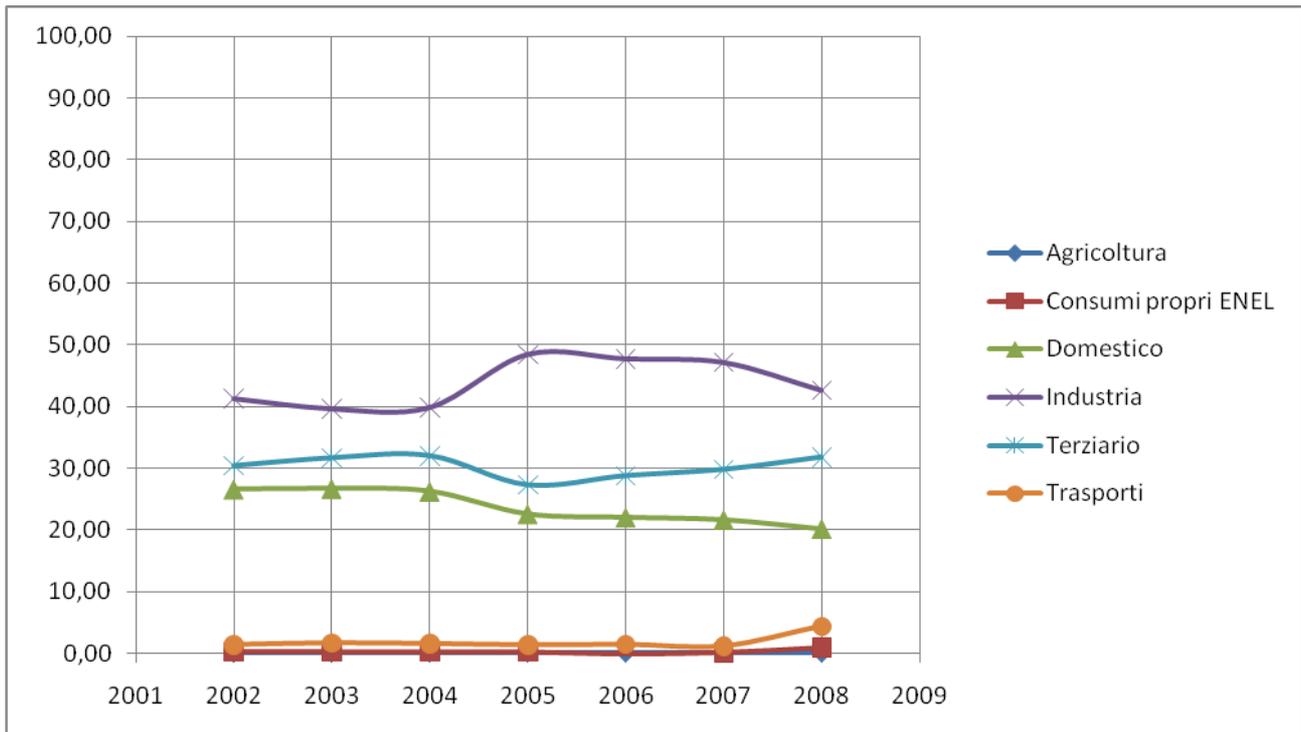


Figura 19 – Consumi elettrici per settore (percento; rielaborazione da dati ENEL)

Consumi di metano

Dall'analisi energetica settoriale è emerso che il consumo di metano sul territorio comunale costituisce una voce rilevante dei consumi del fabbisogno complessivo. In particolare essi corrispondono al 23% del bilancio energetico totale. I consumi disaggregati per settore hanno mostrato che la maggiore richiesta è determinata proprio dai consumi termici del residenziale, terziario e industria, che consumano la maggior parte della quantità richiesta dal territorio comunale.

Per configurare le caratteristiche dei singoli settori, sono stati acquisiti i consumi storici di metano per le utenze servite da "Salerno Energia", che copre circa il 90% del territorio comunale di Salerno.

I dati, disponibili con cadenza annuale a partire dal 2001, sono stati distinti in sei categorie di utenza:

Categorie
Cucina ed acqua calda
Cucina, acqua calda e riscaldamento
Ristorazione e Panifici
Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/enti pubblici/caserme
Riscaldamento e acqua calda enti scolastici
Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/industriale promiscuo

Tabella 19 – Categorie di clienti per consumi di metano sul territorio comunale

Questa classificazione consente di utilizzare più facilmente i risultati nell'ambito della pianificazione tesa alla razionalizzazione dei consumi.

Per ognuna delle categorie, sono forniti i consumi annui, in normal metri cubi (Tabella 20), ed il numero dei clienti.

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (*)
1	Cucina ed acqua calda	2.892.867	3.638.009	3.745.390	3.892.192	4.062.647	3.993.103	3.575.336	3.464.636
2	Cucina, acqua calda e riscaldamento	15.971.518	19.632.879	21.543.284	22.689.197	24.677.289	20.796.307	21.077.123	20.424.528
3	Ristorazione e Panifici	1.580.010	1.826.315	1.539.656	1.440.923	1.580.874	1.562.609	2.555.275	2.476.158
4	Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/enti pubblici/caserme	6.339.347	4.592.996	5.738.383	6.136.270	6.421.574	6.578.394	5.688.015	5.511.901
5	Riscaldamento e acqua calda enti scolastici	353.812	363.348	692.538	722.969	854.960	831.701	370.810	359.329
6	Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/industriale promiscuo	2.528.981	2.618.848	3.113.250	2.906.070	2.702.653	2.982.711	4.581.815	4.439.952
	Totale	29.666.535	32.672.395	36.372.501	37.787.621	40.299.997	36.744.825	37.848.374	36.676.503

Tabella 20 – Consumi di metano sul territorio comunale (Fonte: Elaborazione Dati Salerno Energia)

L'analisi della distribuzione percentuale dei consumi annui tra le tipologie di utenza (Tabella 21) mostra come i consumi prevalenti siano quelli per l'utenza domestica (in particolare "Cucina, acqua calda e riscaldamento"). I consumi relativi alle voci "Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/enti pubblici/caserme" e "Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/industriale promiscuo" presentano incidenze dell'ordine del 15% e del 12%, rispettivamente.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cucina ed acqua calda	9,75	11,13	10,30	10,30	10,08	10,87	9,45
Cucina, acqua calda e riscaldamento	53,84	60,09	59,23	60,04	61,23	56,60	55,69
Ristorazione e Panifici	5,33	5,59	4,23	3,81	3,92	4,25	6,75
Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/enti pubblici/caserme	21,37	14,06	15,78	16,24	15,93	17,90	15,03
Riscaldamento e acqua calda enti scolastici	1,19	1,11	1,90	1,91	2,12	2,26	0,98
Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/industriale promiscuo	8,52	8,02	8,56	7,69	6,71	8,12	12,11
Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabella 21 – Distribuzione percentuale dei consumi di metano tra le tipologie di utenza

L'analisi della serie storica (Figura 20) evidenzia una prima fase di crescita dei consumi complessivi, che ha visto un incremento di circa il 33% negli anni tra il 2001 ed il 2005, anno in cui si manifestano i maggiori consumi. Il periodo successivo ha visto i consumi stabilizzarsi circa al 90% dei valori raggiunti nel 2005.

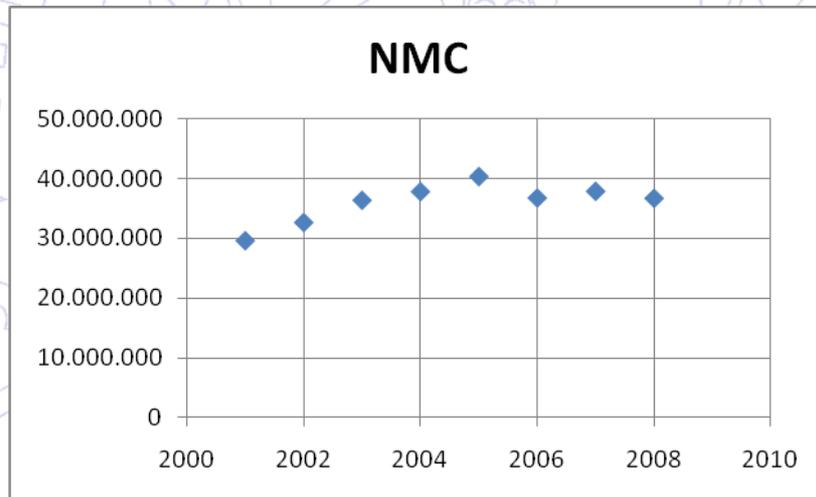


Figura 20 – Andamento dei consumi di metano (fonte Salerno Energia)

Uno studio dell'andamento del numero di utenti evidenzia una crescita, con un andamento di tipo quadratico, che sembra essersi arrestato negli anni 2007-2008 (Figura 21). I consumi per utente manifestano un andamento relativamente stabile, con una leggera crescita fino al 2005, seguita da un lieve decremento. Si può quindi desumere che l'incremento dei consumi negli anni 2001-2005 è stato dovuto essenzialmente all'incremento delle utenze e, parallelamente, ad un incremento di circa il 10% dei consumi unitari. La successiva fase di lieve riduzione seguita al 2005 può attribuirsi alla tendenziale stabilizzazione del numero delle utenze e, contemporaneamente, ad una lieve riduzione dei consumi unitari, che può attribuirsi presumibilmente all'effetto combinato delle campagne di sensibilizzazione sul risparmio energetico e della crisi economica.

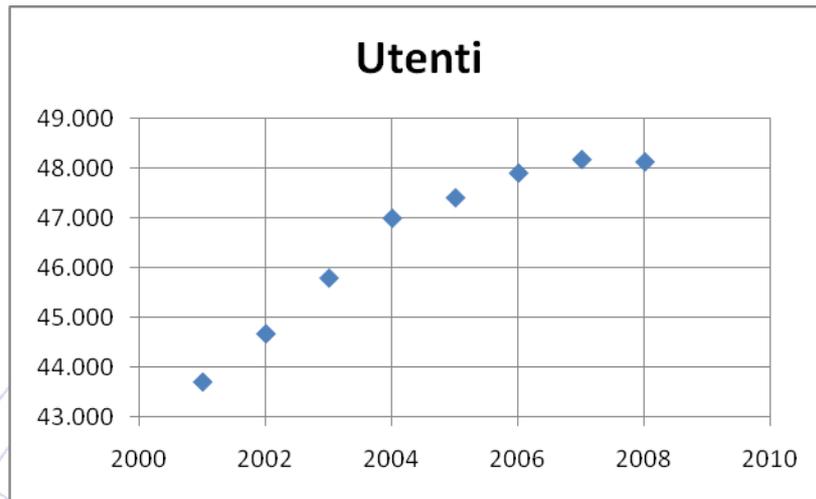


Figura 21 – Andamento del numero di utenti per il metano (fonte Salerno Energia)

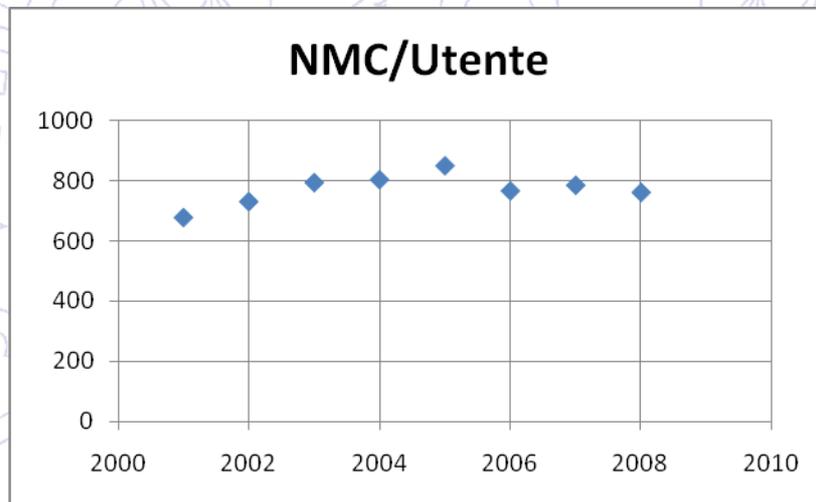


Figura 22 – Andamento dei consumi medi di metano per utente (fonte Salerno Energia)

Ulteriori informazioni fornite da Salerno Energia hanno poi consentito di valutare, per i soli 2007 e 2008, le vendite di metano destinate ad autotrazione, nel territorio comunale:

Anno	2007	2008
(NMC)	599.554	1.015.899

Tabella 22 - Vendite di metano per autotrazione

I consumi per autotrazione sono da intendersi inclusi nei valori presentati nella voce “Riscaldamento e acqua calda commerciale/industriale/industriale promiscuo” della Tabella 20.

Sono inoltre disponibili i dati di distribuzione forniti da SNAM per quanto riguarda l'autotrazione e la distribuzione tramite carro bombolaio, finalizzata essenzialmente al riscaldamento delle serre, per il 2007 e 2008:

Anno	Carro		Totale
	Autotrazione	bombolaio	
2007	1.525.035	233.286	1.758.321
2008	961.364	236.150	1.197.514

Tabella 23 - Vendite di metano per autotrazione e usi agricoli (Fonte SNAM)

Consumi di prodotti petroliferi

Nell'ambito del fabbisogno energetico complessivo, i prodotti petroliferi, il cui consumo è legato essenzialmente al settore dei trasporti, pesano per quasi il 40%. Questi risultati evidenziano l'importanza che riveste il settore dei trasporti nell'ambito della programmazione degli interventi da attuare. Risulta pertanto essenziale riportare dapprima l'analisi approfondita dei consumi del settore, illustrando i dati relativi ai consumi dei singoli prodotti petroliferi. Per il bilancio dettagliato, sono stati acquisiti dall'Ufficio tecnico delle Finanze (UTF) di Salerno i dati sulle vendite di gasolio per autotrazione, benzina e GPL. I dati, disponibili a partire dal 2005, sono presentati in Tabella 24, mentre i relativi trend temporali sono mostrati nella Figura 23. I consumi di gasolio e benzina sono comparabili e superiori di un ordine di grandezza a quelli di GPL.

Anno	Gasolio autotrazione	GPL	Benzina	Totale
2005	39.019.576	4.934.619	43.123.199	87.077.394
2006	44.806.927	6.653.843	39.598.266	91.059.036
2007	40.716.375	5.557.199	34.539.908	80.813.482
2008	41.275.663	4.827.377	32.092.432	78.195.472

Tabella 24 – Vendite di gasolio, benzina e GPL per autotrazione (Litri/anno; fonte UTF).

I consumi complessivi hanno toccato il valore massimo nel 2006, manifestando una riduzione di circa il 14% nei due anni successivi. Tale riduzione può essere spiegata con una progressiva sostituzione del parco circolante con modelli caratterizzati da consumi inferiori, e da una generale tendenza alla riduzione dei consumi imputabile alla crisi economica. Si può anche notare (Figura 23) un progressivo processo di sostituzione tra la benzina ed il gasolio, da attribuirsi evidentemente ad una crescita della motorizzazione Diesel. Le vendite di GPL, dopo un picco toccato nel 2006, hanno manifestato invece un leggero decremento.

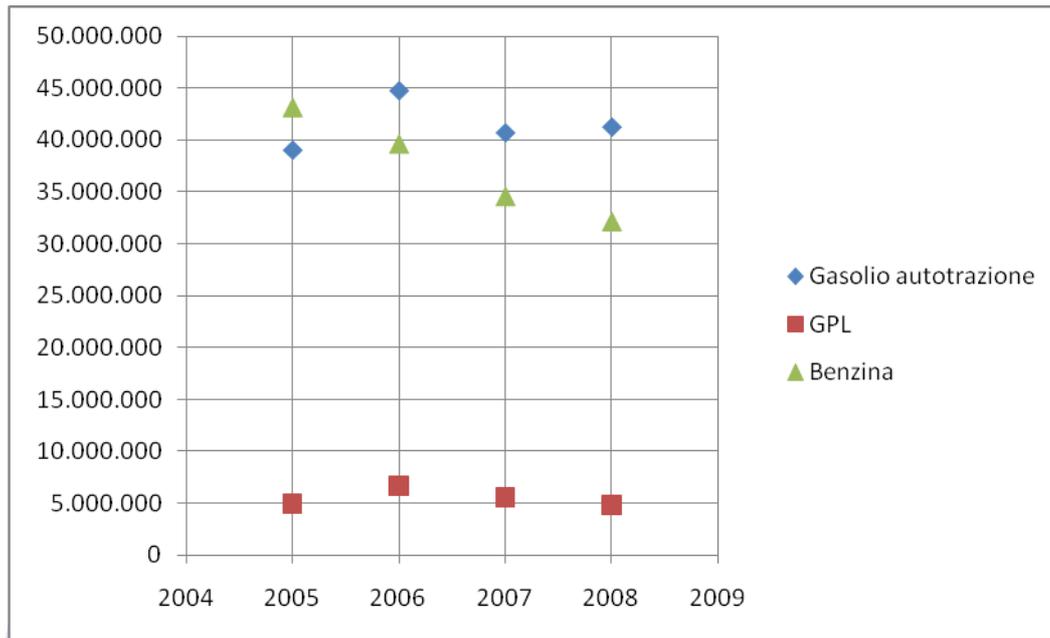
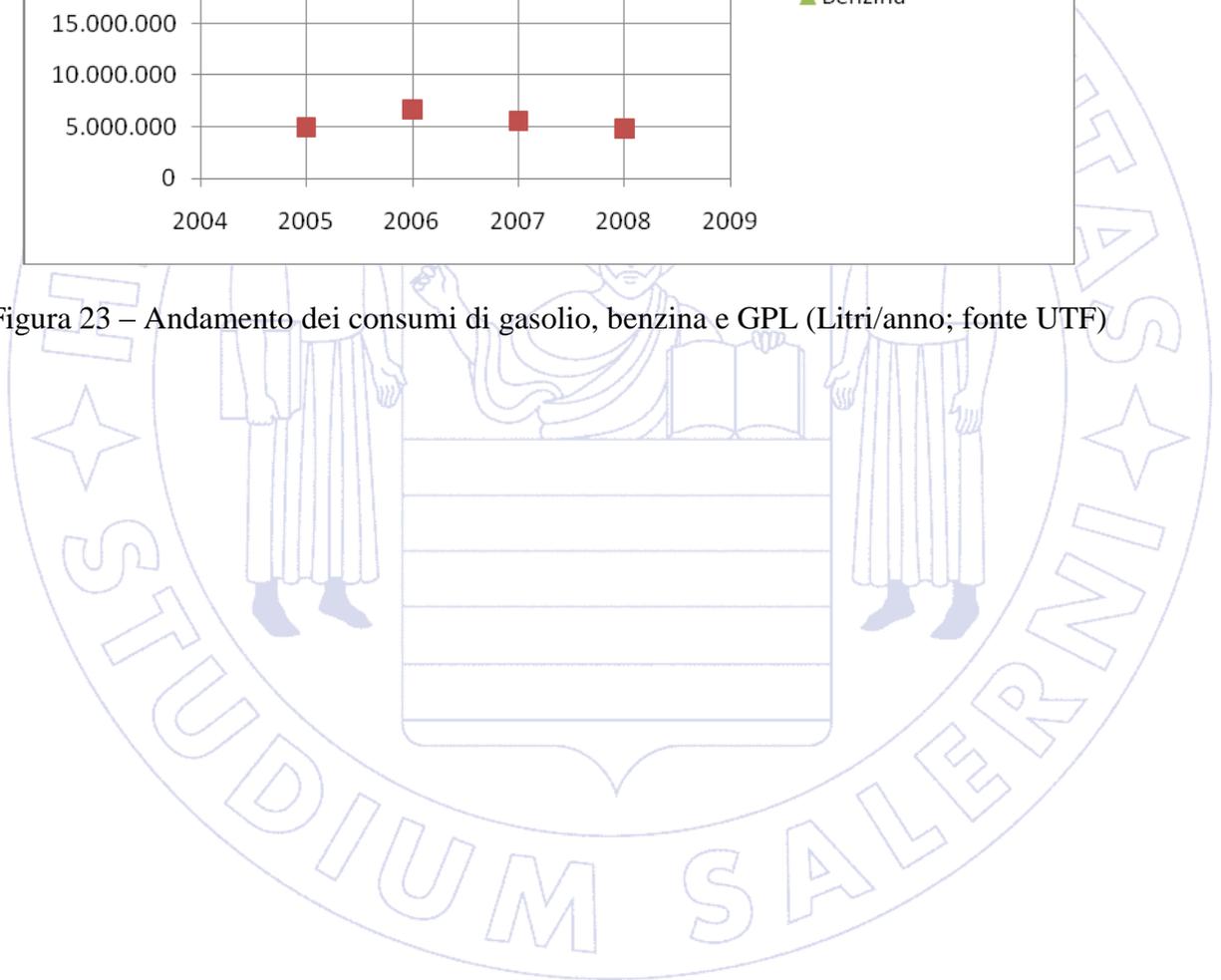


Figura 23 – Andamento dei consumi di gasolio, benzina e GPL (Litri/anno; fonte UTF)



Stima delle Emissioni di CO₂

A partire dai consumi energetici stimati nel PEC, sono state valutate le corrispondenti emissioni di CO₂, secondo i fattori di emissione sintetizzati in Tabella 25. Le emissioni relative ai consumi elettrici sono state stimate utilizzando i fattori di emissione per unità di energia elettrica prodotta relativi alla media della produzione elettrica italiana. E' stato utilizzato l'ultimo dato disponibile, relativo al 2007 (459 gCO₂/kWh). Si può osservare come i dati storici (Tabella 26, Figura 23) mostrino un trend decrescente del fattore di emissione: la valutazione delle emissioni al 2008 si potrà quindi ritenere leggermente approssimata per eccesso.

Energia elettrica	Metano	Gasolio	Benzina	GPL
KgCO ₂ /kWh	KgCO ₂ /smc	KgCO ₂ /Kg	KgCO ₂ /Kg	KgCO ₂ /Kg
0,459	1,95	3,175	3,152	3,026

Tabella 25 – Fattori di emissione di CO₂ per i diversi vettori energetici

Anno	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
gCO ₂ /kWh	592	562	508	496	511	504	481	482	474	459

Tabella 26 - Fattori di emissione di CO₂ per unità di energia elettrica prodotta (gCO₂/kWh) relativi alla media della produzione elettrica italiana

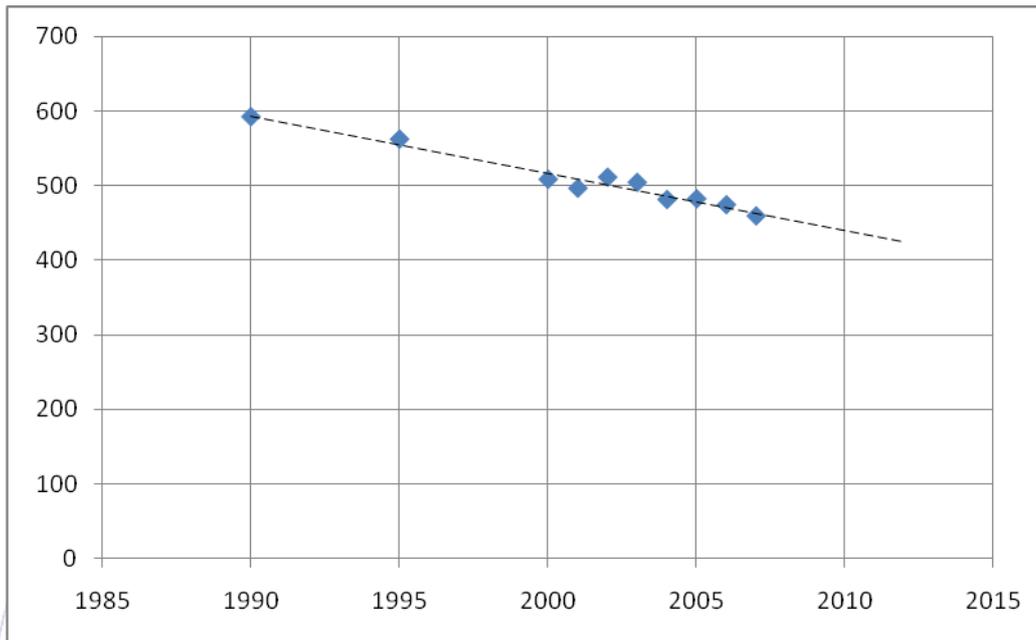


Figura 24 – Fattori di emissione di CO₂ per unità di energia elettrica prodotta (gCO₂/kWh) relativi alla media della produzione elettrica italiana e linea di tendenza

Le emissioni complessive attribuibili al territorio del comune di Salerno per l'anno 2008 sono stimate in circa **595 mila tonnellate annue**. La disaggregazione per settore di attività (Tabella 27, Figura 12) mostra come il maggiore contributo sia legato al settore dei trasporti, seguito dall'industria, dal terziario e dal residenziale. L'agricoltura gioca invece un ruolo marginale.

In termini di vettore energetico (Tabella 28, Figura 13), il maggiore contributo è dovuto ai consumi elettrici, seguiti dal gasolio, dal metano e dalla benzina.

		Emissioni CO2 (t)	Emissioni di CO2 (%)
1	Trasporti	209.777	35,28
2	Agricoltura	2.990	0,50
3	Industria	147.410	24,79
4	Terziario	118.197	19,88
5	Residenziale	113.450	19,08
6	Altro	2.857	0,48
	Totale	594.681	100,00

Tabella 27 – Emissioni di CO₂ per settore di attività

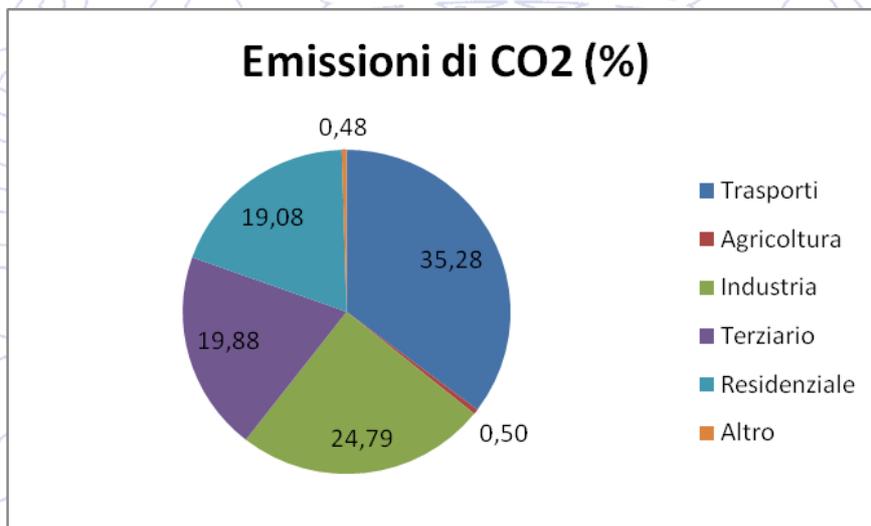


Figura 25 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ per settore di attività

		Emissioni di CO2 (Ton/anno)	Emissioni di CO2 %
1	Energia Elettrica	320.184	53,84
2	Metano	73.854	12,42
3	Gasolio	120.214	20,21
4	GPL	7.596	1,28
5	Benzina	72.832	12,25
	Totale	594.681	100,00

Tabella 28 – Emissioni di CO₂ per vettore energetico

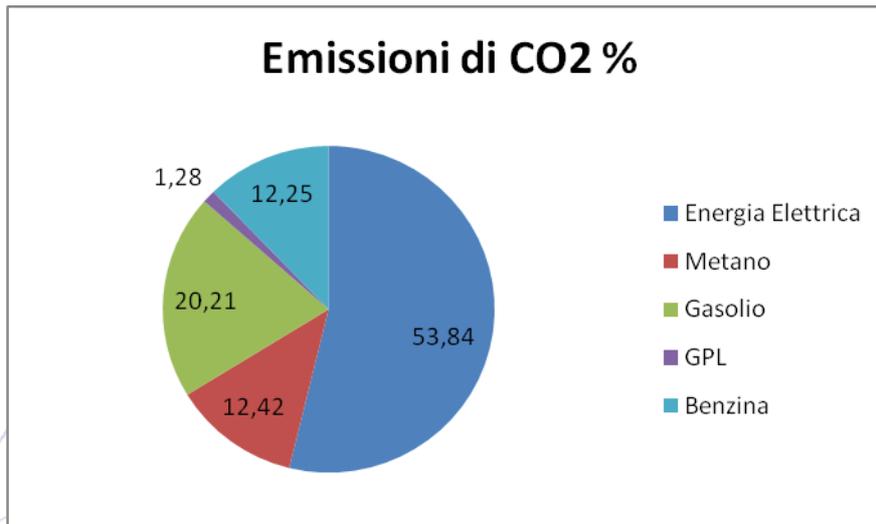


Figura 26 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ per vettore energetico

Stima dei consumi e delle emissioni di CO₂ per l'anno 2005

Gli obiettivi di riduzione della CO₂ imposti dal protocollo di Kyoto e dalle politiche comunitarie fanno riferimento agli anni 1990 e 2005. E' quindi necessario stimare consumi ed emissioni del territorio comunale a tali date.

Per la stima all'anno 1990, di non diretto interesse nell'ambito del PAES, si rimanda al Piano Energetico Comunale [11]. Per quanto riguarda invece la stima all'anno 2005, si è preso come riferimento la distribuzione dei consumi energetici e della CO₂ per vettore nell'anno 2008. I consumi energetici al 2005 sono stati valutati a partire dalle serie storiche disponibili, che includono tale anno nelle rilevazioni, permettendo di valutarne la variazione rispetto all'anno 2008. Per la stima della CO₂, si è considerato il valore del fattore di emissione a tale anno. Le stime (Tabella 29) evidenziano un incremento di circa il 5% di consumi ed emissioni tra il 2005 ed il 2008 (la percentuale di variazione di consumi ed emissioni di CO₂ differisce leggermente, a causa dei diversi valori del fattore di emissione per l'energia elettrica nei due anni).

	2008			% Consumo risp.a 2008	2005		
	Cons. (kWh)	Fatt.emiss. (KgCO2/kWh)	CO2 (t)		Cons. (kWh)	Fatt.emiss. (KgCO2/kWh)	CO2 (t)
Energia Elettrica	697.569.332	0,459	320.184	0,870	606.885.319	0,482	292.519
Metano	399.781.291	0,185	73.854	1,099	439.279.682	0,185	81.151
Gasolio	431.215.236	0,279	120.214	0,945	407.627.763	0,279	113.639
GPL	31.935.781	0,238	7.596	1,022	32.638.368	0,238	7.763
Benzina	263.157.942	0,277	72.832	0,945	248.763.203	0,277	68.848
Totale	1.823.659.582		594.681		1.735.194.334		563.920
% risp.2008	100,00		100,00		95,15		94,83
% risp.2005	105,10		105,45		100,00		100,00
% risp.1990	127,95		115,46		121,74		109,48

Tabella 29 – Consumi energetici ed emissioni di CO₂ per il 2008 e per il 2005

Il valore delle emissioni stimate all'anno 2005, che sarà assunto come riferimento per i calcoli da svolgere nel PAES, è pari a **563.920 t/anno**. Il 20% di questo valore, corrispondente all'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni di CO₂, è pari quindi a **112.784 t/anno**.



PARTE 3: INTERVENTI REALIZZATI E PROGRAMMATI

1.INDAGINE SUI PAES DEI COMUNI ITALIANI

Tra le attività preparatorie alla compilazione del PAES per Salerno, è stata svolta una indagine sui PAES presentanti da otto comuni italiani, anche nell'ambito di alcune tesi di laurea [32][33][34][31]. Sono state esaminate le schede d'azione relative a dieci diverse tipologie di intervento, per un totale di 39 ipotesi di intervento. La Tabella 30 riporta il dettaglio delle tipologie di intervento analizzate e dei comuni nei quali sono previste. Si va da un minimo di 3 interventi (Piacenza) ad un massimo di 7 diversi interventi per città (Torino e Udine). Le tipologie di intervento più frequenti, nel campione esaminato, sono la sostituzione delle lampade semaforiche con i LED e la riqualificazione dell'illuminazione pubblica, presenti in 6 comuni su 8.

	Alessandria	Bergamo	Cesena	Modena	Padova	Piacenza	Torino	Udine	Totale
Biomasse	1	0	1	0	0	0	0	1	3
FV	0	1	1	1	1	0	0	1	5
LED semafori	0	1	0	1	1	1	1	1	6
Riquil.ill.pubb.	0	1	0	1	1	1	1	1	6
Riquarif.energ.ed. priv.	0	1	1	1	0	0	1	0	4
Riquarif.energ.ed.com.	0	1	0	0	0	0	1	1	3
RSU	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Solare termico	1	0	1	0	0	0	1	1	4
TLR	1	1	0	0	0	1	0	1	4
Trasporti pubblici	1	0	0	0	1	0	1	0	3
Totale	4	6	4	4	4	3	7	7	39

Tabella 30 - Interventi analizzati nei PAES di comuni italiani.

La Tabella 31 riporta il quadro complessivo degli interventi analizzati, e permette di valutare il risparmio energetico annuo complessivo, la riduzione di emissioni di CO₂ ed i costi associati a ciascun intervento, nonché i relativi costi unitari, anche in relazione al numero degli abitanti.



Nella Tabella 32 sono invece presentati i valori medi, minimi e massimi per i costi unitari, connessi rispettivamente al risparmio di un MWh e di una tonnellata di CO₂, mentre le tabelle successive mostrano rispettivamente i costi, le riduzioni delle emissioni ed i relativi costi unitari per città ed intervento.

Si può notare una notevole variabilità dei costi unitari con la tipologia di intervento, e in molti casi anche una significativa differenza di costo nell'ambito della stessa tipologia per le diverse città. Il teleriscaldamento risulta essere l'intervento caratterizzato dai costi medi più bassi, con un costo medio di 97 Euro/MWh, mentre i valori più elevati sono attinti dal settore dei trasporti con un costo di 3.500 Euro/MWh risparmiato.

La definizione di un Piano Energetico è soggetta a numerosi fattori di incertezza e variabilità che sono ineliminabili. Le difficoltà sono legate alla necessità di ottenere previsioni ragionevolmente accurate su un arco di tempo ampio e sulla molteplicità di aspetti che influenzeranno l'attuazione del Piano, quali per esempio lo scenario macro-economico, le dinamiche dei prezzi delle fonti di energia primaria e l'evoluzione tecnologica. Esistono poi dei fattori dipendenti dal territorio, quali le condizioni di insolazione medie, le condizioni meteo-climatiche, il costo dei suoli, nonché le diverse tipologie di intervento ipotizzate, che spiegano il motivo per il quale alcune città presentano un costo differente pur riferendosi allo stesso intervento. Nonostante ciò i dati analizzati sono di grande utilità poiché rispecchiano i valori reali e possono essere utilizzati per avere un quadro generale degli interventi da poter effettuare in una qualsiasi altra città.

Città	Intervento	RISPARMIO ENERGETICO (MWh/anno)	RIDUZIONE CO2 (t/anno)	COSTI(euro)	€/MWh/anno	€/t/anno	CO2/Risp. .En. (t/MWh)	Abitanti	MWh/an no/(1000 abitanti)	t/anno/(1000 abitanti)	Costi/ab (€/ab)	€/MWh/an no/(1000 abitanti)	€/t/anno (/1000 abitanti)
Modena	FV	18.618	8.192	19.980.000	1.073,16	2.438,96	0,44	185.453	100,39	44,17	107,74	5,79	13,15
Bergamo	FV	30.000	14.239	75.000.000	2.500,00	5.267,22	0,47	119.894	250,22	118,76	625,55	20,85	43,93
Cesena	FV	86.000	41.000	214.000.000	2.488,37	5.219,51	0,48	97.200	884,77	421,81	2.201,65	25,60	53,70
Udine	FV	19.289	10.600	52.500.000	2.721,76	4.952,83	0,55	99.846	193,19	106,16	525,81	27,26	49,60
Padova	FV	37.400	16.399	54.890.000	1.467,65	3.347,16	0,44	214.125	174,66	76,59	256,35	6,85	15,63
Torino	Trasporti pubblici	693.069	178.570	2.844.636.000	4.104,41	15.930,09	0,26	908.016	763,28	196,66	3.132,80	4,52	17,54
Padova	Trasporti pubblici	45.650	11.869	134.000.000	2.935,38	11.289,91	0,26	214.125	213,19	55,43	625,80	13,71	52,73
Alessandria	Trasporti pubblici	91.586	23.172	360.500.000	3.936,19	15.557,57	0,25	95.000	964,06	243,92	3.794,74	41,43	163,76
Bergamo	Riqualf.energ.ed. priv.	25.200	5.150	26.559.200	1.053,94	5.157,13	0,20	119.894	210,19	42,95	221,52	8,79	43,01
Cesena	Riqualf.energ.ed. priv.	40.000	9.600	82.200.000	2.055,00	8.562,50	0,24	99.846	400,62	96,15	823,27	20,58	85,76
Torino	Riqualf.energ.ed. priv.	61.679	12.459	75.000.000	1.215,97	6.019,74	0,20	908.016	67,93	13,72	82,60	1,34	6,63
Modena	Riqualf.energ.ed. priv.	11.100	3.030	12.000.000	1.081,08	3.960,40	0,27	99.846	111,17	30,35	120,19	10,83	39,67
Bergamo	Riqualf.energ.ed.com.	89.570	18.678	13.015.139	145,31	696,82	0,21	119.894	747,08	155,79	108,56	1,21	5,81
Torino	Riqualf.energ.ed.com.	8.700	1.749	14.833.000	1.704,94	8.480,85	0,20	908.016	9,58	1,93	16,34	1,88	9,34
Udine	Riqualf.energ.ed.com.	6.942	1.850	6.200.000	893,11	3.351,35	0,27	99.846	69,53	18,53	62,10	8,94	33,57
Torino	RSU	320.000	165.120	375.000.000	1.171,88	2.271,08	0,52	908.016	352,42	181,85	412,99	1,29	2,50
Bergamo	TLR	264.000	61.757	30.000.000	113,64	485,77	0,23	119.894	2201,95	515,10	250,22	0,95	4,05
Piacenza	TLR	4.435	1.122	144.000	32,47	128,34	0,25	103.487	42,86	10,84	1,39	0,31	1,24
Udine	TLR	300.000	60.000	40.000.000	133,33	666,67	0,20	99.846	3004,63	600,93	400,62	1,34	6,68
Alessandria	TLR	118.265	25.000	13.400.000	113,30	536,00	0,21	95.000	1244,89	263,16	141,05	1,19	5,64
Udine	Solare termico	770	150	500.000	649,35	3.333,33	0,19	99.846	7,71	1,50	5,01	6,50	33,38
Alessandria	Solare termico	53.521	10.738	51.701.000	965,99	4.814,77	0,20	95.000	563,38	113,03	544,22	10,17	50,68
Cesena	Solare termico	11.500	2.700	13.900.000	1.208,70	5.148,15	0,23	97.200	118,31	27,78	143,00	12,44	52,96
Torino	Solare termico	290.016	58.583	193.000.000	665,48	3.294,47	0,20	908.016	319,40	64,52	212,55	0,73	3,63
Cesena	Biomasse	35.000	11.000	9.600.000	274,29	872,73	0,31	97.200	360,08	113,17	98,77	2,82	8,98
Udine	Biomasse	500	100	300.000	600,00	3.000,00	0,20	99.846	5,01	1,00	3,00	6,01	30,05
Alessandria	Biomasse	118.265	25.000	13.400.000	113,30	536,00	0,21	95.000	1244,89	263,16	141,05	1,19	5,64
Torino	LED semafori	16.400	8.625	10.000.000	609,76	1.159,42	0,53	908.016	18,06	9,50	11,01	0,67	1,28
Modena	LED semafori	743	327	1.320.000	1.776,58	4.036,70	0,44	185.453	4,01	1,76	7,12	9,58	21,77
Piacenza	LED semafori	330	157	206.250	625,00	1.313,69	0,48	103.487	3,19	1,52	1,99	6,04	12,69
Padova	LED semafori	1.151	518	780.000	677,67	1.505,79	0,45	214.125	5,38	2,42	3,64	3,16	7,03
Bergamo	LED semafori	1.348	607	890.000	660,24	1.466,23	0,45	119.894	11,24	5,06	7,42	5,51	12,23
Udine	LED semafori	410	218	250.000	609,76	1.146,79	0,53	99.846	4,11	2,18	2,50	6,11	11,49
Torino	Riqualf.ill.pubb.	9.000	4.644	2.000.000	222,22	430,66	0,52	908.016	9,91	5,11	2,20	0,24	0,47
Modena	Riqualf.ill.pubb.	5.683	2.500	1.080.000	190,04	432,00	0,44	185.453	30,64	13,48	5,82	1,02	2,33
Piacenza	Riqualf.ill.pubb.	1.896	904	300.000	158,23	331,86	0,48	103.487	18,32	8,74	2,90	1,53	3,21
Padova	Riqualf.ill.pubb.	7.664	3.694	12.000.000	1.565,76	3.248,51	0,48	214.125	35,79	17,25	56,04	7,31	15,17
Bergamo	Riqualf.ill.pubb.	4.066	1.830	678.153	166,79	370,58	0,45	119.894	33,91	15,26	5,66	1,39	3,09
Udine	Riqualf.ill.pubb.	1.506	800	2.600.000	1.726,43	3.250,00	0,53	99.846	15,08	8,01	26,04	17,29	32,55

Tabella 31 - Quadro riepilogativo degli interventi analizzati.

INTERVENTO	Media (€/MWh)	Vmin (€/MWh)	Vmax (€/MWh)	Media (€/ton)	Vmin (€/ton)	Vmax (€/ton)
1° TLR	97	32	133	404	128	666
2° Biomasse	330	113	600	1.320	536	3.000
3° Riqual.ill.pubb.	671	158	1.726	1.491	331	3.250
4° LED semafori	826	609	1.776	1.835	1.146	4.036
5° Solare termico	872	649	1.208	3.700	3.294	5.148
6° Riqual.energ.edif.comun.	923	179	1.704	4.395	859	8.480
7° RSU	1.171	-	-	2.271	-	-
8° Riqual.energ.edif.priv.	1.351	1.053	2.055	6.140	3.960	8.562
9° FV	2.000	1.073	2.721	4.250	2.438	5.267
10° Trasporti	3.500	2.935	4.104	13.461	11.289	15.930

Tabella 32 - Valori medi, minimi e massimi dei costi unitari per gli interventi analizzati (prime tre colonne relative ai risparmi energetici, le ultime tre relative alla CO₂ evitata).

Costi (M€)	Alessandria	Bergamo	Cesena	Modena	Padova	Piacenza	Torino	Udine	Totale
Biomasse	13,400	0,000	9,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300	23,300
FV	0,000	75,000	214,000	19,980	54,890	0,000	0,000	52,500	416,370
LED semafori	0,000	0,890	0,000	1,320	0,780	0,206	10,000	0,250	13,446
Riqual.ill.pubb.	0,000	0,678	0,000	1,080	12,000	0,300	2,000	2,600	18,658
Riqualif.energ.ed. priv.	0,000	26,559	82,200	12,000	0,000	0,000	75,000	0,000	195,759
Riqualif.energ.ed.com.	0,000	13,015	0,000	0,000	0,000	0,000	14,833	6,200	34,048
RSU	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	375,000	0,000	375,000
Solare termico	51,701	0,000	13,900	0,000	0,000	0,000	193,000	0,500	259,101
TLR	13,400	30,000	0,000	0,000	0,000	0,144	0,000	40,000	83,544
Trasporti pubblici	360,500	0,000	0,000	0,000	134,000	0,000	2.844,636	0,000	3.339,136
Totale	439,001	146,142	319,700	34,380	201,670	0,650	3.514,469	102,350	4.758,363

Tabella 33 - Riepilogo dei costi per città ed intervento.

CO ₂ evitata (t/anno)	Alessandria	Bergamo	Cesena	Modena	Padova	Piacenza	Torino	Udine	Totale
Biomasse	25.000	0	11.000	0	0	0	0	100	36.100
FV	0	14.239	41.000	8.192	16.399	0	0	10.600	90.430
LED semafori	0	607	0	327	518	157	8.625	218	10.452
Riqualf.ill.pubb.	0	1.830	0	2.500	3.694	904	4.644	800	14.372
Riqualf.energ.ed. priv.	0	5.150	9.600	3.030	0	0	12.459	0	30.239
Riqualf.energ.ed.com.	0	18.678	0	0	0	0	1.749	1.850	22.277
RSU	0	0	0	0	0	0	165.120	0	165.120
Solare termico	10.738	0	2.700	0	0	0	58.583	150	72.171
TLR	25.000	61.757	0	0	0	1.122	0	60.000	147.879
Trasporti pubblici	23.172	0	0	0	11.869	0	178.570	0	213.611
Totale	83.910	102.261	64.300	14.049	32.480	2.183	429.750	73.718	802.651

Tabella 34 - Riepilogo delle emissioni di CO₂ evitate per città ed intervento.

Costo emissioni evitate (€/t)	Alessandria	Bergamo	Cesena	Modena	Padova	Piacenza	Torino	Udine	Media
Biomasse	536		873					3.000	645
FV		5.267	5.220	2.439	3.347			4.953	4.604
LED semafori		1.466		4.037	1.506	1.314	1.159	1.147	1.286
Riqualf.ill.pubb.		371		432	3.249	332	431	3.250	1.298
Riqualf.energ.ed. priv.		5.157	8.563	3.960			6.020		6.474
Riqualf.energ.ed.com.		697					8.481	3.351	1.528
RSU							2.271		2.271
Solare termico	4.815		5.148				3.294	3.333	3.590
TLR	536	486				128		667	565
Trasporti pubblici	15.558				11.290		15.930		15.632
Media	5.232	1.429	4.972	2.447	6.209	298	8.178	1.388	5.928

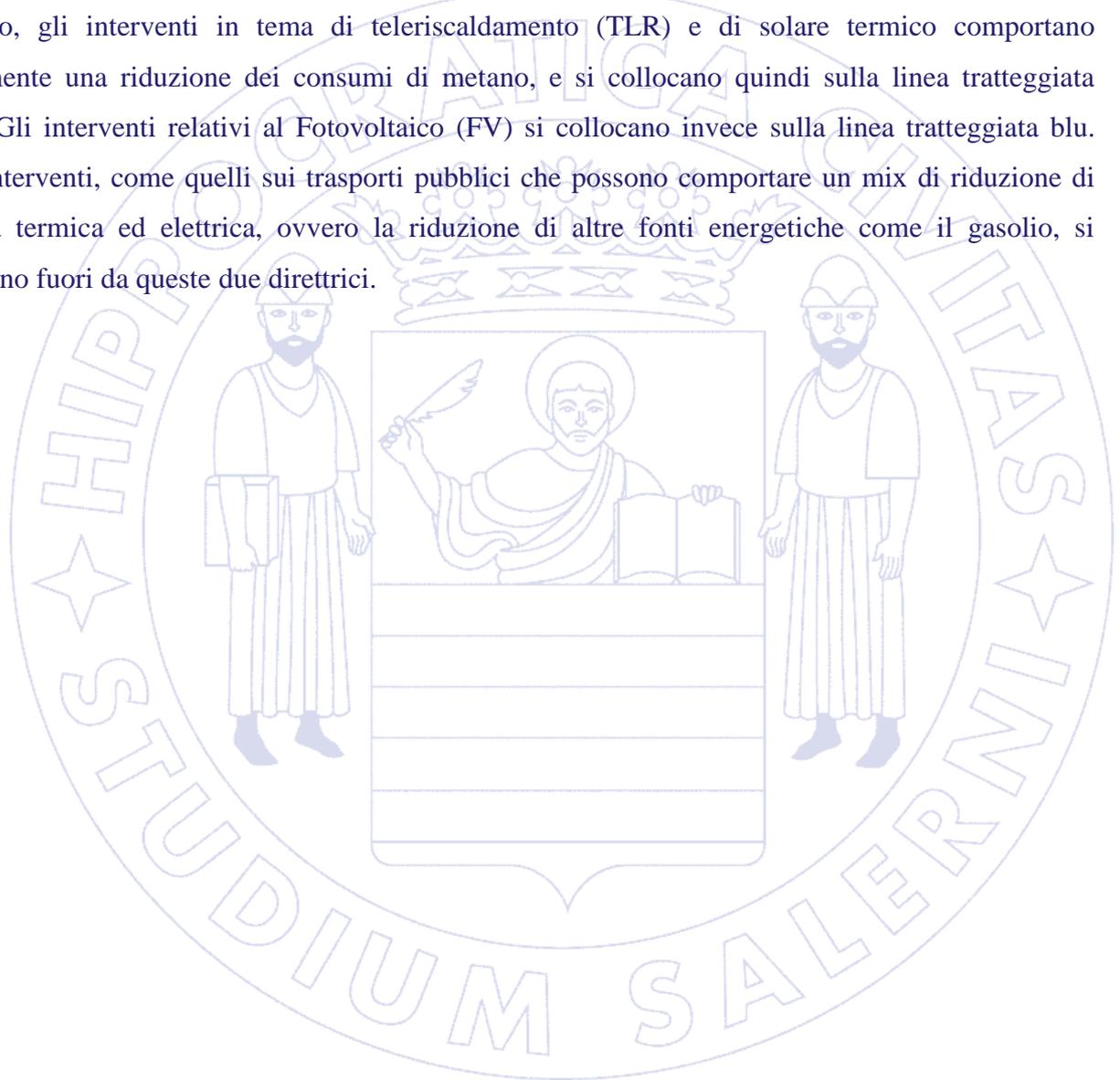
Tabella 35 - Riepilogo dei costi delle emissioni di CO₂ evitate per città ed intervento.

Nella Figura 27 è invece riportato un quadro di riepilogo del risparmio energetico e delle relative emissioni di CO₂ evitate per l'insieme degli interventi considerati. Le linee tratteggiate sono relative agli interventi caratterizzati da rapporto tra emissioni e risparmi energetici corrispondenti rispettivamente ai fattori di emissione del metano ed dell'energia elettrica. Quest'ultimo valore è



stato valutato in 0,459 kg/kwh (relativo alla media della produzione elettrica italiana per il 2007 [12]).

Si può notare come la maggior parte degli interventi si collochi attorno a queste due direttrici. Per esempio, gli interventi in tema di teleriscaldamento (TLR) e di solare termico comportano ovviamente una riduzione dei consumi di metano, e si collocano quindi sulla linea tratteggiata rossa. Gli interventi relativi al Fotovoltaico (FV) si collocano invece sulla linea tratteggiata blu. Altri interventi, come quelli sui trasporti pubblici che possono comportare un mix di riduzione di energia termica ed elettrica, ovvero la riduzione di altre fonti energetiche come il gasolio, si collocano fuori da queste due direttrici.



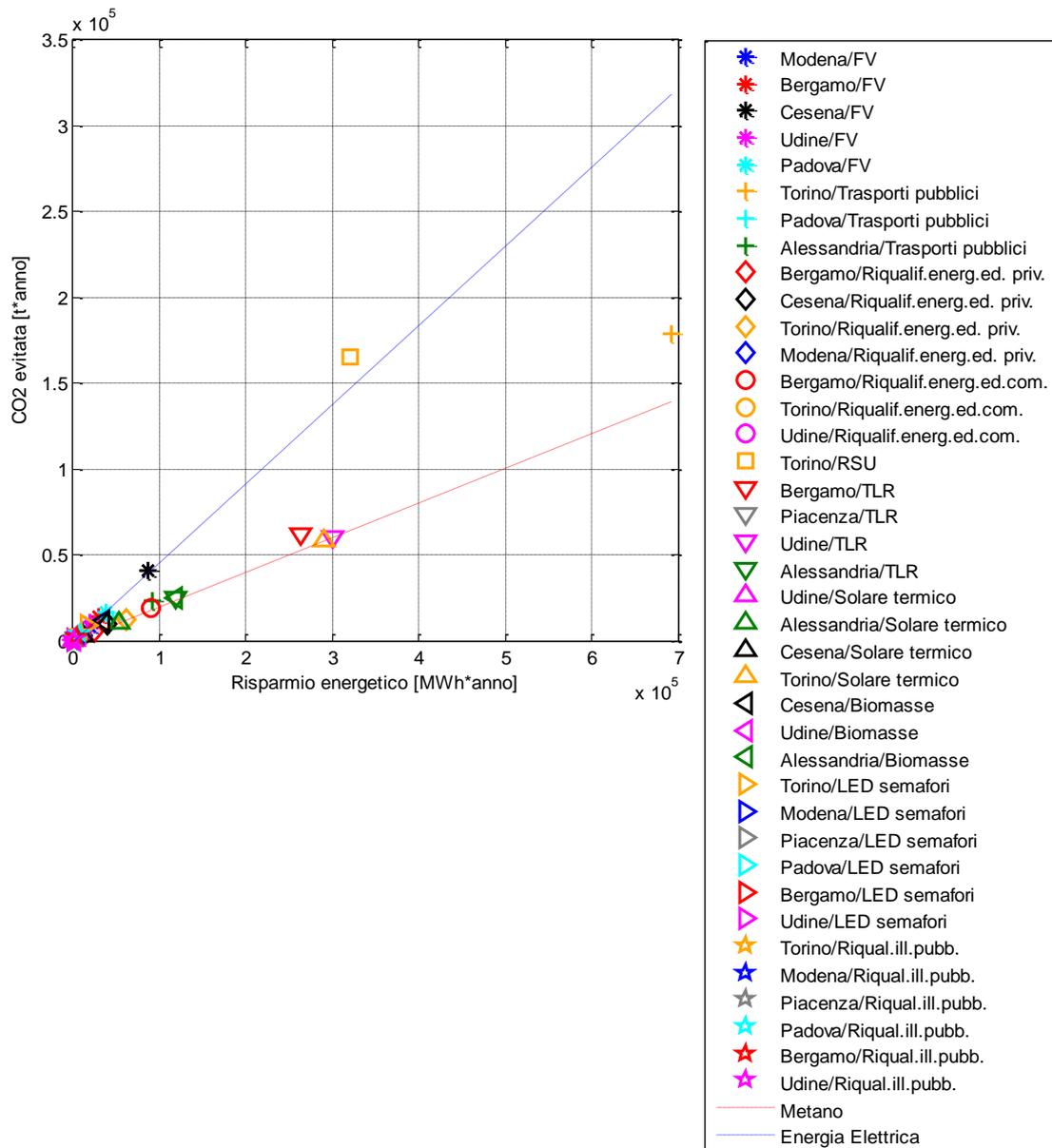


Figura 27 – Risparmio energetico e CO₂ evitata per diversi interventi nei PAES italiani

2. GLI INTERVENTI REALIZZATI

Azioni svolte dal Comune di Salerno in tema di sostenibilità energetica ed ambientale

Negli ultimi anni l'Amministrazione Comunale di Salerno ha posto in essere azioni che hanno riguardato quattro aspetti essenziali delle problematiche energetiche e di sostenibilità ambientale:

1. Efficienza e risparmio energetico;
2. Progetti e azioni di sensibilizzazione;
3. Realizzazione di impianti con fonti rinnovabili;
4. Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.

Efficienza e risparmio energetico

La prima ha riguardato azioni di efficientamento energetico dell'impiantistica:

- a) nella pubblica illuminazione, si è provveduto alla sostituzione di tutto il parco lampade (oltre 25000 punti luce) con lampade a maggior rendimento quali quelle al sodio alta pressione;
- b) nella impiantistica termica, si è provveduto alla conversione di tutte le centrali termiche (circa 100) da alimentazione a gasolio a gas metano ed alla telegestione degli impianti;

Tali interventi hanno consentito non solo risparmi economici nella gestione degli impianti ma anche una consistente riduzione delle emissioni di CO₂.

Progetti e azioni di sensibilizzazione;

Progetti di sensibilizzazione al risparmio energetico ed individuazioni di azioni nel RUEC e nel PEC (Piano Energetico Comunale) finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici ed allo sviluppo delle fonti rinnovabili:

- a) Il Progetto Gioca al Risparmio ha visto coinvolte tutte scuole materne elementari e medie di Salerno, ottenendo, solo attraverso incontri formativi presso le scuole, un risparmio sulla bolletta elettrica di un anno di oltre € 24.000,00. Il progetto che è stato replicato presso altri Enti ha ottenuto riconoscimenti internazionali (Bruxelles);
- b) Progetto Cyber (Communicating your buildings energy rating), il progetto è terminato a fine aprile 2011 e ha visto coinvolte oltre le scuole anche le strutture sportive, anche in questo caso gli interventi di sensibilizzazione sono finalizzati al risparmio energetico ed idrico;
- c) il Comune di Salerno in qualità di membro del Consiglio di Amministrazione di Energy Cities dal 2009 al 2011 (Associazione di oltre 1000 Enti Locali Europei) promuove una serie di azioni finalizzate alla classificazione energetica degli edifici anche attraverso la Campagna Europea Display;

- d) con il RUEC si è provveduto a promuovere le azioni di miglioramento dell'efficienza energetica consentendo, ad esempio, l'incremento dei volumi se necessari ad una migliore coibentazione dell'immobile;
- e) con l'approvazione del PEC (Piano Energetico Comunale) sono state individuate una molteplicità di azioni finalizzate ad uno sviluppo energetico sostenibile che vedrà impegnata l'Amministrazione in vari campi dal trasporto, all'edilizia pubblica e privata, all'impiantistica, allo sviluppo delle fonti rinnovabili;
- f) nei programmi dell'Amministrazione è prevista l'apertura dello Sportello Energia che si svilupperà essenzialmente attraverso uno sportello web in grado di soddisfare tutte le richieste dei cittadini in materia di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili con particolare riferimento a quella fotovoltaica;
- g) adesione al Patto dei Sindaci;
- h) attivazione delle procedure di verifica di rispondenza delle certificazioni energetiche presentate da privati per il rilascio delle certificazioni di agibilità. Attualmente sono state emessi 56 attestati.

Realizzazione di impianti con fonti rinnovabili

- a) primo impianto fotovoltaico realizzato presso la scuola elementare M.Mari di circa 20 kW in funzione da oltre 5 anni;
- b) impianto fotovoltaico sulle coperture delle Isole Ecologiche Arechi e Fratte per complessivi 11 kW;
- c) impianto fotovoltaico e solare termico presso l'Asilo Comunale Pio XII, la particolarità di questa struttura sociale sta nel fatto che la climatizzazione degli ambienti è affidata ad un sistema multisplit a pompa di calore elettrica che viene alimentata quasi esclusivamente dall'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico di 20 kW posizionato sul tetto della struttura, mentre la produzione di acqua calda sanitaria è affidata ad un impianto a pannelli solari termici;
- d) il Parco Fotovoltaico con annesso Polo didattico in località Monte di Eboli (descritto in dettaglio in un paragrafo successivo), che prevede la realizzazione di un impianto da 24 MW;
- e) l'impianto di compostaggio che, oltre a chiudere il ciclo dei rifiuti per la parte organica, si distingue anche per la produzione di una notevole quantità di energia elettrica proveniente dalla realizzazione in copertura di un impianto fotovoltaico della potenza di circa 515kW e dalla produzione di energia termica ed elettrica prodotta da un cogeneratore alimentato a biogas prodotto dallo stesso materiale organico;

Si aggiungono inoltre gli ulteriori interventi di impianti fotovoltaici che si prevede di realizzare sui tetti di nove scuole per complessivi 765 kW, la sperimentazione in atto per l'uso delle lampade a led nonché la realizzazione di un impianto fotovoltaico di circa 400 kW sulla copertura del Centro Agroalimentare. Si potrà pertanto incrementare ulteriormente la produzione di energia elettrica e ridurre i consumi grazie alle nuove tecnologie impiantistiche.

Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti

Il ciclo dei rifiuti

Si è operato in modo molto attivo verso la sostenibilità ambientale attraverso una gestione completa dei rifiuti ed una raccolta differenziata.

- a) con la realizzazione delle due Isole Ecologiche "ARECHI" e "FRATTE" entrate in esercizio rispettivamente il 29/10/2007 e il 18/09/2008 è stato possibile incrementare notevolmente la raccolta del materiale riciclabile quale mobili, elettrodomestici, vetro, carta, cartone, plastica, suppellettili vari, olio esausto, farmaci scaduti, pile esauste ecc.
- b) con la raccolta differenziata spinta, del tipo "porta a porta" a differenza del sistema di raccolta differenziata stradale si è potuto intercettare, in modo capillare, direttamente presso le utenze domestiche ed assimilate le varie frazioni merceologiche dei rifiuti urbani. Il progetto si è sviluppato per step, suddividendo il territorio in 5 macro aree omogenee e contigue, coinvolgendo per ciascuno step circa 30.000 cittadini. Per consentire una capillare informazione alla cittadinanza è stato costituito un Ufficio Start Up che insieme ad un gruppo di giovani residenti nella città di Salerno adeguatamente formati hanno contribuito al successo del nuovo modello di raccolta e a far emergere questioni ed esigenze particolari.
- c) la raccolta differenziata ha superato la quota del 72% sul totale dei rifiuti solidi urbani consentendo alla Città di Salerno di diventare il capoluogo di provincia dell'intero territorio nazionale con la più alta percentuale di raccolta differenziata. Nel mese di ottobre 2009, primo mese a regime della raccolta "porta a porta" è stata raggiunta la quota del 74,16% di R.D. Questo straordinario risultato ha consentito alla Città di Salerno di ottenere un premio alla Fiera Internazionale Ecomondo svoltasi a Rimini nell'anno 2009, quale città modello per la raccolta differenziata. Nel corso della manifestazione è stata presentata la pubblicazione "Salerno l'eccellenza nell'emergenza" edita da CONAI;
- d) il ciclo dei rifiuti può dirsi concluso con la realizzazione dell'impianto di compostaggio per il trattamento anaerobico/aerobico e valorizzazione energetica della parte organica. L'impianto che entrerà in esercizio a breve consentirà una produzione di biogas da 100 a 200 m³ per ogni tonnellata di rifiuti organici biodegradabili. Attraverso la combustione del gas potrà generarsi energia termica o elettrica oppure attraverso specifici trattamenti di raffinatura potrà essere diffuso attraverso la rete di distribuzione. L'impianto avrà una capacità di trattamento di 30.000 t/anno di rifiuto organico. Oltre alla energia prodotta l'impianto sarà in grado di produrre un compost di qualità da avviare al riuso riducendo, la dipendenza dalla discarica.

Raccolta differenziata ed emissioni evitate

La CO₂ equivalente evitata a seguito dell'adozione della raccolta differenziata e del ciclo dei rifiuti è stata stimata in maniera approssimata con l'ausilio del metodo IPCC GWP 100a (Intergovernmental Panel on Climate Change, Global Warming Potential su un orizzonte temporale di riferimento di 100 anni) e con l'ausilio del codice di calcolo SimaPro 7.3.3 della PRé Consultants.

La stima è da considerarsi approssimata in quanto non si è tenuto conto degli effettivi sistemi di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani. Per quanto riguarda i mezzi di trasporto, sono state stimate le emissioni di CO₂ sulla base delle percorrenze annue. Le altre ipotesi assunte sono appresso specificate.

Il punto di partenza dei calcoli svolti è costituito dai dati sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani nella città di Salerno nel 2011 presenti in Tabella 36.

Tabella 36 – Dati sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani nella città di Salerno nel 2011

N.	Denominazione rifiuto	Quantità raccolta [ton]	Percentuale di raccolta differenziata [%]
1	Vetro	3360,68	5,22
2	Imballaggi in Cartone	3775,06	5,86
3	Imballaggi in vetro	545,26	0,85
4	Carta	5292,12	8,22
5	Plastica	167,18	0,26
6	Metalli	166,18	0,26
7	Ingombranti*	1431,24	2,22
8	Rifiuti biodegradabili	1189,10	1,85
9	Abiti*	370,42	0,58
10	Rifiuti tessili*	313,28	0,49
11	Frazione organica	21667,95	33,66
12	Legno*	1477,86	2,30
13	Batterie al piombo*	11,24	0,02
14	Multimateriale	3601,46	5,59
15	Inerti prelevati su strada*	169,76	0,26
16	Inerti da Isole Ecologiche*	222,28	0,35
17	Rifiuti indifferenziati*	19839,26	30,82

* Frazioni non considerate nella stima della CO₂ equivalente evitata

Le frazioni contrassegnate con un asterisco nella Tabella 1, non sono state considerate ai fini del calcolo. Nella Tabella 2, invece, sono riportati i quantitativi effettivamente presi in considerazione per le frazioni raccolte separatamente, e quindi non inviate in discarica, ma a riciclo e compostaggio.

Tabella 2 – Frazioni merceologiche per le quali è stata sviluppata la stima di CO₂ eq. evitata

Frazione merceologica	Quantità [t/anno]
Vetro	3905,94
Compostabili	22857,05
Carta	9067,18
Plastica	2568,15
Metalli (come alluminio)	1366,67
Totale (evitato in discarica)	39764,99

La quantità di vetro nella Tabella 2 è stata ottenuta sommando le voci n. 1 (“Vetro”) e n. 3 (“Imballaggi in vetro”) della Tabella 1. La quantità relativa ai materiali compostabili nella Tabella 2 è stata calcolata sommando le voci n. 8 (“Rifiuti biodegradabili”) e n. 11 (“Frazione organica”) della Tabella 1. La quantità di carta nella Tabella 2 è stata ottenuta sommando le voci n. 2 (“Imballaggi in Cartone”) e n. 4 (“Carta”) della Tabella 1. La quantità di plastica è stata calcolata sommando alla voce n. 5 (“Plastica”) i 2/3 della voce n. 14 (“Multimateriale”) della Tabella 1. La quantità di metalli (assimilati tutti ad alluminio) è stata desunta sommando alla voce 6 (“Metalli”) 1/3 della voce n. 14 (“Multimateriale”) della Tabella 1. Il contributo di CO₂ evitata (o prodotta) per queste voci è stata calcolata assumendo che ognuna di esse sia trattata in uno specifico impianto (di seguito descritto) desunto dal database Ecoinvent della PRé Consultants, facendo ulteriori ipotesi, appresso specificate, tra cui l'efficienza di recupero dell'impianto. Per quanto riguarda, invece, il totale delle voci, il contributo di CO₂ evitata è stato calcolato come la CO₂ non prodotta per il mancato smaltimento in discarica: anche in questo caso è stato assunto un preciso modello di discarica dal database Ecoinvent della PRé Consultants.

Modellazione del contributo del Vetro

Si è assunto che 1 kg di vetro riciclato sostituisca 0,94 kg di vetro prodotto a partire da materie prime. Per la produzione di vetro è stato usato il modulo “*Packaging glass, brown, at plant/RER S*” dal database Ecoinvent:

Included processes: This module includes the material and energy efforts for: preparation and sorting of cullets, melting, forming of glass containers, cooling down, packaging and palletting until glass containers are ready for transport to customer. Transports for the input materials are included as well as direct emissions to air, waste water and waste.

Remark: A production site with a sorting capacity of 100 kt per year and a total life span of 50 a is assumed.; Geography: average European situation, based on information from EU-IPPC BAT document about the glass industry

Technology: Mix of present used technologies in Europe.

Con questo modulo e nell'ipotesi di sostituzione adottata, per 1 kg di vetro raccolto si ottengono:

- -0,0227 kg CO₂ eq./kg vetro, IPCC GWP 100a;
- -22,7 kg CO₂ eq./t vetro, IPCC GWP 100a.

Modellazione del contributo dei Compostabili

Si è assunto che 1 kg di compost eviti la produzione di:

- 0,023 nitrato di calcio (modellato con il modulo Ecoinvent “*Calcium nitrate, as N, at regional storehouse/RER S*”);

- 0,0436 kg di P_2O_5 (modellato con il modulo Ecoinvent “*Single superphosphate, as P_2O_5 , at regional storehouse/RER S*”);
- 0,0217 kg di solfato di potassio (modellato con il modulo Ecoinvent “*Potassium sulphate, as K_2O , at regional storehouse/RER S*”).

Per modellizzare l'impianto di compostaggio è stato usato il modulo “*Compost, at plant/CH S*” dal database Ecoinvent:

Included processes: Energy demand for operating a compost plant was included as well as process emissions, infrastructure of the compost plant and transports related to the collection of the biogenic waste. Values refer to compost with a water content of 50 % by weight.

Remark: Compost inventory refers 1 kg fresh weight of compost.; Formula: 0; Geography: Values refer to the situation in Switzerland.

Technology: Compost inventory refers to open plant compost production.

Con questo modulo e nell'ipotesi di sostituzione adottata, per 1 kg di compostabili raccolti si ottengono:

- 0,0978 kg CO_2 eq./kg compostabili, IPCC GWP 100a;
- 97,8 kg CO_2 eq./t compostabili, IPCC GWP 100a.

Modellazione del contributo della Carta

Si è assunto che 1 kg di carta riciclata sostituisca 0,855 kg di pasta di legno, la cui produzione è stata simulata con il modulo “*Thermo-mechanical pulp, at plant RER/S*” dal database Ecoinvent:

Included processes: This module includes the production of bleached Thermomechanical pulp (TMP) - including transports to the pulp mill, wood handling, mechanical pulping and bleaching, drying process, energy production on-site and internal waste water treatment.; Geography: Data from a Swiss and a German LCA study, from several European newsprint producers and from the Swedish EPA used as European average data.

Technology: Modern average technology.

Il riciclaggio della carta, invece, è stato simulato con l'ausilio del modulo “*Paper, recycling, with deinking, at plant RER/S*” del database Ecoinvent:

Included processes: This module includes the European recycling paper production with deinking - including deinking of waste paper, paper production, energy production on-site, internal waste water treatment and transports of the auxiliaries to the paper mill. Not included is the transport of waste paper to the mill, as this is already included in the used waste paper datasets.; Geography: Data from two European producers used as European average data.

Technology: Average of present used technology.

Con questo modulo e nell'ipotesi di sostituzione adottata, per 1 kg di carta raccolta si ottengono:

- 0,187 kg CO_2 eq./kg carta, IPCC GWP 100a;

- 187 kg CO₂ eq./t carta, IPCC GWP 100a.

Modellazione del contributo della Plastica

Il riciclaggio della plastica è stato direttamente simulato con il modulo “*Recycling Plastics (excl. PVC) B250*” del database Ecoinvent.

Con questo modulo, per 1 kg di plastica raccolta si ottengono:

- -0,332 kg CO₂ eq./kg plastica, IPCC GWP 100a;
- -332 kg CO₂ eq./t plastica, IPCC GWP 100a.

Modellazione del contributo dei Metalli (come alluminio)

Si è assunto che 1 kg di alluminio sostituisca 0,8835 kg di pasta di alluminio primario, la cui produzione è stata simulata con il modulo “*Aluminium, primary, at plant/RER S*” dal database Ecoinvent:

Included processes: Includes cast aluminium ingot production (with its plant), transports of materials to the plant and the disposal of the wastes.; Geography: Some Swiss datasets are used for European processes.

Technology: Average technology for the aluminium consumed in Europe.

Il riciclaggio dell'alluminio, invece, è stato simulato con l'ausilio del modulo “*Aluminium, secondary, from old scrap, at plant/RER S*” del database Ecoinvent:

Included processes: Melting, alloying and casting of old scrap to secondary aluminium billets.;

Geography: Some Swiss datasets are used for European processes.

Technology: Average technology for the aluminium recycled in Europe.

Con questo modulo e nell'ipotesi di sostituzione adottata, per 1 kg di alluminio raccolto si ottengono:

- -9,43 kg CO₂ eq./kg alluminio, IPCC GWP 100a;
- -9430 kg CO₂ eq./t alluminio, IPCC GWP 100a.

Modellazione del Totale raccolto e non smaltito in discarica

Il mancato smaltimento in discarica dei rifiuti raccolti separatamente è stato simulato con l'ausilio del modulo di discarica “*Disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to sanitary landfill/CH S*” del database Ecoinvent:

Included processes: Waste-specific short-term emissions to air via landfill gas incineration and landfill leachate. Burdens from treatment of short-term leachate (0-100a) in wastewater treatment plant (including WWTP sludge disposal in municipal incinerator). Long-term emissions from landfill to groundwater (after base lining failure).

Remark: Inventoried waste contains 21% paper; 8% Mixed cardboard; 15% plastics; 3% laminated materials; 2% laminated packaging, e.g. tetra bricks; 3% combined goods e.g. diapers; 3% glass; 2% textiles; 8% minerals; 9% natural products; 22% compostable material; 2.65% inert metals; 1% volatile metals; 0.0065% batteries; 0.34% electronic goods; .

waste composition (wet, in ppm): upper heating value 13.27 MJ/kg; lower heating value 11.74 MJ/kg; H₂O 228830; O 257060; H 48250; C 334230; S 1119; N 3123.8; P 893.79; B 7.1933; Cl 6866.2; Br 13.552; F 56.358; I 0.0121; Ag 0.714; As 0.62521; Ba 149.04; Cd 11.748; Co 1.3453; Cr 315.21; Cu 1212.8; Hg 1.4424; Mn 259.36; Mo 1.9551; Ni 107.38; Pb 502.43; Sb 22.564; Se 0.31969; Sn 73.44; V 9.2147; Zn 1311.2; Be n.a.; Sc n.a.; Sr n.a.; Ti n.a.; Tl n.a.; W n.a.; Si 48510; Fe 29996; Ca 14062; Al 12420; K 2059.7; Mg 3377.7; Na 5143.9;

Share of carbon in waste that is biogenic 60.4%.

Overall degradability of waste during 100 years: 18.73%; Geography: Technology encountered in Switzerland in 2000. Landfill includes base seal, leachate collection system, treatment of leachate in municipal wastewater treatment plant.

Technology: Swiss municipal sanitary landfill for biogenic or untreated municipal waste ('reactive organic landfill'). Landfill gas and leachate collection system. Recultivation and monitoring for 150 years after closure.

Con questo modulo si ottengono:

- -0,498 kg CO₂ eq./kg raccolta differenziata, IPCC GWP 100a;
- -498 kg CO₂ eq./t raccolta differenziata, IPCC GWP 100a.

Stima "approssimata" del contributo di CO₂ equivalente evitata legata alla raccolta differenziata

Desumendo i fattori di caratterizzazione della CO₂ (kgCO₂ eq./kg di rifiuto) dai paragrafi 2-7, nella Tabella 3 è stato svolto il calcolo della CO₂ eq. evitata, su un orizzonte temporale di 100 anni, facendo riferimento al metodo dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) per il *Global Warming Potential*.

Tabella 3 – Stima "approssimata" della CO₂ eq. evitata, su un orizzonte temporale di 100 anni, facendo riferimento al metodo dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) per il *Global Warming Potential*, per la città di Salerno per l'anno 2011*

Frazione raccolta	t/anno	kgCO ₂ eq./t	kgCO ₂ eq./anno	tCO ₂ eq./anno
Vetro	3905.94	-22.7	-88664,84	-88,664838
Compostabili	22857.05	97.8	2235419,49	2235,41949
Carta	9067.18	187	1695562,66	1695,56266
Plastica	2568.15	-332	-852626,91	-852,6269067
Metalli (come alluminio)	1366.67	-9430	-12887666,67	-12887,66667
Totale (evitato in discarica)	39764.99	-498	-19802965,02	-19802,96502

TOTALE	-29700941,28	-29700,94128
--------	--------------	--------------

* La CO₂ evitata è contraddistinta dal segno “-”. In caso contrario si tratta di una produzione di CO₂.

La stima “approssimata” condotta, pertanto, fornisce i seguenti valori complessivi:

- -29.700.941 kgCO₂ eq./anno;
- -29.700 tCO₂ eq./anno.

Tenendo conto di una popolazione al 2011 pari a 139.019 abitanti, si possono calcolare i seguenti contributi specifici:

- -214 kg CO₂ eq./ab/anno;
- -746.9 kg CO₂ eq./t rifiuto.

È opportuno ricordare che tali contributi sono da ritenere alla stregua di valori teorici massimi, poiché, come già specificato nell'introduzione, essi non tengono conto degli effettivi sistemi di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani e del reale contributo dei mezzi di trasporto. Un valore più cautelativo può essere desunto considerando il solo risparmio di CO₂ dal mancato conferimento in discarica dei rifiuti raccolti separatamente:

- -19.802.965 kgCO₂ eq./anno;
- -19.803 tCO₂ eq./anno.

In tal caso si giunge al seguente valore specifico:

- -142 kg CO₂ eq./ab/anno.

Il trasporto

Una stima approssimata della CO₂ prodotta dai mezzi di trasporto utilizzati per la raccolta dei rifiuti può essere effettuata sulla base della percorrenza annua e del numero di mezzi impiegati. Sulla base dei dati forniti dal Comune di Salerno, si ottiene:

Descrizione	Valore
Gasolone	55
Compattatori	25
Automezzi raccolta vetro	2
Percorrenza media annua km/anno	15.000
Percorrenza annua totale km/anno	1.230.000

Emissioni specifiche di CO ₂ g/km	400
Emissioni totali annue di CO ₂ t/anno	492

In questo caso, le emissioni legate ai mezzi di trasporto incidono per circa l'1,6% sulle emissioni evitate, che pertanto sarebbero pari a 29.208 tCO₂ eq./anno.

Conclusioni

In conclusione, una stima delle emissioni evitate può essere ottenuta effettuando una media tra i valori di 29.208 tCO₂ eq./anno (valori teorici massimi con una valutazione approssimata del contributo dei trasporti) e di 19.803 tCO₂ eq./anno (mancato conferimento in discarica dei rifiuti raccolti separatamente). In tale ipotesi, le emissioni evitate possono essere stimate in **24.505 tCO₂ eq./anno.**

Impianto FV Monti di Eboli

Il Comune di Salerno ha realizzato un impianto fotovoltaico di grande taglia (24 MWp), in un terreno di propria pertinenza sito nel Comune di Eboli (località Monti di Eboli).



Figura 28. Il parco fotovoltaico del Comune di Salerno in località Monti di Eboli.

Il Parco Fotovoltaico, con annesso Polo didattico, comprende un impianto da 24 MW con una produzione di energia elettrica di circa 33.000.000 kWh all'anno, che raffrontata ai consumi annui

della sola pubblica illuminazione del Comune di Salerno (pari ad oltre 25.000.000 kWh), consentirà un esubero di energia pulita di oltre 5.000.000 di kWh.

L'impianto consentirà di risparmiare ogni anno 6100 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio), e di evitare ogni anno le emissioni di circa 15.480 t di CO₂. Rispetto alle emissioni dell'anno di riferimento, l'impianto consente un taglio pari circa al 2.7 %, quindi circa un settimo rispetto al target del 20% richiesto dalle autorità europee.

All'atto della sua inaugurazione (aprile 2011) l'impianto risultava il terzo parco fotovoltaico più grande d'Italia (dopo Montalto di Castro e Rovigo) [13]. La connessione effettiva alla rete elettrica di ENEL Distribuzione dei 16 MW è avvenuta il 29 aprile 2011. L'impianto è stato costruito, su un terreno di estensione complessiva di 42 ettari di proprietà del Comune di Salerno, dalla Toto Costruzioni Generali, alla quale il Comune ha assegnato l'appalto per la progettazione, la costruzione e la gestione per diciannove anni del parco.

Potenza impianto	Circa 24 MW
Numero lotti	3 da 8 MW ciascuno
Connessione alla rete	ENEL distribuzione attraverso un cavidotto di 10 km da localita' monte di Eboli alla cabina primaria denominata eboli 1 nel comune di Battipaglia
Numero di moduli installati	N. 102816, di cui n. 34272 per ogni lotto
Numero inverter	N.69 di cui n.23 per ogni lotto
Produzione attesa	33 milioni kWh
Tonnellate equivalenti di petrolio risparmiate	6.100 tep
Emissioni di CO2 evitate	14.000 t/anno

Tabella 37 - Scheda tecnica descrittiva del parco fotovoltaico Monti di Eboli

Altri impianti fotovoltaici

L'impianto fotovoltaico di Monti di Eboli è il principale ma non l'unico impianto realizzato nel territorio di pertinenza del Comune di Salerno. In aggiunta ai suoi circa 24 MWp installati nel 2011, sono infatti stati realizzati nel periodo tra il 2007 ed il 2012, con interventi sia pubblici che privati, ulteriori 23 impianti fotovoltaici per un totale di ulteriori circa 8 MWp, che portano la potenza fotovoltaica complessiva installata a circa 32 MWp, come specificato in Tabella 38.

Anno	Pubblico		Privato		Totale	
	N.impianti	Potenza kW	N.impianti	Potenza kW	N.impianti	Potenza kW
2007	1	20	0	0	1	20
2008	1	5	0	0	1	5
2009	0	0	1	8	1	8
2010	0	0	2	602	2	602
2011	2	23.668	8	5.870	10	29.538
2012	1	515	8	1.252	9	1.767
Totale	5	24.208	19	7.732	24	31.939

Tabella 38 – Riepilogo degli impianti fotovoltaici realizzati



3. GLI INTERVENTI DA REALIZZARE

Si elenca una lista, non esaustiva, di interventi proposti per la città di Salerno. I paragrafi seguenti descrivono le motivazioni e la tipologia dei singoli interventi, mentre un quadro di riepilogo quantitativo dei diversi interventi proposti è riportato in Tabella 48 e nelle Schede d'Azione.

Impianti fotovoltaici

Gli impianti fotovoltaici consentono di ottenere energia elettrica da fonte solare da immettere in rete, beneficiando di tariffe agevolate. Nel territorio del comune di Salerno, la producibilità attesa per un impianto fotovoltaico con inclinazione ottimale è stimata attorno ai 1250-1300 kWh/kWp (Figura 29). Tali valori possono variare in funzione della localizzazione effettiva dell'impianto, in funzione degli eventuali ombreggiamenti legati al profilo orografico ed all'orizzonte effettivo, oltre che ad eventuali effetti micro-climatici.

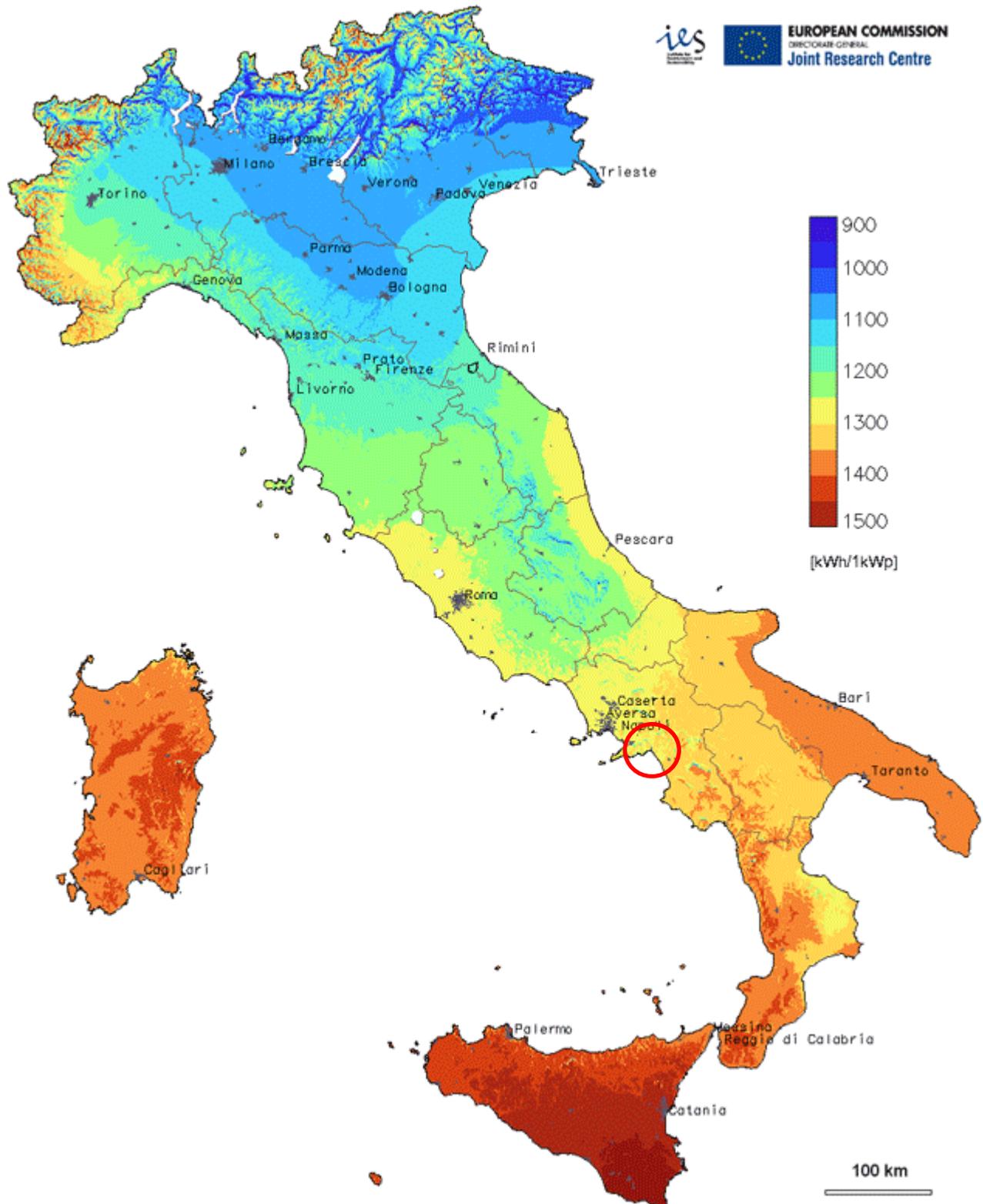


Figura 29. Mappa italiana della producibilità (kWh/kWp) per un impianto fotovoltaico con inclinazione ottimale [14].

DENOMINAZIONE	Sup. disp. m2	Sup. mod. m2	N.moduli	Pot. Moduli W	Pot. Inst. kW	N.Inverter	Azimut °	Tilt °	Produc. kWh/anno (ENEA)
Sc. Media Posidonia via XX Settembre	2.323	1.083	665	230	153	1	0	30	208.012
Sc. Media T.Tasso via Iannicelli	899	361	220	240	53	1	0	30	71.808
Sc. Media Giovanni XXIII via Pienza	1.579	651	400	230	92	1	0	30	125.120
Sc. Media Monterisi via Loria	987	391	240	230	55	1	0	30	75.072
Sc. Media Pirro via Fieravecchia	1.039	443	272	230	63	1	0	30	85.082
Sc. Elem. C.A.Alemagna p.zza O.Serino	697	340	209	230	48	1	0	30	65.375
Sc. Elem. M.Luciani via M.Ungheresi	341	171	105	230	24	1	0	30	32.844
Sc. Elem. Don Milani via B.Corenzio	1.273	573	352	230	81	1	0	30	110.106
Istituto Alfano I via dei Mille	2.020	1.117	686	230	158	1	0	30	214.581
Coperture Polo Annonario	9.210	4.811	2.928	240	703	3	30	30	955.699
Parcheggio Polo Fieristico	6.989	6.837	4.161	240	999	3	30	5	1.358.150
Sc. Elem. Arbostella	862	384	234	240	56	1	20	30	76.378
Piscina Arbostella	700	322	196	240	47	1	20	30	63.974
Sc. Mat. Ogliara	450	223	136	240	33	1	0	30	44.390
Totale	29.369	17.707	10.804		2.564	18			3.486.591

Tabella 39 – Superfici disponibili e potenza fotovoltaica installabile su scuole ed edifici comunali.

Impianti solari termici (anche con accumulo stagionale)

L'abbinamento di un impianto solare termico con un serbatoio di accumulo stagionale del calore permetterebbe, in prospettiva, di azzerare i consumi energetici per acqua sanitaria e riscaldamento di un edificio. Diversi studi, svolti anche di recente presso il DIIN dell'Università di Salerno da parte degli estensori di questo documento [25], mostrano come si possano ottenere, alle nostre latitudini, tempi di recupero dell'investimento (payback) sensibilmente inferiori a quelli ottenibili alle latitudini dell'Europa centrale, dove questi impianti sono stati ampiamente sperimentati. I valori ottenibili per il payback sono dell'ordine dei 15 anni, senza considerare gli incentivi. L'utilizzo di impianti solari termici abbinati a serbatoi stagionali potrà rappresentare una soluzione di crescente interesse applicativo a causa dei crescenti costi dei combustibili, del miglioramento del rendimento dei collettori solari e della riduzione dei loro costi, nonché della estremizzazione dei fenomeni climatici in atto, che renderà più calde le estati e più freddi gli inverni. La recente introduzione di incentivi per il solare termico potrà rendere tali investimenti ancora più competitivi.

Si è quindi ipotizzato di costruire una serie di impianti pilota nelle scuole, che rappresentano una tipologia di utenza molto adatta (il carico energetico prevalente è quello termico per il riscaldamento invernale, ed in molti casi è presente un cortile sotto il quale poter localizzare un serbatoio interrato per immagazzinare l'acqua calda). Oltre alla installazione dell'impianto solare termico e del serbatoio, si rende necessario dotare gli ambienti di corpi scaldanti a bassa temperatura (es. pannelli radianti o fan-coil) per massimizzare i benefici dell'apporto solare. I costi

unitari sono stati valutati con riferimento agli studi effettuati tramite avanzati modelli matematici [25].

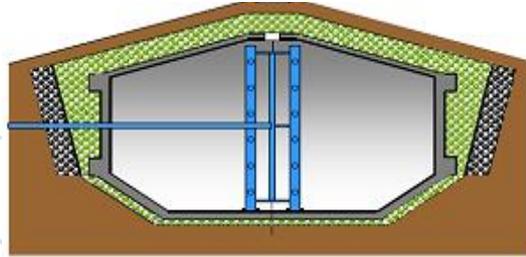


Figura 31. Schema di un serbatoio di accumulo stagionale.

Impiego di regolatori di flusso e sistemi di telecontrollo per l'illuminamento costante

Il parco lampade del Comune di Salerno è quasi esclusivamente costituito da lampade al sodio ad alta pressione per un numero complessivo di 25000 corpi illuminanti di potenza 150-250 W.

Essendo tali lampade ad elevata efficienza non si ritiene attualmente necessaria la loro sostituzione.

Considerando che il 10% circa delle lampade è già dotato di regolatori, si può intervenire su circa 22500 corpi illuminati.

I consumi medi annui imputati alla illuminazione stradale tra gli anni 2003-2007 sono:

$C_{\text{matot}}=12.568.735$ kWh/anno (consumo medio annuo)

da cui bisogna sottrarre l'energia consumata dai corpi già dotati di regolatori che per una stima di massima si possono ipotizzare attorno all' 8% (20% in meno perché con regolatori):

$C_{\text{ma}}=11.563.236$ kWh/anno (consumo medio annuo delle lampade sprovviste di regolatori)

Ipotizzando che le lampade possano beneficiare del ciclo di funzionamento a tensione ridotta per un periodo pari al 50% dell'intero impiego e tenendo presente che grazie ad esso si riesce ad ottenere una riduzione oraria media dei consumi pari al 40% rispetto a quelli nominali, i consumi ipotizzati installando i regolatori (considerando 4380 ore di funzionamento all'anno delle lampade, un ciclo di funzionamento di 12 ore al giorno di cui 6 ore a flusso ridotto) saranno pari a:

$C_{\text{mareg}}=9.250.589$ kWh/anno (consumo medio annuo con regolatori)

Con un risparmio energetico medio annuo conseguente all'istallazione dei regolatori pari al 20% del consumo energetico senza regolatori:

$R_{en} = 2.312.647$ kWh/anno (risparmio energetico medio annuo)

Che tradotto in euro considerando il costo del singolo kWh (0,16 euro/kWh) previsto per l'illuminazione pubblica:

$R_{euro} = 370.023$ euro (risparmio medio annuo in euro)

Considerata la possibilità che non tutte le lampade vengano dotate di regolatore di flusso si presentano di seguito i dati di riepilogo relativi ad un singolo regolatore di flusso di potenza 15kVA idoneo al controllo di 75 lampade (dato che le lampade installate hanno una potenza di 150 W o 250 W, si considera una potenza media di 200 W per lampada).

Il costo del regolatore (comprensivo dei costi di installazione) è di circa 8000 €.

Impiego di lampade a LED

Le lampade al LED hanno una struttura semplice e robusta. In pratica, sono dei piccoli microchip che si inseriscono facilmente in un circuito elettrico. Al contrario delle normali lampade incandescenti, non hanno un filamento che si illumina e quindi producono pochissimo calore. Sono illuminati esclusivamente dal movimento di elettroni in un materiale semiconduttore.

Esse presentano vari vantaggi:

- **Basso voltaggio e requisiti attuali:** operano con voltaggi sicuri molto bassi (SELV - 3,2V o 12V) con conseguente beneficio economico e maggiore sicurezza.
- **A prova d'urto:** poiché i LED non contengono filamenti fragili o vetro, sono molto robusti e più durevoli di qualsiasi altro tipo di illuminazione.
- **Alta efficienza energetica:** richiedono solo una frazione di energia rispetto alle lampadine tradizionali. Sono più economici perché consumano meno energia per produrre una luce brillante ed intensa.
- **Lunga durata:** la vita utile dei LED di qualità raggiunge le 100.000 ore .
- **Bassa emissione di calore:** producono un calore molto ridotto e garantiscono un utilizzo sicuro.
- **Piccoli:** hanno dimensioni molto contenute, quindi ideali per l'uso in lampade e lampadari dal design elegante.

Sostituzione delle lampade a LED nelle abitazioni

Appena si entra in casa la prima cosa che viene fatta è accendere la luce: dunque di notevole importanza è il risparmio energetico, e conseguentemente di emissioni di CO₂, legato alle illuminazioni anche di appartamenti.

Occorre pensare al risparmio energetico come una vera risorsa da utilizzare e come elemento indispensabile per ridurre l'impatto ambientale.

E' stato stimato che in Italia il risparmio annuo conseguibile nell'illuminazione d'interni (comprendendo sia gli usi domestici sia tutti gli altri usi) potrebbe essere di circa 5 miliardi di kWh. Questa cifra corrisponde al 20% dei consumi di energia per usi d'illuminazione ed equivale a più di 1 milione di TEP (tonnellate equivalenti petrolio).

Il settore dell'illuminazione domestica ha una sua importanza energetica, anche se non è il settore che più incide sui consumi di elettricità: in Italia, la quota annua di energia elettrica destinata a tale uso è, complessivamente, superiore ai 7 miliardi di kilowattora, corrispondenti a circa l'13.5 per cento del consumo totale di energia elettrica nel settore residenziale [23].

A tal proposito si ritiene che una buona soluzione possa essere la sostituzione delle lampade ad incandescenza, tradizionalmente in uso, con lampade al LED, caratterizzate da un minor impatto ambientale e consumi energetici inferiori.

I valori utilizzati per calcolare il vantaggio in termini di risparmio economico, ma soprattutto di risparmi di CO₂ sono quelli presenti in Tabella 40, in cui vengono confrontati i consumi energetici e le emissioni di una lampadina ad incandescenza di 25W (ipotizzando che attualmente nelle abitazioni vi sono tutte lampadine ad incandescenza) e una lampadina LED di 3W.

Tabella 40 - Calcoli basati su 1000 ore di funzionamento in un anno, costo dell'energia di 0,20 €/kWh ed emissioni di 0,42 kg di CO₂ per kWh.[23]

	Lampade a incandescenza	Lampade a LED
Potenza lampadina [W]	25,00	3,00
Durata vita lampadina [a]	1,00	25,00
Prezzo medio della lampadine [€]	0,75	25,00
Costi annui per la sostituzione delle lampadine [€]	0,75	1,00
Consumo annuo dell'energia [kWh]	25,00	3,00
Costi energetici annui €	5,00	0,60
Costo annuo [€]	5,75	1,60
Emissioni di CO₂ [kg/anno]	10,50	1,26

Noti tali dati, sapendo che i consumi per l'illuminazione di una "famiglia tipo" di 4 persone sono in media per bimestre di **65-70 kWh [23]**, ed infine nota la popolazione a Salerno (circa 139000 abitanti) si può calcolare il risparmio di CO₂ che si avrebbe se la popolazione sostituisse le lampade ad incandescenza tradizionali con lampade al LED.

Lampade semaforiche a LED

Mentre l'utilizzo dei LED per l'illuminazione pubblica è ancora oggetto di opinioni discordanti, vi è un diffuso consenso sul ricorso ai LED per gli impianti semaforici.

Per la città di Salerno il consumo dei semafori incide per il 2% sul totale della pubblica illuminazione, corrispondente ad una spesa annua di più di 35.000 €/anno per l'energia elettrica dei semafori, cui vanno aggiunti i costi di manutenzione (pulizia, sostituzione periodica lampade, ecc.).

Le possibilità di risparmio energetico ed economico in questo campo possono quindi essere molto interessanti. Molte aziende producono nuove lampade semaforiche formate da gruppi di LED.

I principali vantaggi della lampada a LED rispetto alle lampade a filamento sono:

- minor consumo (fino al 93% in meno),
- maggiore durata media (oltre 20 volte in più),
- forte riduzione della manutenzione (maggior durata, assenza di parabola),
- maggiore sicurezza (migliore visibilità in condizioni critiche ed elevata affidabilità della lampada).

I LED utilizzati per la costruzione della lampada per tale applicazione hanno una vita media stimata di circa 100.000 ore contro le 5.000 di una lampada ad incandescenza. La lampada consuma meno a parità di luminosità.

L'intensità luminosa non subisce alterazioni da parte del filtro (nel caso del rosso, per esempio, il vetro colorato fa passare solo il 20% della luce emessa da una lampada ad incandescenza) in quanto la luce emessa dai LED è già colorata. Essendo la luce del LED monocromatica, essa risulta particolarmente brillante.

I LED hanno una ridotta perdita di luminosità nel tempo e sono poco sensibili alle vibrazioni; hanno quindi vita media più lunga in impegni particolarmente gravosi.

Sul mercato sono reperibili delle lampade le cui forme e dimensioni ne permettono l'installazione sulle strutture già esistenti senza bisogno di adottare alcuna modifica.

Di seguito vengono riportati i dati relativi alla sostituzione di una singola lampada semaforica ad incandescenza con una a LED. La lampada a LED (utilizzabile sia per una lanterna da 200 mm che da 300 mm) ha una potenza di circa 10 W.

Per il Comune di Salerno, si è proposta la sostituzione del parco degli impianti semaforici oggi esistenti, per un numero complessivo di circa 800 lampade, ad un costo unitario di 178 €.

Impianti di cogenerazione

Si prevede di installare un impianto di cogenerazione nell'attuale piscina comunale, per soddisfare il carico termico e riversare il surplus di energia elettrica in rete. I consumi attuali sono di circa 196.000 mc/anno di metano, per un periodo di funzionamento di circa 6000 ore/anno.

Si è ipotizzato di utilizzare il metano quale combustibile, per ragioni impiantistiche e di ingombro rispetto al possibile uso di biomassa.

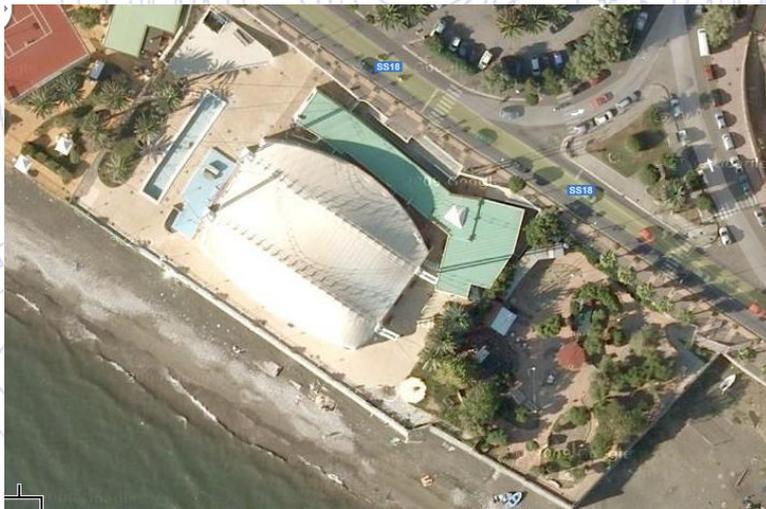


Figura 32. L'area della Piscina Comunale di Salerno.

Riscaldamento di serre

Un ulteriore intervento in ambito cogenerativo sarà rappresentato da un impianto di cogenerazione a biomassa che ceda il calore a serre per floricultura. Il fabbisogno per il riscaldamento delle serre nel periodo invernale può essere stimato nell'ordine dei 0,2 kWt/m². Le serre utilizzano inoltre un'aliquota di energia termica anche d'estate, per scopi di deumidificazione. E' ipotizzabile l'installazione di serre per floricultura nella zona prospiciente il cementificio, nell'area di Fuorni (Figura 33), sulla base di contatti già intercorsi con l'azienda Florea Italia, che ha manifestato la propria disponibilità a localizzare nell'area indicata un insediamento di floricultura, per

un'estensione fino a circa 10 ettari. Nel calcolo si è ipotizzato l'installazione di un impianto alimentato a biomassa ligneo-cellulosica, con un impianto del tipo ORC (Organic Rankine Cycle), proporzionato per servire una estensione di serre pari a 5 ettari, con un funzionamento per circa 6000 ore/anno.

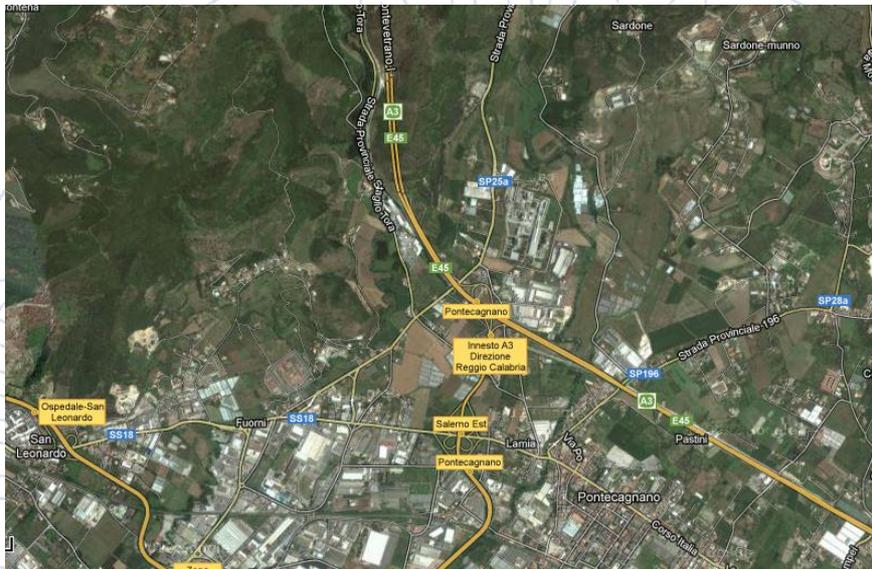


Figura 33. L'area di Fuorni.

Riqualificazione energetica dell'edilizia

Gli strumenti urbanistici emanati dal Comune di Salerno prevedono vincoli stringenti in termini di efficienza energetica e di produzione di energia da fonti rinnovabili per le nuove costruzioni, e per le ristrutturazioni di una certa entità. Per quanto riguarda il resto del patrimonio edilizio, che ne costituisce la parte preponderante, si prevedono azioni da parte del Comune tese ad incentivare il ricorso ad interventi di riqualificazione energetica dell'edilizia privata, quali la sostituzione degli infissi, la realizzazione di giardini pensili e di gazebo fotovoltaici sul lastrico solare.

Il tipo e l'entità degli interventi previsti dovrà essere adattata alle diverse tipologie edilizie presenti: mentre ad esempio la realizzazione di gazebo fotovoltaici non è realizzabile su tutti gli edifici del comune di Salerno (non è pensabile di ricoprire tutti i tetti del centro storico con pannelli fotovoltaici, a causa di vincoli paesaggistici, mentre sarebbe perseguibile nei quartieri moderni di Salerno, sia nella zona alta che nell'ampia zona orientale), la sostituzione degli infissi potrebbe rivelarsi un'opzione perseguibile nella maggior parte degli edifici.

E' quindi necessario determinare le superfici di riferimento per questi interventi. Dai valori ricavati dalla documentazione proveniente dagli uffici TAR SU [14] è stato possibile ricavare il numero di

metri quadri abitati nel comune di Salerno. Il dato ottenuto è $S_{TOT} = 6.801.592 \text{ m}^2$ di superficie abitabile.

Sostituzione infissi

In un involucro edilizio ogni intervento di qualificazione energetica su un generico elemento opaco o finestrato produce come effetto la riduzione della sua trasmittanza U .

Tale intervento prevede la sostituzione dei vecchi infissi con un solo vetro con infissi con vetrocamera.

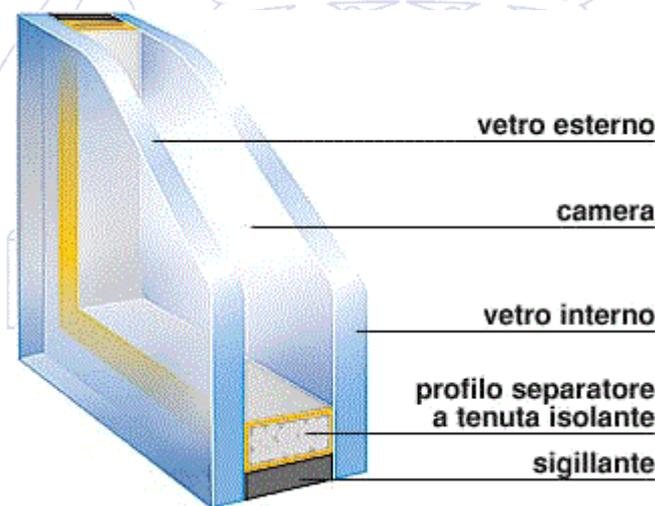


Figura 34 - Struttura vetrocamera

In tal caso si avrà una riduzione della trasmittanza con un conseguente aumento di risparmio di CO_2 . Per calcolare tale risparmio occorre innanzitutto ricavare l'energia risparmiata, data da:

$$E_r = GG \cdot 24 \cdot f \cdot \Delta U \cdot S \quad (1)$$

$$E_{pr} = E_r / \eta \quad (2)$$

$$R_e = E_{pr} \cdot f_i \quad (3)$$

Con E_r è il **risparmio energetico** che si otterrebbe se considerassimo l'intera superficie S di infissi presenti nel comune di Salerno, dove si indica con f_i la **frazione di intervento** considerata.

La superficie S degli infissi viene calcolata partendo dalla superficie totale del comune di Salerno S_{TOT} : considerando che un appartamento tipo ha $S_{TOT,med} = 100 \text{ m}^2$, avente $N_f = 6$ come numero di superfici finestrate, ed ogni superficie finestrata è circa $S_f = 3,6 \text{ m}^2$, si può stimare il totale di metri quadri di infissi.

$$S = S_f \cdot N_f \cdot S_{TOT} / S_{TOT,med} = 1.371.201 \quad (4)$$

L'energia primaria risparmiata E_{pr} si ottiene dividendo il risparmio energetico per il **rendimento globale η** . Il risparmio energetico si calcola moltiplicando i gradi giorno GG, per un **fattore di correzione f** e il **rapporto di trasmittanza ΔU** .

Il risparmio di CO_2 è dato dall'equazione:

$$CO_2 = CO_{2,risparmiata} \cdot E_{pr} / \eta_c \quad (5)$$

dove η_c è il rendimento di conversione.

Per i calcoli, si è assunto una valore di trasmittanza media di un infisso con un vetro pari a $5 \text{ W/m}^2\text{K}$ e quella di una vetrocamera pari a $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Giardini pensili

I giardini pensili hanno origini antiche: la loro costruzione a Babilonia è attribuita a Nabucodonosor, attorno al 590 a.C. In tempi più recenti, la pratica delle coperture a verde si va diffondendo come mezzo per migliorare l'isolamento termico e limitare i carichi termici, soprattutto estivi, per gli ultimi piani, per contribuire alla conversione della CO_2 , al filtraggio delle polveri sottili ed alla ritenzione idrica, e più in generale come strumento per migliorare la vivibilità dell'ambiente urbano e la qualità architettonica delle città. La maggiore diffusione delle coperture a verde si riscontra all'estero: il solo database del sito Greenroof.com cita al momento quasi mille progetti, per una superficie coperta di circa due milioni di metri quadri, ma anche i comuni italiani iniziano ad attivarsi in questa direzione. La realizzazione di spazi verdi integrati con gli edifici è esplicitamente citata nel RUEC del Comune di Salerno (Art.226.1) tra gli interventi di architettura bio - ecologia da promuovere e sostenere. Incentivi volumetrici ed economici sono stati inseriti di recente nel regolamento edilizio di alcuni comuni italiani, come quello di Reggio Emilia. Le norme prevedono, tra l'altro, la realizzazione di verde pensile per più del 50% della superficie di copertura.

[11]

La copertura piana è frequentemente presente nel nostro Paese sia nell'edilizia civile che industriale, perché si pensa che essa possa risolvere molti problemi riguardanti l'inquinamento cittadino.



Figura 35 - Esempio di giardino pensile su un edificio cittadino.

La sua progettazione richiede una particolare attenzione poiché questa struttura è sottoposta a gravose sollecitazioni sia da parte degli agenti atmosferici (pioggia, vento, neve, escursioni termiche giornaliere e stagionali, irraggiamento solare) che da parte delle imprese durante la realizzazione dell'opera o nelle successive fasi di manutenzione (calpestio, caduta accidentale di attrezzi, ecc.).

Dunque gli aspetti principali da prendere in considerazione sono i seguenti:

- la protezione dagli agenti atmosferici (pioggia, neve e vento).
- l'isolamento termico (le dispersioni di calore attraverso la copertura incidono notevolmente su quelle complessive della costruzione).

L'isolamento termico di una copertura piana ha lo scopo di:

- ridurre le dispersioni termiche attraverso le strutture perimetrali e quindi diminuire i costi relativi alle spese di riscaldamento invernale e di condizionamento estivo.
- aumentare il confort abitativo poiché il materiale isolante consente di ottenere sulla superficie interna della copertura temperature più vicine a quelle dell'ambiente abitato; è noto che, quando la temperatura superficiale interna di una struttura è inferiore di $3 \div 4$ °C a quella dell'ambiente abitato le persone avvertono una sensazione di disagio, cioè di freddo, anche se il locale è adeguatamente riscaldato.
- evitare la formazione di condensa e quindi di muffe sulle superfici interne della copertura: l'umidità contenuta nell'aria dell'ambiente abitato, si può condensare sulle superfici fredde.
- rispettare quanto previsto dalla Legge 10 / 91, attualmente in vigore, riguardante il contenimento dei consumi energetici in edilizia, le leggi regionali e proiettarsi verso l'efficienza energetica degli edifici.[16]

Occorre effettuare una distinzione dei vantaggi ottenuti dalla copertura di verde di un solaio in estate e in inverno, in termini di incremento dell'efficienza energetica: in inverno il maggiore vantaggio deriva dal fatto che la copertura verde produce un incremento della resistenza termica

mentre nel periodo estivo genera un incremento dell'inerzia termica e una schermatura alla radiazione solare e raffrescamento evapotraspirativo.

Infatti si può affermare che gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare.

Calcolo della trasmittanza di un solaio

Si è detto che, principalmente nel periodo invernale, il maggior vantaggio è l'aumento della resistenza termica dunque una diminuzione della trasmittanza.

Per poter calcolare il risparmio di energia primaria e di CO₂ occorrerà stimare la superficie totale di lastrico solare del comune Salerno: nota la S_{TOT} = 6.801.592 m² di superficie abitabile nel comune di Salerno, viene diviso per il numero medio di piani dei palazzi (adottando 4 come valore), ottenendo S = 1.700.398 m².

Note le equazioni per il calcolo dell'energia primaria risparmiata (1)(2)(3) presenti nel paragrafo della sostituzione degli infissi, anche in questo caso può essere calcolato il risparmio di CO₂ sommando due aliquote: CO₂' che è l'aliquota ottenuta considerando l'assorbimento di anidride carbonica del manto erboso e CO₂" che è l'aliquota ottenuta considerando il risparmio di energia primaria.

$$CO_2 = CO_2' + CO_2'' = CO_{2\text{assorbita}} \cdot f_i \cdot S + CO_{2\text{risparmiata}} \cdot E_{pr} / \eta_c \quad (6)$$

La differenza di trasmittanza termica tra solaio tradizionale e uno con copertura verde, viene calcolata noti i parametri prestazionali convenzionali [UNI EN ISO 6946/2008].

La norma UNI 10355:1994 riporta i valori della resistenza termica R relativa alle tipologie di murature e solai maggiormente diffuse in Italia. Si adotta il caso di un solaio tradizionale costituito da 4 strati in serie, nella tabella seguente vengono riportati i valori:

Tabella 41 - Caratteristiche dei vari strati di materiale utilizzati per realizzare un solaio.

Strato	Materiale	Spessore [cm]	Massa volumica [kg/m ³]	Conduttività termica [W/mK]	Resistenza termica [m ² K/W]
1	Piastrelle	1	2300	1.0	
2	Sottofondo in calcestruzzo	10	1000	0.38	

3	Struttura in laterocemento con blocchi in laterizio da 16 cm	22	1800	0.33
4	Intonaco interno (calce + gesso)	1.5	1400	0.7

In base a questi valori si ottiene che la trasmittanza termica del solaio è $1.22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Per quanto riguarda il tetto verde, considerando le proprietà termiche di progetto e con opportune semplificazioni, la trasmittanza termica dell'insieme può essere stimata in circa $U = 0.34 - 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$ anche se nel periodo invernale varia tra $0.19 - 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Gazebo fotovoltaici

Si propone di incentivare da parte dei privati l'installazione di gazebo fotovoltaici sui terrazzi di copertura degli edifici.

I vantaggi di tale scelta sono:

- creazione di un'ampia zona d'ombra, utile per la fruizione dello spazio;
- produzione di energia elettrica da fonte solare, massimizzata grazie all'inclinazione del piano dei moduli;
- riduzione dell'insolazione sul lastrico, con riduzione dei carichi termici estivi;
- integrazione con possibili interventi di verde pensile.

In base al regolamento urbanistico comunale [18] può essere installato un massimo di superficie di gazebo solare pari al 35% della superficie del terrazzo considerato. E' in esame una modifica al regolamento che permette di porre come limite inferiore di superficie ricoperta 20 m^2 , corrispondente approssimativamente ad un impianto di 3 kW di picco.

Considerando, a titolo di esempio, una superficie d'intervento pari al 30% si ha che la superficie totale dei gazebo solari è di $S_{\text{TOT}} = 178.542 \text{ m}^2$. Se il sito è ben soleggiato, si può stimare che l'impianto fotovoltaico produca, nella nostra zona, circa 1250 kWh all'anno per ogni kW di potenza installata (producibilità P_r). Noto anche il valore di potenza a metro quadro $w=0,15 \text{ kW/m}^2$, si può calcolare l'energia prodotta E e le emissioni evitate di CO_2 ($0,516 \text{ kg/kWh}$), con le seguenti relazioni:

$$E = S_{TOT} \cdot w \cdot P_r = 33.476.585 \text{ kWh} \quad (7)$$

$$CO_2 = E \cdot CO_{2risparmiata} = 17.273 \text{ t/anno} \quad (8)$$

Nella realizzazione di una pensilina fotovoltaica da parte di privati, vi sono dei vantaggi non solo in termini ambientali ma anche dal punto di vista economico:

1. Si risparmia sulla bolletta, poiché si consuma tutta o quasi l'energia che viene prodotta;
2. Si riceve la tariffa in Conto Energia da parte del GSE;

Il costo di un impianto solare per la produzione di energia elettrica di piccola taglia oscilla tra i 5.500 e i 5.800 euro per 1 kW di potenza installata. Considerando i dati di metri quadri totali di impianto da realizzare e un costo di 6.000 €/kW, si ha 160.687.611 €, sommando l'IVA (che è al 10% per tali impianti) si ha un totale di 176.756.372 €.

Si può calcolare la rendita annua considerando il risparmio economico dovuto al risparmio di energia elettrica (9), considerando che 0,18euro/kWh è il prezzo medio di mercato dell'energia elettrica per gli usi civili, e un'aliquota di ciò che viene versato dal GSE sul conto corrente del proprietario dell'impianto (10).

$$E \cdot 0,18 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 6.025.085 \text{ €} \quad (9)$$

$$E \cdot 0,49 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 16.402.536 \text{ €} \quad (10)$$

Sommando i due contributi **si ottiene una rendita di 22.429.312 euro l'anno**. Dividendo il costo totale d'impianto per la rendita media annua si stima il tempo di ammortamento in circa 8 anni.

Teleriscaldamento

Interventi di teleriscaldamento possono realizzarsi nelle zone di nuova urbanizzazione, dove sarebbe più agevole costruire le reti di trasporto del calore.

L'impianto di teleriscaldamento potrebbe essere abbinato ad una centrale a cogenerazione (alimentata a metano o a biomasse) oppure ad un impianto solare termico con o senza accumulo termico stagionale.

Flotte di veicoli elettrici a ricarica fotovoltaica

Gli interventi sui sistemi pubblici di trasporto, benché caratterizzati da costi unitari piuttosto elevati, consentono di ottenere i maggiori benefici in termini di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di CO₂, come evidenziato dall'analisi effettuata sui PAES dei Comuni italiani.

Una delle soluzioni di maggiore impatto ed efficacia è quella che prevede la sostituzione di veicoli mossi da motore a combustione interna con veicoli a trazione elettrica: tale intervento apporta notevoli benefici anche in termini di inquinamento urbano, consentendo di ridurre le emissioni di particolato, di ossidi di azoto e di rumore. Per quanto riguarda i benefici in termini di riduzione di CO₂, questi dipendono dalle modalità di produzione dell'energia elettrica usata per la ricarica dei veicoli. Per massimizzare i benefici ambientali connessi all'adozione della mobilità elettrica, si è ipotizzato di prevedere delle stazioni di ricarica connesse a campi fotovoltaici, dimensionati sulla base dell'assorbimento energetico della flotta.

E' possibile prevedere due distinte opzioni:

1. adozione di una flotta di veicoli come auto di servizio del Comune;
2. sostituzione di una parte degli autobus del servizio urbano con bus elettrici.

Azioni sul Trasporto Pubblico Locale

La maggior parte degli autobus attualmente in circolazione, non essendo all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, provoca il maggior quantitativo di emissioni di gas nocivi nell'atmosfera. Quindi, iniziare a rinnovare i mezzi pubblici, investendo sulle nuove tecnologie, è un modo per ridurre le emissioni locali di anidride carbonica.

In particolare, gli **autobus ibridi [19]**, possiedono due modalità di funzionamento: una marcia elettrica, con motore diesel fermo, e una marcia ibrida, con motore diesel funzionante a velocità costante. Il veicolo non emette gas nocivi durante la marcia elettrica, mentre nella marcia ibrida le emissioni sono enormemente ridotte rispetto ai veicoli convenzionali. I suoi vantaggi sono:

- condizioni di funzionamento del diesel in transitorio pressoché assenti;
- dimensioni del motore minori (circa 1/4) del veicolo convenzionale;
- consumo di combustibile inferiore rispetto ai veicoli tradizionali;
- miglior **isolamento acustico**, dovuto sia al funzionamento a velocità costante del motore diesel che alla maggior silenziosità propria del motore elettrico. Si ottengono livelli di emissione acustica inferiori a quelli di un veicolo convenzionale di circa 15 dB;
- recupero di energia in frenatura;

- **autonomia illimitata**, dovuta non solo alla capacità, seppur limitata, delle batterie, ma anche dal volume del serbatoio del combustibile;
- **maggior flessibilità** rispetto al filobus, perché non deve sottostare ai vincoli della linea aerea.

Gli **autobus elettrici**, invece, funzionano con un sistema molto simile a quello dell'auto elettrica, ma più potente, che consente di recuperare energia dal movimento del mezzo stesso. Dopo un numero di chilometri predeterminato (oltre 200 nei modelli di base), occorre ricaricare l'autobus presso **colonnine** installate presso le stazioni. I suoi vantaggi sono:

- Il costo energetico ed economico della ricarica è nettamente inferiore al costo della benzina.
- La velocità è la stessa degli altri mezzi.
- **Massima silenziosità**, dovuta al motore elettrico.
- **Emissioni zero** di gas serra e idrocarburi nocivi.

Analisi dello stato di riferimento

Il Parco Veicolare del Comune di Salerno [11] (dati ACI 2007) è composto da circa 109 mila veicoli, di cui l'1% è costituito da autobus. Di questi circa il 73% sono autovetture, il 17% motocicli, il 9% veicoli merci e circa l'1% bus. Gli autobus che attualmente afferiscono al Trasporto Pubblico sono 563 (0,5% sul totale).

Per quanto riguarda l'analisi della domanda di mobilità, l'ISTAT nel 2001 ha censito più di 91 mila spostamenti sistematici¹; di questi il 51% sono spostamenti intra-comunali (più di 46 mila spostamenti) ed i restanti 45 mila spostamenti sono di scambio con l'esterno (ingressi ed uscite dal comune). In particolare, il 21% di essi avviene tramite bus, con un numero di spostamenti urbani (Salerno-Salerno) pari a 5.337 (28,3%) (cfr. Figura 36).

¹ Sono stati considerati gli spostamenti per motivi di lavoro e studio, relativi al giorno feriale medio invernale.



Figura 36 -. Comune di Salerno: spostamenti giornalieri in bus (con valori percentuali). Fonte: PEC Salerno (2009).

L'analisi dei consumi² e delle emissioni è stata resa possibile grazie allo studio di un modello³ [19] dal quale si evince che gli autobus (cfr. Tabella 42) consumano oltre il 20% del totale del carburante (43.000 TEP).

Tabella 42 - Comune di Salerno Consumi annuali degli autobus. Fonte: PEC Salerno (2009).

Bus		
Consumi Diesel	T	9511
	% sul totale	36
	TEP	10.272
	% sul totale	24

Passando alle emissioni (cfr. Tabella 43) [11], si può affermare che gli autobus emettono la minor quantità di monossido di carbonio (6%, 123 t/anno), mentre emettono oltre il 33 % del totale di PM10 (circa 18t/anno) e oltre il 35 % di PM2,5 (circa 17t/anno).

Tabella 43 - Autobus: emissioni di gas serra e polveri sottili . Fonte: PEC Salerno (2009).

biossido di carbonio CO2 (t/anno)	monossido di carbonio CO (t/anno)	biossido di azoto NO2 (t/anno)	Metano CH4 (t/anno)	altri composti organici volatili NM VOC (t/anno)	PM 2,5 (t/anno)	PM 10 (t/anno)
29,97370	12.340	33	283	3.448	1.692	1.772
(%) CO2	(%) CO	(%) NO2	(%) CH4	(%) NM VOC	% PM 2,5	% PM 10

² Questi consumi sono stati omogeneizzati in tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) tramite i coefficienti di conversione GWP100 (Global Warming Potential).

³ Per tale modello è stato seguito un approccio di tipo bottom-up.

24,9%	6,3%	7,8%	13,3%	11,4%	35,1%	33,4%
-------	------	------	-------	-------	-------	-------

In definitiva (cfr. Tabella 44)[11], per i Trasporti Pubblici⁴ Salerno consuma **497652 MWh (6,88%** sul totale PAES) ed emette **31983 tCO₂eq (5,67%** sul totale PAES), con incidenze pro-capite pari a circa 0,86 MWh/ab. e 0,23t/ab.

Tabella 44 - PAES di Salerno: valori di riferimento dei Trasporti e dei TPL.

			% sul Totale PAES	Indici pro-capite
PAES	Emissioni CO ₂ eq totali (t)	563920		4,0806
	Consumo Energia totale (MWh)	1735194		12,5561
Consumi Trasporti	Emissioni CO ₂ eq (t)	127113	22,54	0,9198
	Consumo Energia (MWh)	497652	28,68	3,6011
Trasporti Pubblici	Consumi Energetici (MWh)	119463,4	6,88	0,8645
	Emissioni CO ₂ eq (t)	31983	5,67	0,2314

Ipotesi di intervento

Tra le Azioni del PAES il Comune di Salerno prevede degli interventi nei confronti del Trasporto Pubblico Locale (TPL), e precisamente si considera un rinnovo del parco autobus mediante la sostituzione di parte dell'attuale parco esistente con veicoli a differente trazione (elettrico, ibrido Diesel).

Entrando nello specifico, sono stati proposti tre possibili scenari. Essi sono:

1. **Scenario I** (Ibrido Diesel): sostituzione del 30% dei veicoli con l'introduzione di autobus ibridi Diesel.
2. **Scenario II** (Elettrico): sostituzione del 30% dei veicoli con l'introduzione di autobus elettrici.
3. **Scenario III** (Ibrido Diesel/b): sostituzione di una parte dei veicoli con autobus ibridi Diesel, in modo tale da ottenere la stessa riduzione di CO₂eq calcolata nello Scenario II (**5456 tCO₂eq/anno**).

⁴ Anno di riferimento BEI 2005.

Tra questi verrà scelto lo scenario migliore, in base ai valori del **Costo dell'investimento** (M€), delle **Emissioni di CO₂eq evitate** (t/anno) e del **Tempo di pay-back** (anni). Successivamente verrà formulata la proposta di intervento dello Scenario scelto.

Dati iniziali

Per il calcolo di ciascuno Scenario sono stati utilizzati i seguenti dati di partenza (cfr. Tabella 45), riferiti ai vettori energetici [11] (Gasolio ed energia elettrica), alle caratteristiche della flotta, ai costi unitari (dei veicoli e delle fonti energetiche) e alle rese di esercizio nominali per ciascun tipo di veicolo (consumi).

I valori di riferimento per il veicolo Diesel sono del modello Daewoo gdw6120hg⁵, mentre per il veicolo Ibrido Diesel appartengono al modello JXK6120 prodotto da Jiangxi Fieldchief IMPORT & EXPORT Co., Ltd.⁶; infine, i dati del veicolo Elettrico sono riferiti al modello YS6120GBEV prodotto da Jiangsu Changlong BUS Co., Ltd.⁷

Tabella 45 - Analisi di scenario: dati iniziali.

Dati vettore energetico (Gasolio)	
Potere Calorifico Inferiore (KWh/kg)	11,863
Densità (kg/l)	0,84
Fattore di emissione (tCO ₂ eq/kg)	0,003175
Fattore di Conversione MWh/TEP	11,63
Dati vettore energetico (Energia Elettrica)	
Fattore di emissione ⁸ (tCO ₂ eq/MWh)	0,459
Dati flotta	
Numero di autobus totale	563
Percorrenza (km/anno/autobus)	37276
Costi unitari	
Autobus Diesel ⁵ (€)	50222
Recupero Vendita Autobus Diesel (%)	20
Autobus ibrido ⁶ (€)	170948
Autobus elettrico ⁷ (€)	360000
Carburante (Diesel) (€/l)	1,737
Costo Energia Elettrica (€/kWh)	0,15
Parametri di performance	
Consumo autobus diesel (km/l)	2,5

⁵ <http://italian.alibaba.com/product-gs/12-m-daewoo-gdw6120hg-large-city-bus-for-sale-554067930.html>

⁶ <http://italian.alibaba.com/product-gs/jxk6120-city-bus-354823967.html>

⁷ <http://italian.alibaba.com/product-gs/electric-bus-ys6120gbev-615891493.html>

Consumo ibrido (km/l)	4,000
Consumo Elettrico ⁸ (kWh/km)	1,170

Analisi di fattibilità

La valutazione di ciascun Scenario è stata realizzata mediante il calcolo dei valori presenti nella Tabella 46. Tali valori indicano la possibilità e la convenienza dell'intervento sia in termini energetici (consumi e risparmi energetici, emissioni prodotte ed evitate) che economici (costo dell'investimento, risparmio annuo del carburante, simple pay-back).

Nei calcoli è stato considerato un valore del consumo dell'autobus Diesel pari a **1,75 km/l**, che è ridotto rispetto al valore nominale presente in Tabella 45. Ciò è in accordo con i consumi di carburante effettivi nel territorio salernitano, come rilevato nel PEC [11].

Per quanto riguarda i consumi (cfr. Figura 37), si registrano 8541 TEP/anno per lo Scenario I, 7826 TEP/anno per lo Scenario II e 8279 TEP/anno per lo Scenario III (pari rispettivamente al 16,88%, 23,84% e 19,43% sul Totale dei Trasporti). Invece, considerando le emissioni di CO₂eq (cfr. Figura 38), si ottiene, sul totale delle emissioni attribuite al campo dei Trasporti, un valore di riduzione pari al 16,88% per lo Scenario I, che è inferiore a quello degli Scenari II e III (pari al 19,43 %⁹).

Tabella 46 - Analisi di fattibilità degli Scenari.

	Scenario I	Scenario II	Scenario III
Costo dell'investimento ¹⁰ (M€)	27,177	59,108	31,289
Consumo annuo attuale (TEP/anno)	10275	10275	10275
Consumo annuo Scenario (TEP/anno)	8541	7826	8279
Emissioni CO ₂ eq attuale (tCO ₂ eq/anno)	31983	31983	31983
Emissioni CO ₂ eq Scenario (tCO ₂ eq/anno)	26586	25769	25769
Emissioni evitate (tCO ₂ /anno)	5397	6214	6214
Risparmio energetico (%)	16,88	23,84	19,43
Riduzione CO ₂ eq (%)	16,88	19,43	19,43
Risparmio carburante (M€/anno)	3,515	5,144	5,144
Simple pay-back (anni)	7,73	11,49	7,73

⁸ Dato usato solamente per lo Scenario II.

⁹ Tale valore, così come le emissioni di CO₂ prodotte ed evitate, è lo stesso per gli Scenari II e III, secondo le ipotesi segnalate in fase di definizione degli scenari stessi.

¹⁰ Il costo dell'Investimento è stato valutato come il costo di sostituzione dei veicoli decurtato del prezzo di rivendita dell'autobus Diesel, pari al 20% e in accordo con i valori della Tabella 45.

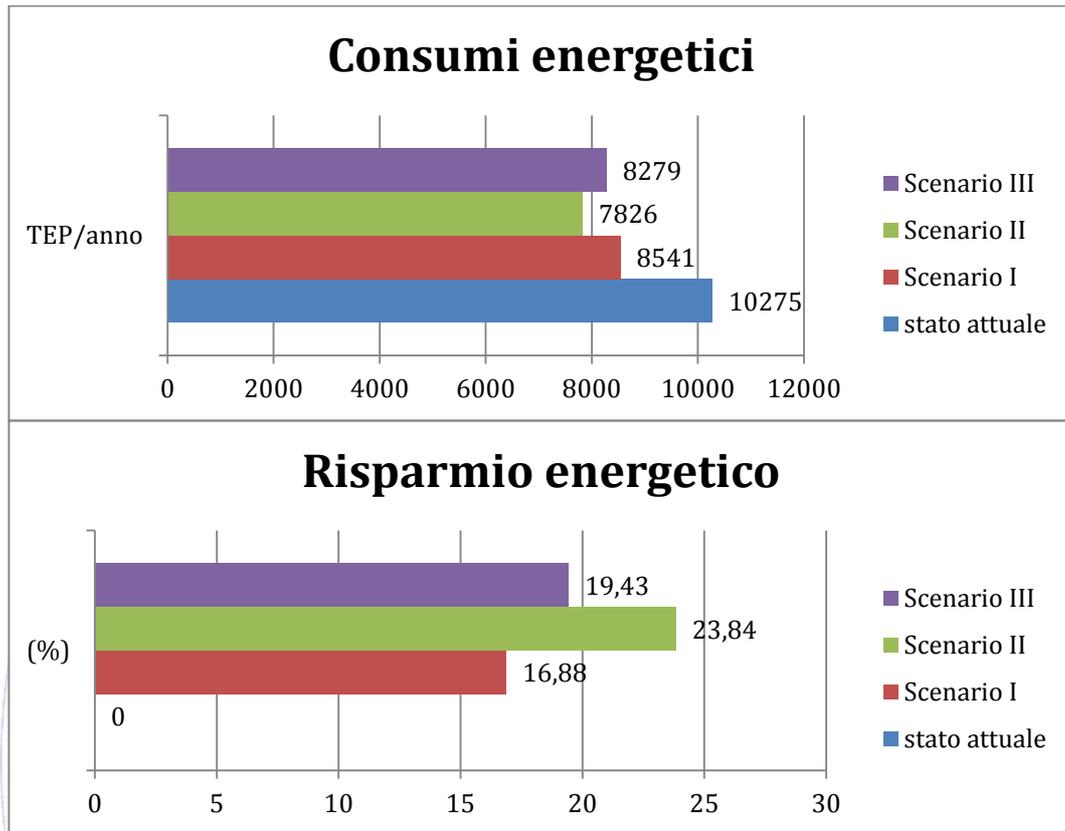


Figura 37 - Consumi e risparmi energetici negli Scenari.

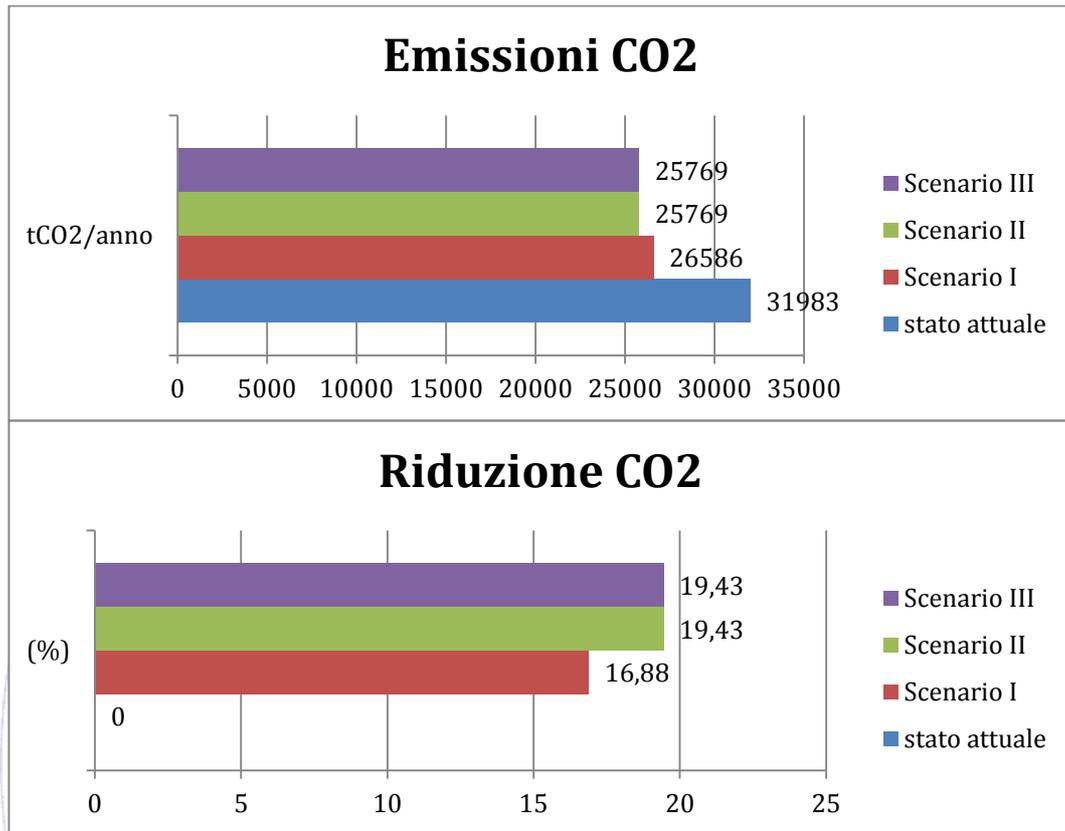


Figura 38 - Emissioni e riduzioni di CO2 negli Scenari.

Osservazioni e conclusioni

A valle della disamina degli Scenari, sono stati confrontati i valori dei parametri scelti inizialmente come indicatori di efficienza per ogni Scenario (cfr. Figura 39).

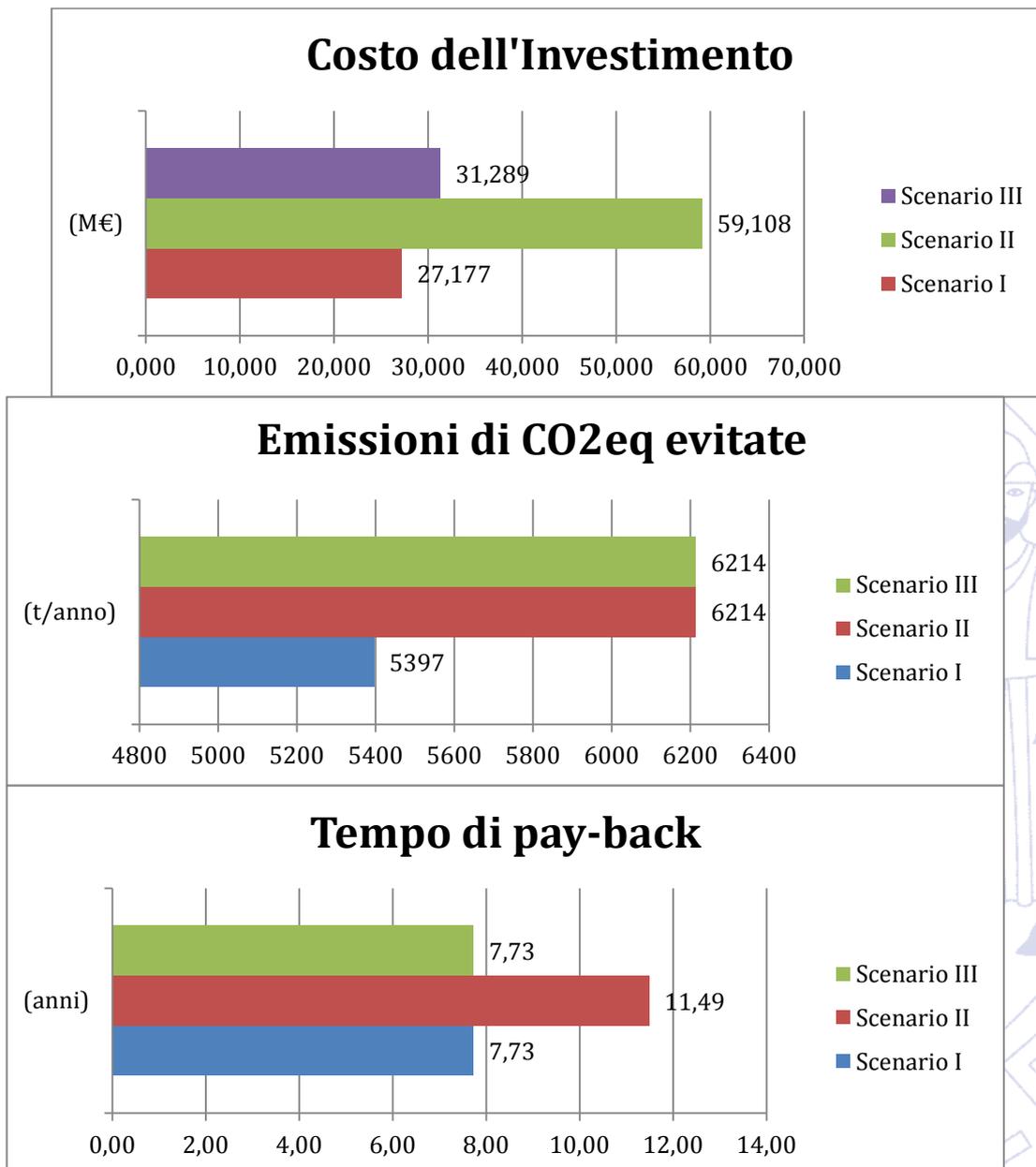


Figura 39 - Confronto tra i parametri di valutazione degli Scenari.

Dal grafico che ne è scaturito si evince che la scelta come Scenario di Intervento ottimale ricade sullo **Scenario III** perché, rispetto allo scenario II, ha un costo di investimento inferiore (**31,289 M€**) e anche un tempo di recupero dell'investimento stesso minore (**7,73 anni**), e quindi più vantaggioso anche dal punto di vista economico. C'è comunque da considerare che dal punto di vista delle emissioni sono stati ottenuti dei risultati significativi rispetto alla situazione attuale, in quanto sono stati calcolati, nello Scenario III, **6214 tCO2eq/anno** di emissioni evitate, con corrispondente quantitativo di emissioni annue (cfr. Figura 38) pari a **25769 tCO2eq/anno**, certamente inferiore alla situazione attuale (29458 tCO2/anno).

- Si possono considerare nell'analisi anche altri parametri di esercizio significativi, quali i **risparmi annui di carburante** (cfr. Figura 40) e le riduzioni percentuali di CO2eq evitate **sul totale del PAES** (cfr. Figura 41).

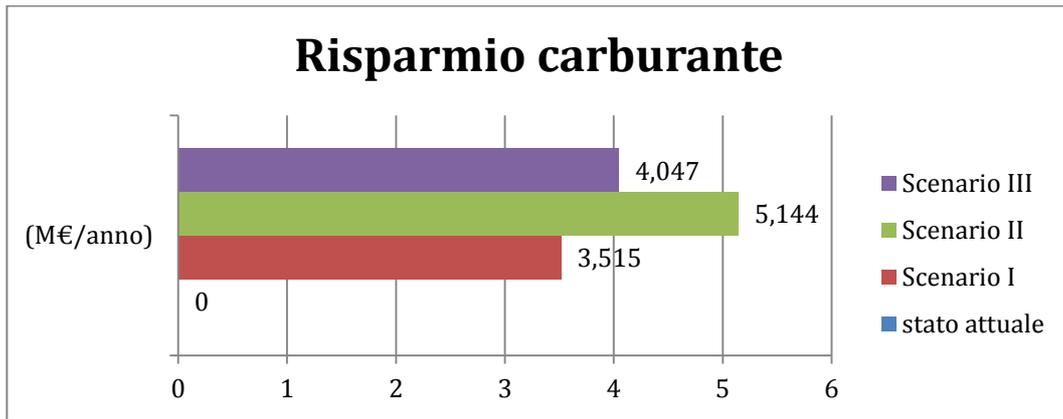


Figura 40 - Risparmio annuo di carburante negli Scenari.

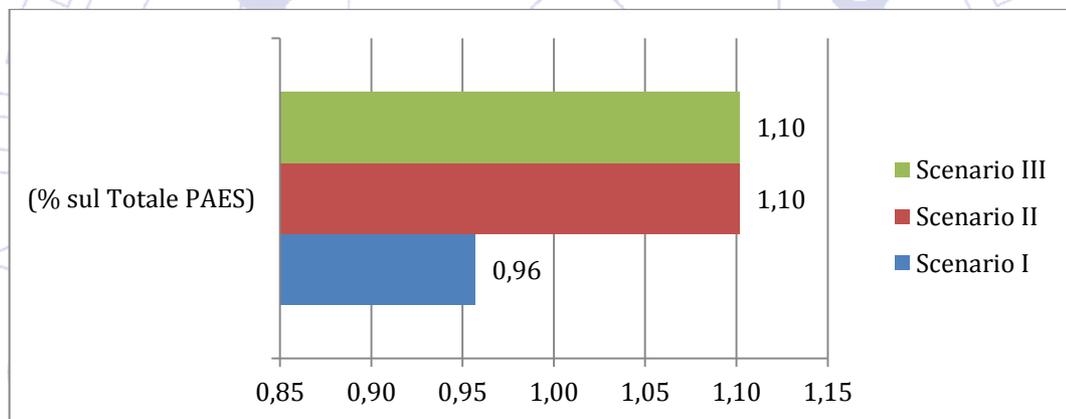


Figura 41 - Riduzione percentuale di CO2 sul Totale del PAES negli Scenari.

Il primo parametro rappresenta il costo annuo di esercizio per ciascuno Scenario. Analizzando il grafico, si vede che nello Scenario II sia presente il valore più elevato, e quindi più vantaggioso rispetto agli altri (5,144 M€/anno), a fronte di 3,515 M€/anno dello Scenario I e 4,047 M€/anno dello Scenario III.

Il secondo parametro, invece, rappresenta il grado di rilevanza che l'intervento, rappresentato dal singolo Scenario proposto, assume rispetto alla totalità del Piano, e quindi il peso che l'Azione assume nell'ambito dell'obiettivo di riduzione complessiva del 20% delle emissioni per il 2020. Dal grafico si riscontra che negli Scenari II e III il valore determinato è più elevato (**1,10%**) rispetto allo Scenario I (0,96%).

Impianti eolici

In tema di energia eolica, appare poco realistica la realizzazione di campi eolici di grande potenza all'interno del perimetro urbano, sia per l'elevato impatto paesaggistico che per i livelli di ventosità

non particolarmente elevati che interessano il territorio comunale, come desumibile dagli atlanti eolici. Una soluzione praticabile è invece l'installazione di un parco eolico sul terreno di proprietà del Comune di Salerno sito in località Monti di Eboli, e parzialmente occupato da un grande impianto fotovoltaico.

Analizzando la mappa italiana dei venti riprodotta dall'atlante eolico italiano si possono notare diverse zone in cui la velocità del vento induce a pensare a una convenienza della realizzazione di impianti eolici.



Figura 42 - Velocità dei venti nell'intero territorio italiano.

Analizzando le velocità medie e i dati di producibilità disponibili dagli atlanti eolici per il territorio comunale salernitano, non si evidenziano siti caratterizzati da ventosità particolarmente elevata (Figura 43). Si possono quindi ipotizzare due tipologie di impianto:

- impianti mini eolico
- impianti micro eolico

Per una stima della energia ottenibile, si è ipotizzata una producibilità media di 1000 MWh/MW.

Quindi per quanto riguarda il territorio di Salerno, le informazioni estratte dall'Atlante Eolico dell'Italia sono state sottoposte ad opportuno trattamento al fine di rendere disponibili risultati in

una veste appropriata per una semplice lettura di come la risorsa eolica sia, in linea di massima, distribuita. Si riportano di seguito le mappe estrapolate dall'atlante.

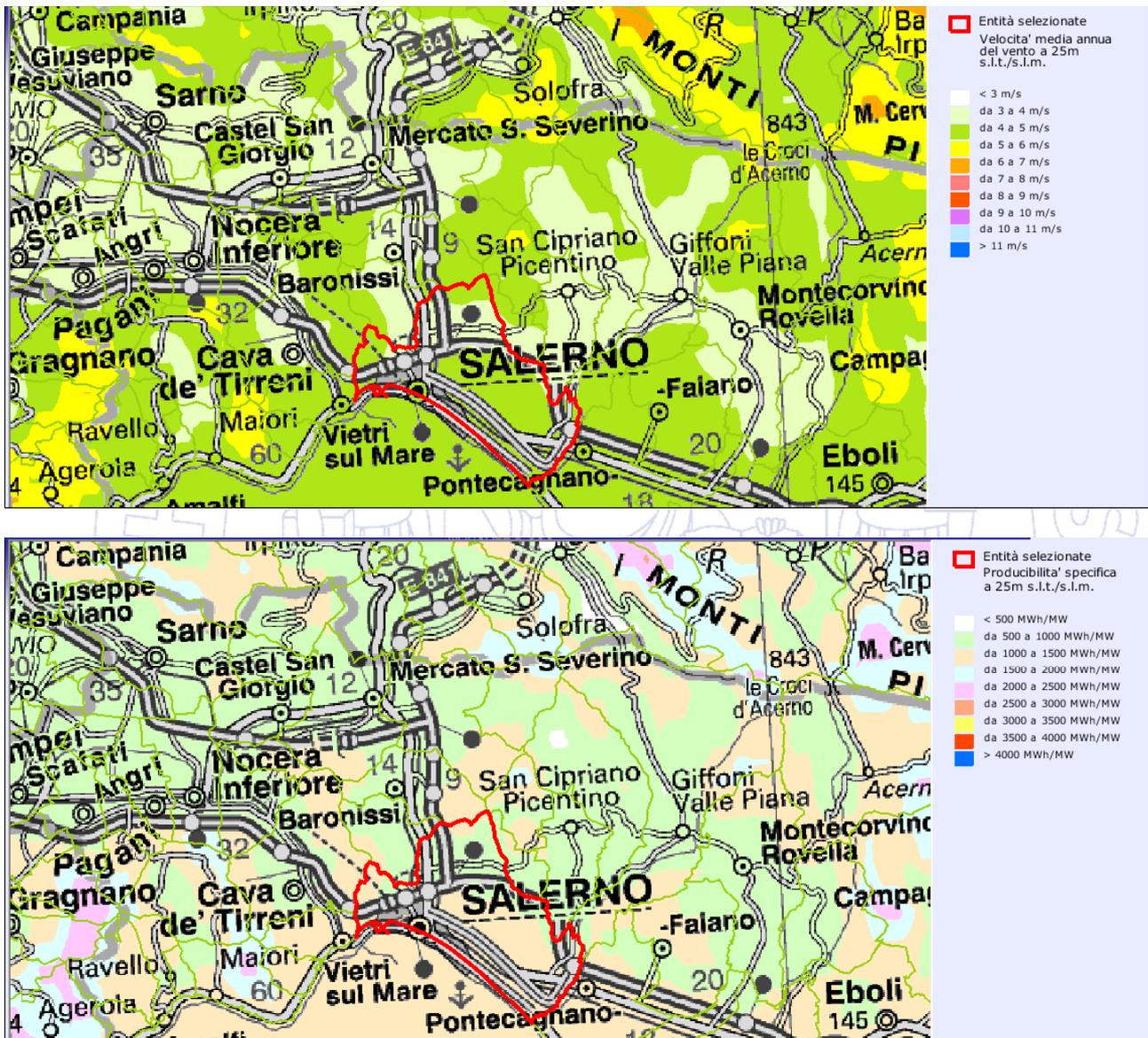


Figura 43 - Velocità media dei venti nella città di Salerno e dintorni in m/s e produttività in h.

Sono state riportate solo le tavole a 25 m dal suolo perché vengono considerate le più aderenti alle misure delle stazioni anemometriche: al di sopra di questa quota, infatti, i sensori perdono di efficienza e le loro misurazioni diventano meno rilevanti; le mappe relative ai 50, 70 e 100 m sono state costruite utilizzando il modello di simulazione WINDS.

È da rimarcare, infine, che i dati di ventosità media rappresentati nelle mappe prodotte sono da ritenersi puramente indicativi per il territorio oggetto di indagine. Pertanto, le informazioni in esse contenute non sostituiscono in alcun modo quelle derivanti dalla conduzione di una campagna di

misura anemometrica ad hoc, indispensabile qualora si decidesse di candidare siti scelti sulla base delle sole indicazioni della mappa all'eventuale sviluppo di impianti eolici per la produzione di energia elettrica. Solo un tale approccio consentirebbe, unitamente ad appropriati strumenti di valutazione di poter esplorare con cognizione di causa l'effettiva producibilità correlata ai siti ritenuti eleggibili.

Per quanto concerne le mappe di producibilità occorre considerare che, a parità di velocità media, la producibilità energetica dipende anche:

- dalle caratteristiche degli aerogeneratori utilizzabili (andamento del coefficiente di potenza);
- dai profili di dettaglio della distribuzione statistica locale della velocità del vento (tipo di distribuzione).

Micro-Turbine ad asse verticale

Una ipotesi di lavoro riguarda l'installazione di pale eoliche ad asse verticale di piccola potenza in corrispondenza di arterie stradali. Tali turbine possono essere integrate con i pali per l'illuminazione stradale, creando un impatto paesaggistico limitato, se non divenendo esse stesse parte del paesaggio urbano. Tra le arterie stradali potenzialmente interessate, si segnala la nuova lungo Irno, collocata lungo la direttrice della Valle dell'Irno ed in genere interessata da una ventosità superiore a quella media cittadina. Altri siti candidati sono le strade poste lungo i crinali delle colline prospicienti il centro urbano, come Casa Manzo, Giovi, Via Laspro ed altre località. E' ovviamente opportuno effettuare dei rilievi anemometrici per valutare le potenzialità dei siti in termini di distribuzione delle velocità del vento, anche al fine di scegliere il modello di turbina più adatto.

Impianto eolico a Monti di Eboli

Sarà invece analizzata l'ipotesi di installare un impianto eolico di potenza medio-grande in località Monti di Eboli, nella parte del territorio non occupata dall'impianto fotovoltaico. L'esame degli atlanti eolici evidenzia una producibilità che potrebbe attestarsi sui 1500 kWh/kWp. Sarà però opportuno effettuare rilievi anemometrici per verificare l'effettiva distribuzione della risorsa eolica e per scegliere la localizzazione ottimale nell'interno dell'area. Data la notevole area a disposizione, ed in presenza di un riscontro positivi da parte dei rilievi anemometrici, è realistico ipotizzare la costruzione di un impianto fino a circa 20 MW di potenza di picco.

Recupero energia da acquedotto

Nell'ambito del PEC per Salerno sono stati condotti degli studi sulla possibilità di recuperare l'energia idraulica dissipata nelle valvole di laminazione dell'acquedotto di Salerno.

Un aspetto interessante legato alla fonte idroelettrica è infatti rappresentato dalla possibilità di recuperare parte del surplus energetico utilizzato per alimentare gli acquedotti. Nella rete idrica sono presenti dei dispositivi atti a ridurre la pressione generata dalle pompe e/o dal salto idrostatico, per renderla compatibile con il funzionamento dei sistemi di distribuzione ed erogazione all'utente. L'energia corrispondente alla portata erogata ed al corrispondente salto di pressione è attualmente per lo più dissipata, mentre potrebbe essere almeno parzialmente convertita in energia meccanica, e quindi in energia elettrica, tramite un sistema composto da turbina idraulica e da un generatore elettrico.

Le potenzialità sono notevoli soprattutto negli acquedotti montani, dove sono presenti forti dislivelli, nei quali si ricorre in genere a vasche di compensazione per limitare le sovrappressioni nell'impianto. Anche negli acquedotti urbani in cui l'utenza sia caratterizzata da dislivelli geodetici significativi, come nel caso di Salerno, possono esistere potenziale di recupero energetico interessanti. Ovviamente, affinché il recupero energetico diventi competitivo anche da un punto di vista economico, andrà stimata l'energia potenzialmente recuperabile, legata alle portate ed ai corrispondenti salti di pressione, mettendola in relazione ai relativi costi di investimento, nonché ai costi di esercizio e manutenzione.

In un impianto idrico come quello di Salerno, che eroga una portata media dell'ordine dei 27.500.000 m³/anno, le riduzioni di pressione si realizzano sia in apposite valvole di regolazione inserite nel tracciato dell'acquedotto (in numero di 20 nel caso in esame, Tabella 47), che tramite i numerosissimi riduttori di pressione posti immediatamente a monte dell'utenza finale. In linea di principio, è possibile recuperare l'energia in entrambi i casi, ma è evidente come convenga prioritariamente prevedere un intervento per le valvole di regolazione, dove le portate unitarie sono sensibilmente più elevate, e dove quindi il rapporto costi/benefici dell'intervento può essere più favorevole.

A partire dai dati sui salti di pressione e sulle portate, resi disponibili dalla società Salerno Sistemi, si è stimata¹¹ una potenza media recuperabile di 304 kW, che corrisponderebbe ad un recupero di 2,212 GWh/anno, corrispondenti a circa 970 tonnellate annue di CO₂ evitata. Il calcolo, da ritenersi largamente approssimativo, consente comunque di stimare l'ordine di grandezza dei benefici ottenibili da un intervento concentrato sulle valvole dell'acquedotto.

Per quanto riguarda i regolatori di pressione posti a monte dell'utenza, si potrebbe ipotizzare un intervento di recupero energetico almeno nel caso delle utenze caratterizzate da consumi di acqua elevati, come per gli impianti sportivi. Sono già disponibili sul mercato dei sistemi composti da turbine assiali collegate ad un alternatore inseribili negli acquedotti e compatibili con l'utilizzo di acqua potabile, con potenze dell'ordine dei 100 W, per portate dell'ordine di 3 l/s.

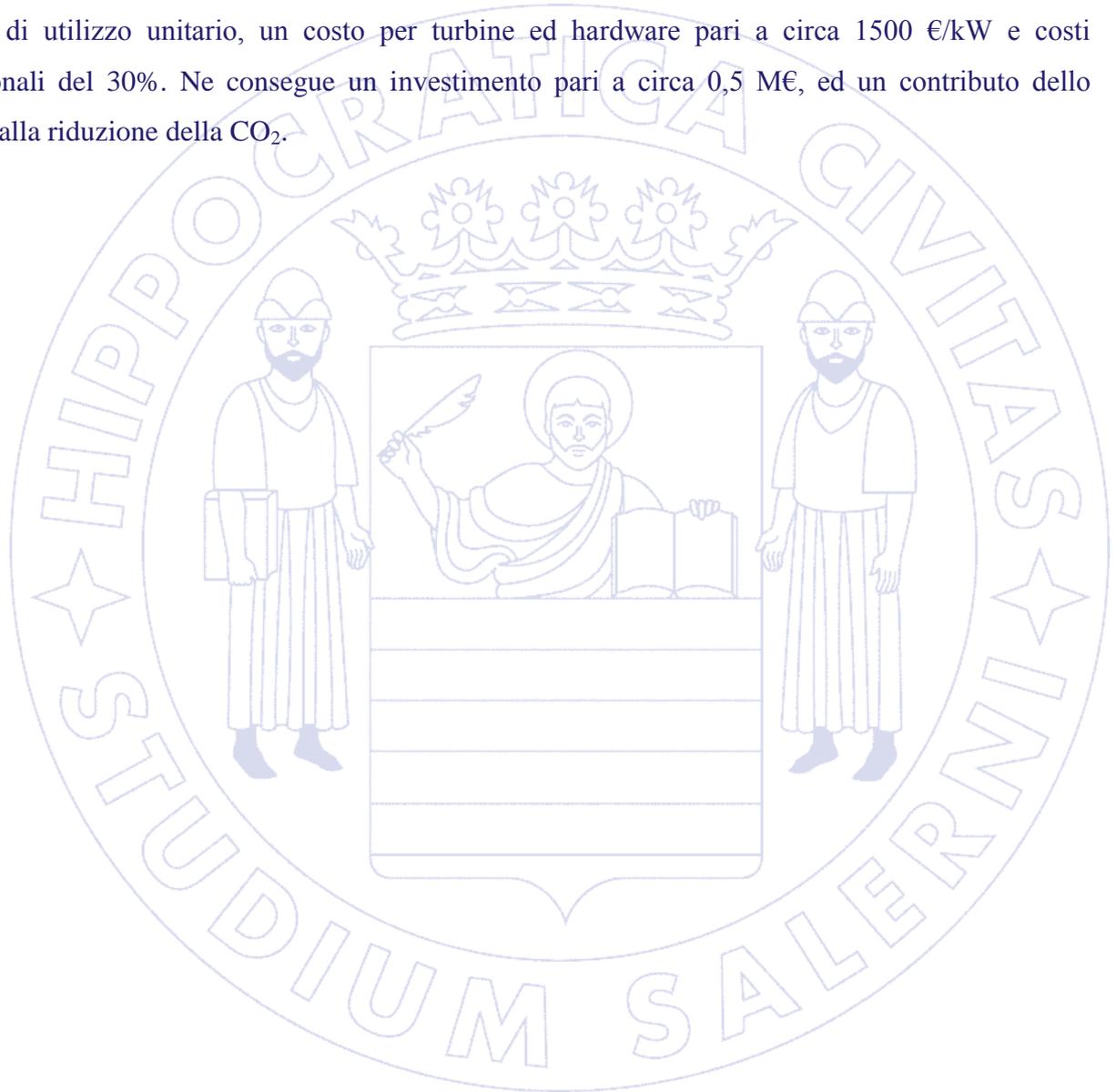
VALVOLE DI REGOLAZIONE (STABILIZZAZIONE O MODULAZIONE DELLA PRESSIONE)							
N°	Installazione attuale	Diametro	Caratteristiche valvola	Dati pressione		Qmedia	Qmax
				Monte	Valle		
		mm				l/s	l/s
1	Via Cavolella (DN 200)	65	Stab.Valle	135 m	60 m	20	30
2	Via Cavolella (DN 100)	65	Stab.Valle	135 m	72m	5	9
3	Via Cavolella (DN 80)	65	Stab.Valle	135 m	50m	7	15
4	Casa Martino (Rufoli)	50	Stab.Valle	110 m	(*) (60m-40m)	3	5
5	S.Nicola di Giovi	65	Stab.Valle	80 m	(**) (62-76m)	4	6
6	Via Sant. di Montestella	50	Stab.Valle	75 m	30 m	10	15
7	Vallone Conca	150	Stab.Monte-Valle	Stab. a circa 15 m	pelo libero	60	100
8	Pastorano	50	Stab.Valle	135 m	(**) (50-71m)	2	5
9	Brignano Superiore	65	Stab.Valle	140 m	90 m	2	3
10	Brignano Inferiore	65	Stab.Valle	140 m	80 m	10	15
11	Casa Manzo	150	Stab.Monte	Stab. a circa 80 m	20 m	70	130
12	Bottino S.Nicola	150	Stab.Monte-Valle	20 m	20 m	35	60
13	Via Breccia	150	Stab.Valle	65 m	30 m	25	35
14	Via dei Sanniti	150	Stab.Valle	95 m	40 m	15	25
15	Via Wenner	200	Stab.Valle	80 m	40 m	60	90
16	S.S. Pontecagnano	150	Stab.Valle	80 m	55 m	25	35
17	S.Leonardo	250	Stab.Valle	95 m	55 m	140	220
18	Via Orofino	200	Stab.Valle	120 m	(**) (44-73m)	80	150
19	S.F. in Feline	125	Stab.Valle	80 m	42 m	25	40
20	S.Eustachio	200	Stab.Valle	85 m	35 m	60	110

(*) Modulazione orario, (**) Modulazione portata

¹¹ Si è considerato un rendimento medio dell'83%. Nel caso di pressione a valle variabile, si è considerato un valore medio pari alla media pesata tra i valori minimo e massimo, con pesi pari al 70% e 30%, per tener conto della variabilità attesa delle portate e quindi dei salti di pressione nel corso dell'esercizio.

Tabella 47 – Valvole di regolazione inserite nell'acquedotto di Salerno

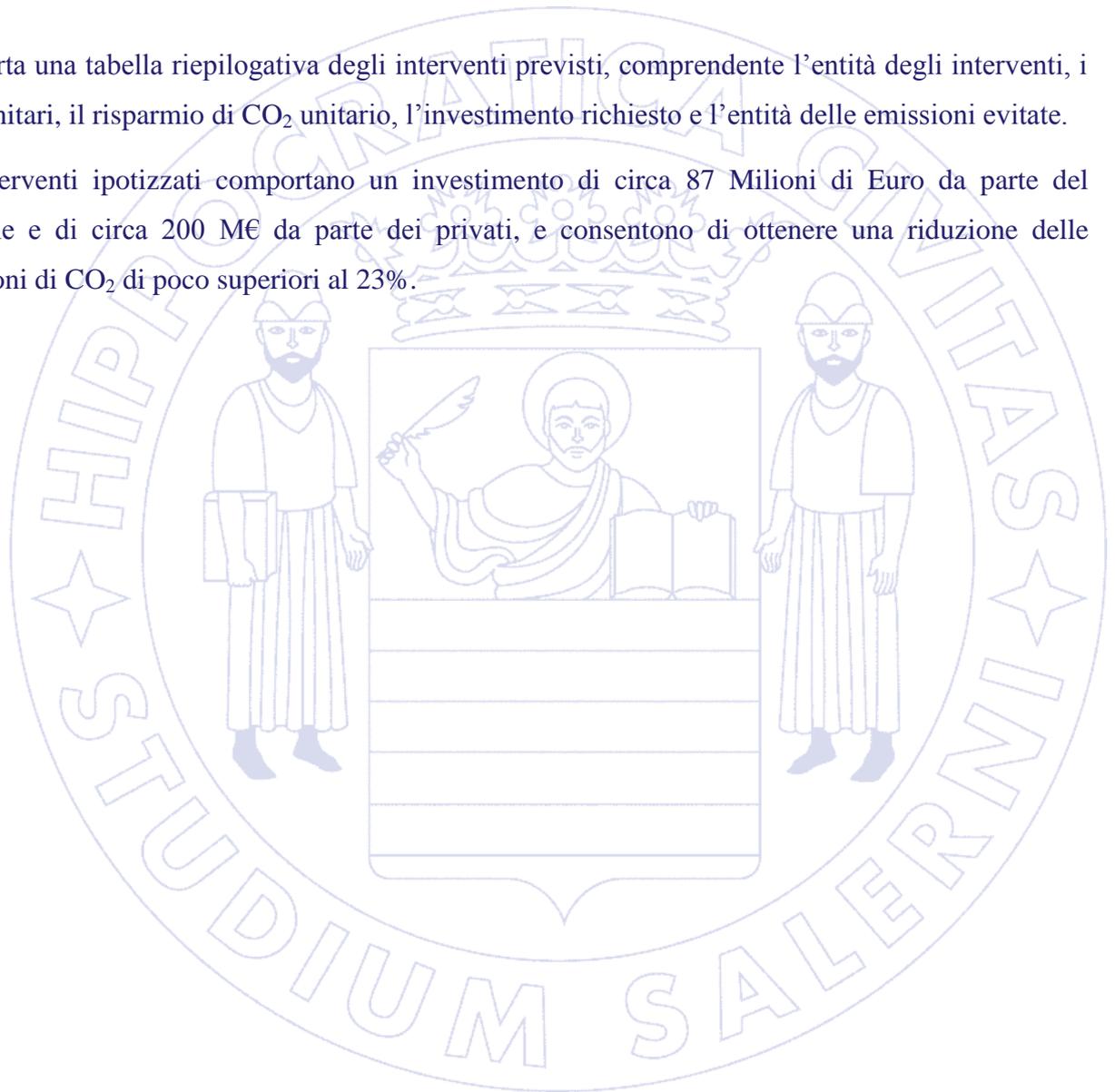
Sulla scorta di dati forniti dalla società Salerno Sistemi, tale recupero energetico è pertanto stimato in circa 2.200 MWh/anno. La stima dei costi di investimento è stata realizzata considerando un fattore di utilizzo unitario, un costo per turbine ed hardware pari a circa 1500 €/kW e costi addizionali del 30%. Ne consegue un investimento pari a circa 0,5 M€, ed un contributo dello 0,18% alla riduzione della CO₂.



4. QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI INTERVENTI

Si riporta una tabella riepilogativa degli interventi previsti, comprendente l'entità degli interventi, i costi unitari, il risparmio di CO₂ unitario, l'investimento richiesto e l'entità delle emissioni evitate.

Gli interventi ipotizzati comportano un investimento di circa 87 Milioni di Euro da parte del Comune e di circa 200 M€ da parte dei privati, e consentono di ottenere una riduzione delle emissioni di CO₂ di poco superiori al 23%.



Descrizione	Dimensione intervento	Unità	Costo unit.	Rid.CO2 un. [t/anno]	Investimento [M€]	Riduzione CO2 [t/anno]	Riduz.% CO2	Pubblico (0/1)	Invest.Pubblico (M€)	Invest.Privati [M€]
Totali					285,955	129.770	23,012		87,25	198,70
Impianti termico solare con accumulo scuole	2.000	mq solare	900	300	1,800	600	0,106	1	1,80	0,00
Impianto FV Palazzo di città	80	kWp	1.200	0,645	0,096	52	0,009	1	0,10	0,00
Impianti FV su scuole e/o altri edifici pubblici	2.564	kWp	1.200	0,645	3,077	1.654	0,293	1	3,08	0,00
Illuminazione pubblica (regolatori di flusso)	22.500	Punti luce	107	0,053	2,400	1.193	0,212	1	2,40	0,00
Cogenerazione piscina comunale (6000 h/anno)	145	kWe	1.500	1,48	0,218	215	0,038	1	0,22	0,00
LED Semafori	800	Lampade	178	0,1356	0,142	108	0,019	1	0,14	0,00
Pale eoliche verticali viadotti e strade	500	Pale	10.000	0,516	5,000	258	0,046	1	5,00	0,00
Recupero energia acquedotto	2.200	MWh/anno	223	0,516	0,490	1.135	0,201	1	0,49	0,00
Ibridizzazione flotta veicoli pubblici (scenario 3)	563	N.veicoli	55.575	11,0373	31,289	6.214	1,102	1	31,29	0,00
Flotta auto elettriche a ricarica fotovoltaica	100	Veicolo+FV	47.280	13,335	4,728	1.334	0,236	1	4,73	0,00
Ibridizzazione solare flotta auto comunali	50	Veicolo	3.500	0,45	0,175	23	0,004	1	0,18	0,00
Riqualficazione energetica edif.comunali	9.734	MWh/anno	893	0,26649	8,693	2.594	0,460	1	8,69	0,00
Impianto FV Monti di Eboli	24.000	kWp		0,645	0,000	15.480	2,745	1	0,00	0,00
Cogenerazione a biomassa ligneo-cellulosica per serre	2.162	kWe	5.155	7,83135	11,146	16.933	3,003	1	11,15	0,00
Sostituzione infissi edifici privati	685.601	mq	90	0,01	61,704	6.856	1,216	0	0,00	61,70
Lastrico solare FV	20.000	kWp	6.000	0,645	120,000	12.900	2,288	0	0,00	120,00
Verde pensile	170.040	mq	59	0,0089	9,998	1.513	0,268	0	0,00	10,00
Metropolitana, Bike-Sharing e Car-Pooling (diversione modale)	25	% rid.traffico		419,72	0,000	10.493	1,861	1	0,00	0,00
Effetto raccolta differenziata e compostaggio					0,000	24.236	4,298		0,00	0,00
Impianti fotovoltaici privati e pubblici realizzati	8.000	kWp		0,645	0,000	5.160	0,915		0,00	0,00
Impianto Eolico a Monti di Eboli	20.000	kW	900	0,774	18,000	15.480	2,745	1	18,00	0,00
LED nelle abitazioni	280.000	Lampade	25	0,01907	7,000	5.340	0,947	1	0,00	7,00

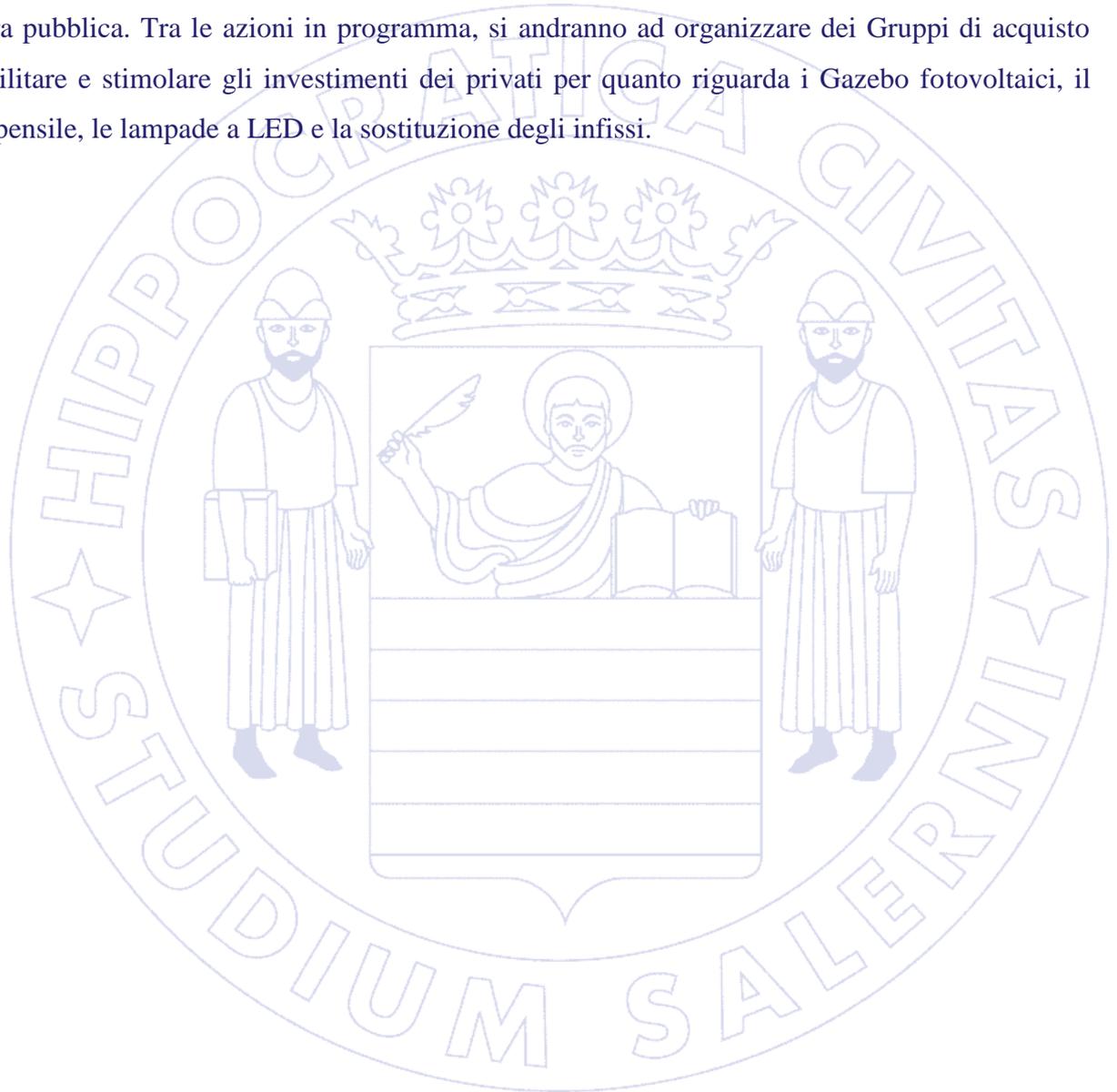
Tabella 48 - Quadro riepilogativo degli interventi proposti.



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
Sustainable Energy Action Plan
Comune di Salerno



Come mostrato nella tabella riepilogativa, il raggiungimento degli obiettivi europei (20% di riduzione della CO₂ emessa rispetto al 2005) richiede quindi, oltre all'intervento dell'ente comunale, un deciso intervento da parte dei privati, che potrà essere stimolato ed incentivato dalla struttura pubblica. Tra le azioni in programma, si andranno ad organizzare dei Gruppi di acquisto per facilitare e stimolare gli investimenti dei privati per quanto riguarda i Gazebo fotovoltaici, il Verde pensile, le lampade a LED e la sostituzione degli infissi.



5. UNA METODOLOGIA PER LA DETERMINAZIONE DELLE PRIORITÀ

L'esigenza di un criterio di scelta delle priorità

L'esigenza di conseguire gli obiettivi di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ fissati in sede europea richiede uno sforzo congiunto nella direzione di incrementare il ricorso alle energie rinnovabili e l'efficienza energetica. L'analisi di numerosi Piani di azione presentati dai Comuni [9] [32][33] mostra che però a tale sforzo di programmazione non si accompagna in genere un'adeguata analisi quantitativa tesa ad evidenziare le priorità tra i diversi e spesso numerosi interventi ipotizzati, in funzione delle risorse disponibili e degli obiettivi.

In parte, questa carenza è spiegabile con la difficoltà di stimare l'impatto e/o il costo di alcune azioni, quali per esempio le azioni di sensibilizzazione della cittadinanza. In molti altri casi, però, è possibile calcolare o ipotizzare il costo unitario ed il potenziale di riduzione di CO₂ degli interventi proposti, se pur con metodi approssimati.

Partendo da questi presupposti, è stata sviluppata una metodologia che consente, almeno nell'ambito di quegli interventi per i quali è possibile effettuare una stima dei costi unitari e dei relativi impatti, di delineare una strategia razionale secondo cui selezionare la tipologia e l'entità degli interventi proposti. Il modello proposto si pone quindi come uno strumento operativo di semplice utilizzo, adatto ad una dimensione comunale. In questo ambito, infatti, sarebbero difficilmente utilizzabili strumenti di analisi e previsione più complessi, quali i modelli della famiglia MARKAL [20], usati generalmente in contesti territoriali più ampi e per analisi di tipo macroeconomico [21] [22].

La metodologia, presentata di recente al congresso ECOS12 di Perugia [25], è stata inizialmente sviluppata e sperimentata su un sistema energetico di dimensioni ridotte (una scuola). Il lavoro svolto ha dimostrato le notevoli potenzialità applicative, permettendo di selezionare le migliori strategie di allocazione delle risorse tra investimenti concorrenti, ed evidenziando come le politiche che si sceglierebbero secondo una strategia di minimizzazione dell'investimento non siano necessariamente quelle in grado di massimizzare i benefici a medio-lungo termine, a parità di tassi di riduzione della CO₂ e di risorse finanziarie impegnate.

La metodologia è stata quindi applicata ai dati del PAES di Salerno. Nel paragrafo successivo si presenta la metodologia con alcuni risultati preliminari, ottenuti nell'ambito della tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica di Doris Graceni [31].

La metodologia di LP

La metodologia proposta si basa sulla risoluzione di un problema di allocazione ottimale delle risorse, risolto tramite una procedura di Linear Programming (LP) [35]. La procedura di LP prevede la minimizzazione di una funzione lineare del vettore x (variabili di decisione), detta funzione obiettivo:

$$(1) \min_x \sum_{i=1}^n f_i * x_i$$

Imponendo il rispetto di vincoli di uguaglianza:

$$(2) A_{eq,i}x = B_{eq}$$

E di vincoli di disuguaglianza:

$$(3) A_i x \leq B$$

La soluzione è ottenuta per via numerica tramite il metodo del Simplex ed i metodi derivati da esso, utilizzando la routine LINPROG implementata in Matlab [36].

Nel caso in esame, la funzione obiettivo (1) da minimizzare è rappresentata dall'investimento complessivo da effettuare per conseguire un assegnato livello di riduzione delle emissioni di CO₂, coincidente con la variabile B_{eq} nella relazione del vincolo di uguaglianza (2). I vincoli di disuguaglianza (3) esprimono il rispetto di disponibilità di risorse da allocare agli interventi, le cui entità sono rappresentate dalle variabili di decisione x .

La risoluzione del problema (1)-(3) è ottenuta per valori crescenti delle riduzioni di emissioni da conseguire. Viene così fornito un quadro completo delle priorità da seguire, in funzione del livello di riduzione desiderato e, conseguentemente, del livello di investimento richiesto.

Applicazione al PAES di Salerno

La metodologia è stata applicata alla ricerca delle strategie di implementazione di una serie di azioni previste per il PAES di Salerno riportate in Tabella 48. Tra queste non sono state considerate le azioni elencate in Tabella ma già attuate, come l'impianto fotovoltaico di Monti di Eboli, o la raccolta differenziata e la Metropolitana. Di conseguenza, la riduzione di emissioni ottenibile con le

azioni considerate nella Tabella 49 è inferiore a quella prevista per la totalità delle azioni impegnate dal PAES (Tabella 48). Per ogni azione, oltre all'investimento unitario ed alle emissioni unitarie evitate, è stimato il risparmio annuo unitario. Quest'ultima variabile, non richiesta dal PAES e non considerata nei piani d'azione da noi esaminati, consente di effettuare anche una stima del risultato economico a medio-lungo termine per il decisore (il Comune). Sono indicate anche le unità per ogni azione, ed il massimo valore previsto.

Si può notare come alcune delle azioni previste presentino dei vincoli comuni: in particolare, i pannelli fotovoltaici ed i collettori solari termici dovranno competere per la medesima superficie disponibile sui tetti degli edifici (privati o pubblici). Similmente, la potenza termica fornita dai collettori termici e dagli impianti cogenerativi dovrà essere compatibile con i carichi termici richiesti, che a loro volta potranno essere ridotti con interventi di efficientamento energetico.

Sono poi presenti alcune azioni per le quali il Comune effettua degli interventi informativi e promozionali, mentre i relativi investimenti e benefici economici sono a carico dei privati. Tali azioni sono caratterizzate da un investimento unitario limitato e da un ritorno economico nullo (per il Comune). I costi per la pubblicità sono stati stimati a partire da un modello teorico di letteratura che stima il rendimento pubblicitario ADV con la seguente espressione:

$$ADV = V * (1-R) * I * C \quad [1]$$

in cui è:

V = rendimento di visualizzazione (0-1)

R = frequenza di rimbalzo (0-1)

I = rendimento di interazione (0-1)

C = rendimento di conversione (0-1)

Gli utenti finali che effettuano l'azione desiderata (acquisto dei gazebo o degli altri beni tramite Gruppi di Acquisto) sono infine stimati con la formula:

$$\text{Utenti finali} = ADV * \text{Potenziali Visualizzatori}$$

Il numero massimo di utenti interessati è stato posto pari a 35.000 (numero approssimato di famiglie) per gli interventi di sostituzione infissi e di lampade LED, e pari ad un quarto (numero approssimato di possessori di un terrazzo di copertura) per il verde pensile ed i gazebo fotovoltaici.

Il costo per contatto è stato stimato a partire dai costi rilevati per una campagna di diffusione sul

Piano Energetico Comunale di Salerno effettuata su Facebook. Questo tema è stato studiato anche nell'ambito della tesi di laurea ingegneria gestionale di Mariafelicia Ciccone [34].

Il modello di costo per le azioni informative e divulgative è ovviamente largamente approssimato ed affetto da numerose incertezze. Si è comunque preferito adottare un modello quantitativo per poter porre questa tipologia di intervento a confronto con gli interventi diretti, per i quali l'analisi costi/benefici è certamente più agevole.

Il modello consente di fissare un tetto massimo per gli investimenti, vincolo che accomuna tutte le azioni. Si presentano i risultati ottenuti imponendo un investimento massimo pari a 100 M€ (Figura 44, Figura 45, Figura 46), ed un secondo scenario in cui questo vincolo è stato rimosso (Figura 47, Figura 48, Figura 49). Il grafico di Figura 44 mostra come l'investimento cresca dal valore zero al massimo consentito (100 M€), fino a raggiungere la massima riduzione di CO₂ compatibile con l'investimento e con le azioni previste (pari a circa il 12,5%, in questo caso). Il risparmio ottenibile a 20 anni (indicato come *profit*) cresce fino a raggiungere i 275 M€ (nel caso di investimento massimo pari a 100 M€) e superando i 350 M€ nel caso in cui non si pongano tetti all'investimento, che così raggiunge i 140 M€ circa (Figura 47).

I risultati ottenuti evidenziano anche una netta differenza tra le strategie selezionate in caso in cui si voglia minimizzare l'investimento a parità di riduzione di CO₂ (breve termine, st nel grafico), ovvero nel caso in cui si voglia massimizzare il ritorno economico a 20 anni (lungo termine, lt nel grafico). I grafici successivi (Figura 45, Figura 46) mostrano le priorità di investimento tra le diverse azioni, nei due casi. Nella strategia di breve termine (Figura 45) vengono selezionati prioritariamente gli investimenti pubblicitari, che comportano il minimo esborso iniziale per il Comune, e solo dopo aver saturato il potenziale di riduzione della CO₂ con tali interventi si passa a considerare gli interventi "diretti", che producono però un ritorno economico a lungo termine. Nel secondo caso, invece (Figura 46), si parte dal considerare gli interventi diretti, prima degli interventi pubblicitari, conseguendo così un miglior risultato a lungo termine. I risultati delle strategie a breve e lungo termine tendono poi a coincidere quando si realizza la totalità degli interventi, corrispondente alla massima riduzione di CO₂ possibile.

Gli interventi selezionati, nell'ordine, sono la cogenerazione per le serre, l'ibridizzazione dei bus e successivamente l'impianto eolico. Si noti come l'investimento per l'impianto eolico comporti una graduale riduzione degli investimenti per le prime due azioni, necessaria per non sfiorare il tetto dei 100 M€. Successivamente sono attivate le azioni di elettrificazione della flotta di auto e di

installazione del fotovoltaico sugli edifici pubblici. Parallelamente sono attivate le azioni pubblicitarie per favorire gli investimenti dei privati con i Gruppi di Acquisto.

Nel caso non si pongano limiti di investimento, si raggiunge un massimo investimento di poco inferiore ai 150M€, con un tasso di riduzione della CO₂ pari circa al 14%. Le logiche di attivazione degli investimenti sono simili a quanto osservato per il caso precedente, con la differenza che non si rende necessario ridurre gli investimenti al crescere della percentuale di riduzione della CO₂ non essendovi un tetto massimo sugli investimenti previsti.

Si può notare come, nel caso in cui sia realisticamente da prevedere un tetto massimo per gli interventi, la scelta delle azioni prioritarie dipenda dall'investimento previsto e dal tasso di riduzione delle emissioni desiderato, e che non siano applicabili semplici criteri di "sovrapposizione degli effetti". Per esempio, la Figura 46 mostra come, volendo passare da una riduzione del 4% ad una del 6%, non si debba aumentare in proporzione l'entità delle azioni previste nel primo caso, ma anzi si debba ridurre il ricorso ai bus ibridi e ricorrere al parco eolico, e che il ricorso alla cogenerazione delle serre è l'opzione ottimale soltanto fino a riduzioni della CO₂ pari al 3% circa. La tecnica consente anche di valutare gli effetti di variazioni delle variabili esogene (quali prezzi ed incentivi) sulle singole azioni e sulle priorità, permettendo di adeguare le politiche da scegliere al quadro normativo ed economico, anche in un contesto previsionale di analisi di scenario.

Il programma, scritto in Matlab, ha una semplice interfaccia utente in Excel per l'input e l'output dei dati. I risultati sono generati sia in forma tabellare che grafica. L'analisi dei casi presentati ha richiesto circa 5 minuti di tempo di calcolo.

Ovviamente le prescrizioni fornite non tengono conto di ulteriori criteri, quali le ricadute sull'economia locale o gli altri aspetti legati all'investimento, che possono essere preponderanti rispetto all'esigenza di ridurre le emissioni (si pensi agli interventi sul trasporto pubblico, per esempio).

Nel prossimo futuro si conta di continuare a lavorare sulla tecnica presentata, approfondendo l'analisi dei risultati illustrati e sottoponendone la pubblicazione su riviste specializzate.

Azione	Unità	Massimo valore	Investimento €/unità	Risparmio €/anno/unità	CO2 evitata kg/anno*unità
FV "Palazzo di Città"	m ²	800	120	20,0	64,500
Collettori solari con accumulo	m ²	25.000	775	43,0	115,000
FV edif.pubblici	m ²	25.000	120	20,0	64,500
Cogenerazione edif.pubblici	kWe	1.000	2000	680	1.480,000
Infissi isol. Edif. Pubblici	kWt/anno	1.500.000	1,33	0,090	0,253
Regolatori di flusso illumin.	Punti luce	22.500	107	16,4	53,000
Cogenerazione piscina com.	kWe	145	1.500	680	1.480,000
LED semafori	N. lampade	800	178	42,0	53,000
Mini-Eolico strade	kWp	500	10.000	160,0	516,000
Mini-Hydro acquedotto	kW	250	1.500	1.401,6	4.520,160
Ibridizzazione bus	N. bus	563	185.142	30.437,9	36.769,231
Veicoli elettrici con FV	N.veicoli +FV	100	47.280	7.900,0	13.335,000
Cogenerazione serre	kWe	2.162	5.155	408,0	234,000
LED privati	N.famiglie	35.000	0,43	0,0	190,000
Infissi isolanti privati	N.famiglie	35.000	0,65	0,0	234,000
Gazebo FV privati	N.famiglie	8.750	1,30	0,0	1.950,000
Tetti verdi	N.famiglie	8.750	1,30	0,0	500,000
Eolico "Monti di Eboli"	kWp	20.000	900	240,0	774,000

Tabella 49. Azioni considerate per l'applicazione della metodologia.

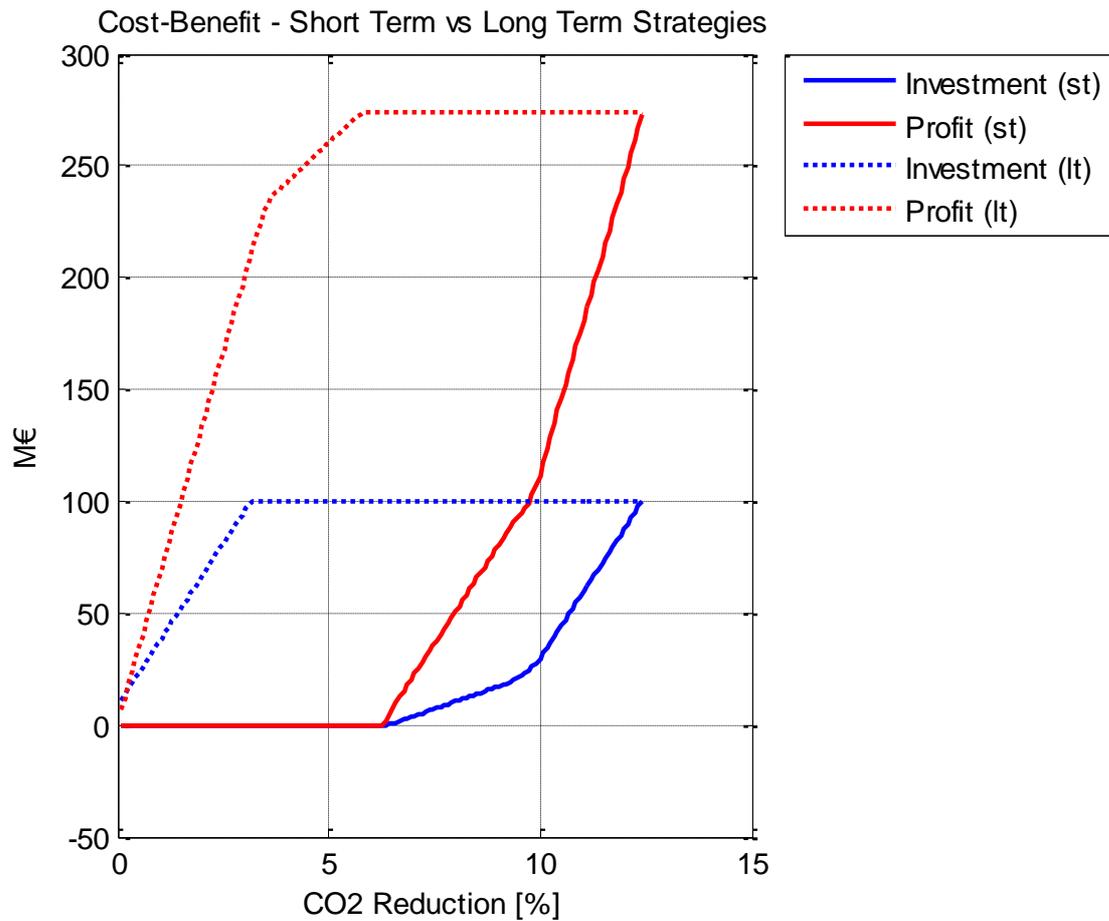


Figura 44. Investimenti e utili. Strategie di breve e lungo termine (investimento massimo=100 M€)

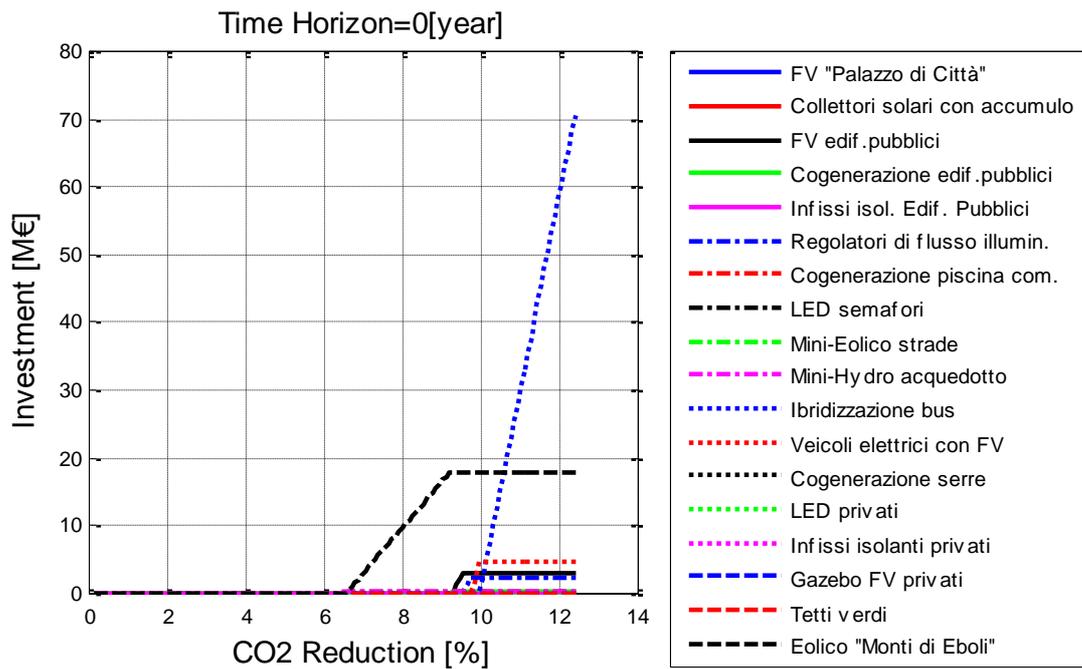


Figura 45. Strategia di investimento di breve termine (investimento massimo=100 M€)

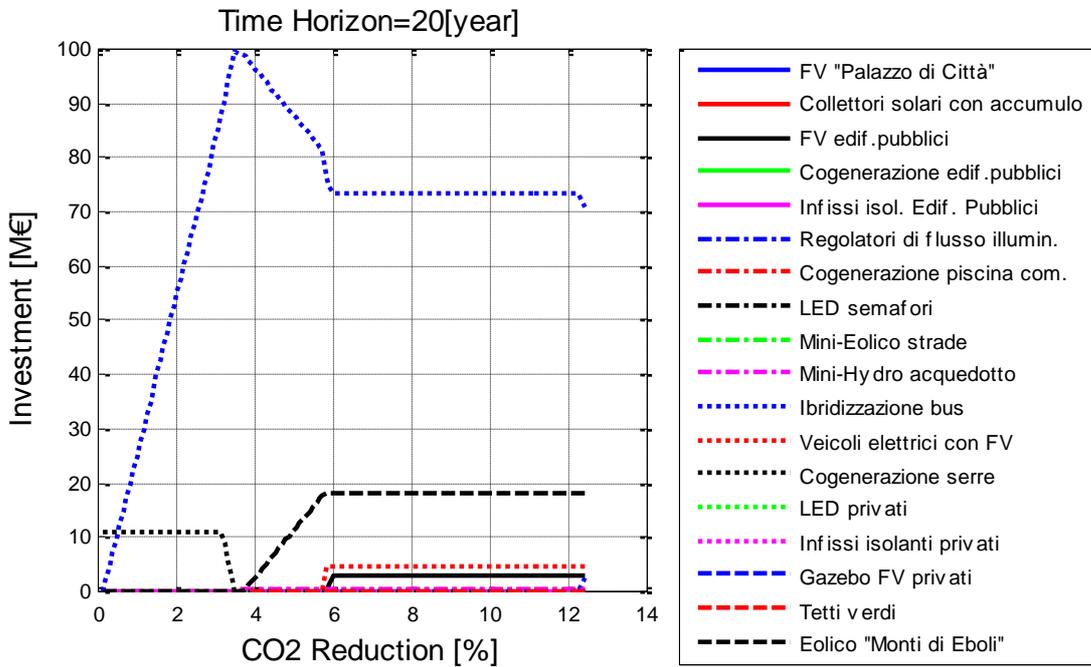


Figura 46. Strategia di investimento di lungo termine (investimento massimo=100 M€)

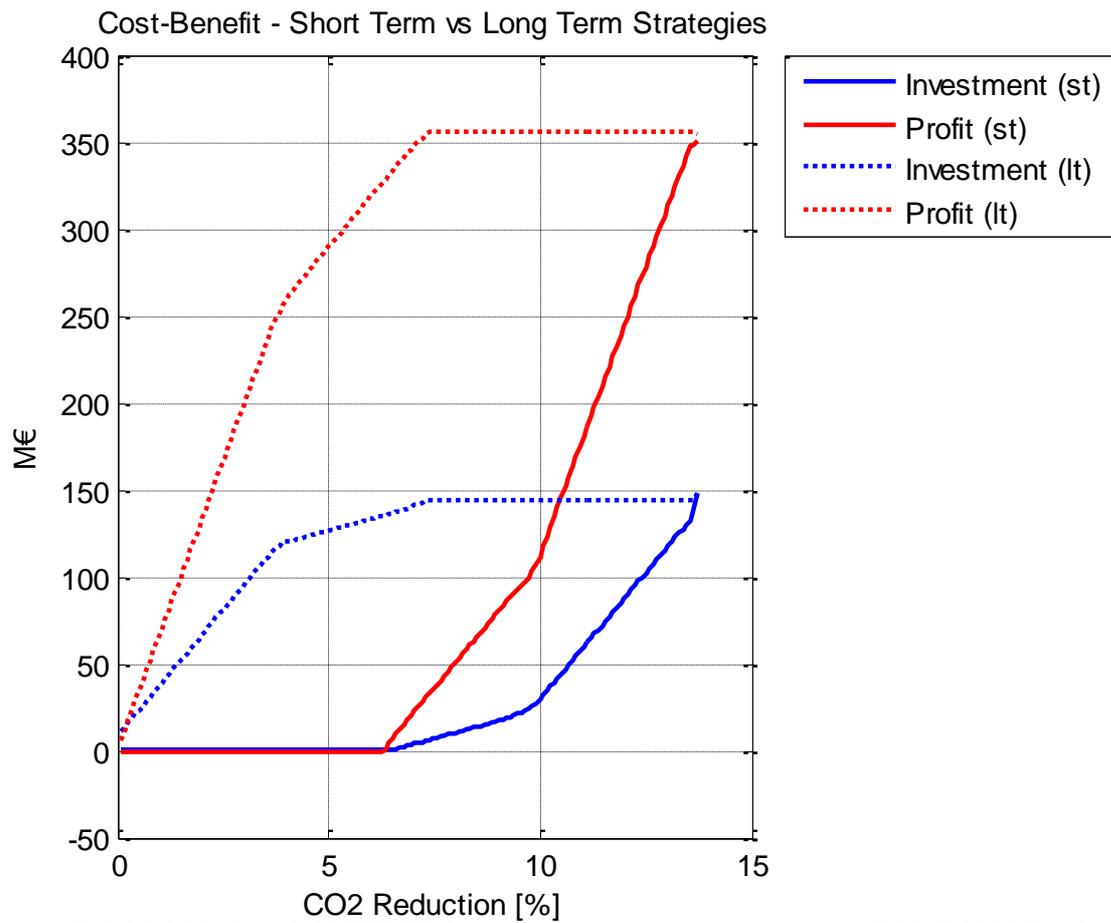


Figura 47. Investimenti e utili. Strategie di breve e lungo termine (senza vincoli di investimento massimo)

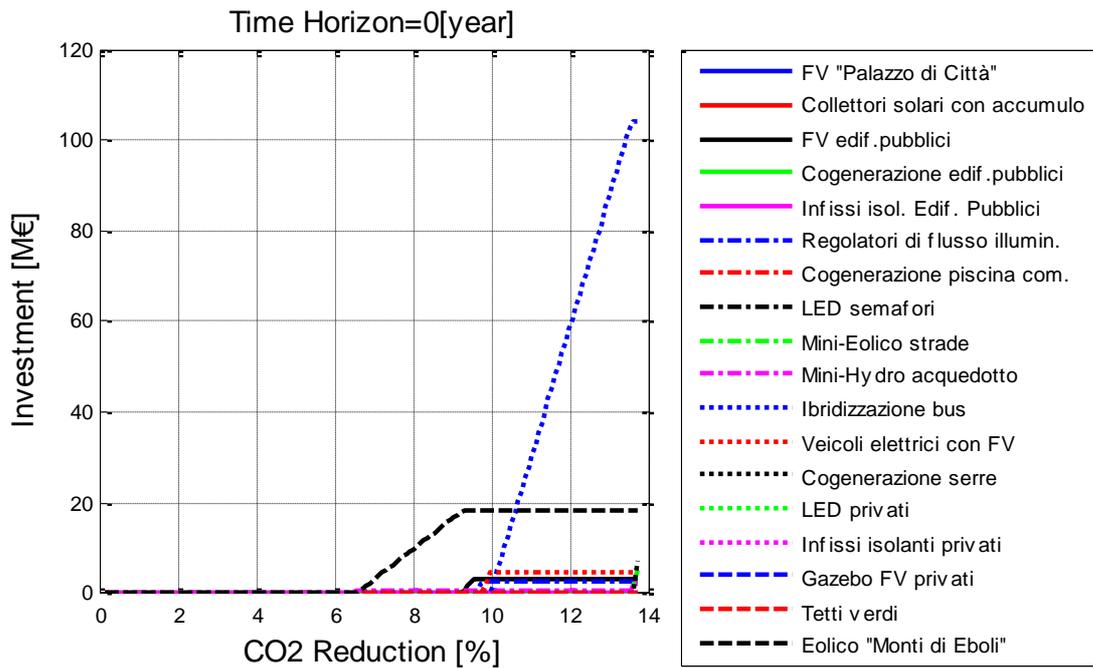


Figura 48. Strategia di investimento di breve termine (senza vincoli di investimento massimo)

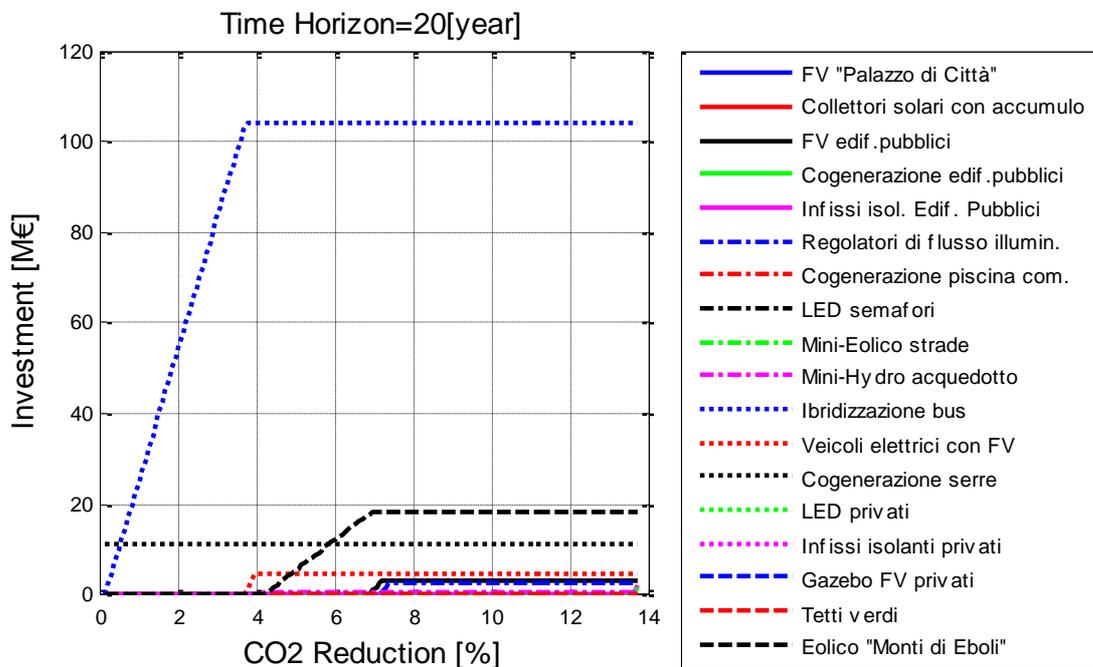


Figura 49. Strategia di investimento di lungo termine (senza vincoli di investimento massimo)



PARTE 4: AZIONI

DIVULGATIVE E SCHEDE D'AZIONE

1.INTERVENTI A LIVELLO DI COMUNICAZIONE

Numerose amministrazioni comunali hanno sottolineato, attraverso differenti tipologie divulgative, un ruolo di informazione accreditata a favore della cittadinanza e delle imprese. Lo scopo è quello di fornire indicazioni esaustive su tutto lo spettro di tecnologie, normative, incentivi, buone pratiche, opportunità finanziarie e di risparmio legate alle energie rinnovabili ed all'uso razionale dell'energia.

Le azioni seguenti rispondono ad uno dei 10 elementi "chiave" del Manuale PAES/SEAP stilato dal Patto dei Sindaci: la Comunicazione.

Elemento chiave ed indispensabile tanto quanto la realizzazione della Baseline e/o di qualsiasi altro elemento chiave, perché la Comunicazione, per la U.E, è fondamentale per la disseminazione delle opportunità e delle buone pratiche dei Comuni verso cittadinanza e Stakeholder.

Per cui pur essendo distinte azioni esse rispondono ad una sola esigenza base: la Comunicazione.

Comunicazione ed Informazione

Comunicazione e informazione sono fondamentali per il perseguimento di tutti gli obiettivi prefissati.

Con questa azione ci si propone di fornire una risposta concreta alla crescente domanda di informazione e partecipazione espressa dalla cittadinanza attraverso lo sviluppo degli spazi di ascolto che valorizzino il ruolo attivo dei cittadini nella definizione delle scelte comunali, ma anche dalle imprese locali e tutti i principali stakeholders sui vantaggi di attenersi alla direttiva "Clima Energia" circa il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni.

PAES sul Web

La semplicità e la rapidità di accesso all'informazione tramite gli strumenti del web facilita sicuramente il processo di divulgazione e coinvolgimento circa le tematiche ambientali e i passi compiuti a livello nazionale ed internazionale per raggiungere gli obiettivi prefissati al 2020.

Per questi motivi detti, all'interno del sito istituzionale del Comune di Salerno, sarà creata anche una sezione dedicata esclusivamente al Patto dei Sindaci, nella quale sarà pubblicato il PAES nella

sua interesse e quindi sarà possibile consultare le azioni e gli obiettivi ad esse collegate. Come pure sarà dato ampio risalto a tutte le iniziative collegate all'attuazione del PAES: (convegni, seminari, regolamenti, iniziative, ecc.).

Nel contempo è stato realizzato un sito interamente dedicato al PAES di Salerno, linkato alle pagine istituzionali del sito del Comune di Salerno. Nel sito sono e saranno spiegati sia gli interventi da realizzare che le varie iniziative divulgative attuate per coinvolgere l'intera cittadinanza. Il sito è www.Salerno2020.it: il nome del sito è stato scelto poiché rimanda agli obiettivi europei proposti dal PAES.

E' stata inoltre creata una pagina Facebook denominata Salerno 2020 (<http://www.facebook.com/pages/Salerno-2020/61579827889>).

Il sito promuoverà i gruppi di acquisto solidale (GAS), e conterrà anche una sezione dedicata alle *best practice* articolata in semplici consigli per ridurre i consumi energetici e le emissioni, ed una sezione dedicata alle ESCO in cui sarà dato ampio spazio alla tipologia d'interventi ed alle tipologie contrattuali possibili; in tale sezione, condotta sempre dall'Ufficio Energia e Ambiente, sarà data la possibilità ad alcune ESCO qualificate di illustrare le loro proposte e di rispondere alle domande di cittadini e stakeholder. Al sito è collegata inoltre una Mailing List, utilizzata per l'invio di una Newsletter periodica, già utilizzata nella fase di preparazione e presentazione del PAES.

Ufficio Ambiente ed Energia

Questa azione è considerata essenziale per il funzionamento e l'attivazione del PAES.

Nelle intenzioni della U.E. l'Ufficio Energia e Ambiente ha il compito di attivare il PAES in tutte le sue articolazioni: dalla diffusione dello stesso, al marketing strategico per le singole azioni, fino al monitoraggio biennale previsto specificamente nel manuale operativo del PAES.

Esso svolge sostanzialmente diverse attività per lo sviluppo del PAES: la promozione delle attività di relazioni pubbliche verso gli stakeholder per attrarre investimenti, il Marketing on line sul sito del PAES, l'indicazione all'amministrazione delle migliori aziende per attuare specifiche azioni, etc.

L'Ufficio prevedrà una collaborazione stabile tra il Comune e l'università di Salerno, nell'ambito di una convenzione da stipulare.

L'attività di comunicazione prevista quale mansione dell'Ufficio suddetto, è da paragonarsi ad una funzione di comunicazione "commerciale" di un'azienda di media grandezza.

Infatti in Italia ci sono ormai diversi PAES depositati da città che hanno interesse ad attrarre investimenti e fondi d'investimento in diretta concorrenza con la nostra; da circa un anno si è creato un vero e proprio mercato commerciale, di valenza nazionale, di servizi e finanza dedicati all'ambiente, nel quale ogni comune cerca il meglio per sé sia in termini tecnici che in quelli finanziari e valoriali; è per questo motivo che l'attività dell'Ufficio Ambiente Energia non può e non si deve risolvere in una funzione di comunicazione istituzionale ma piuttosto in una vera e propria strategia di marketing aziendale, propositivo ed aggressivo.

Formazione nelle scuole

I giovani e i ragazzi spesso non hanno a disposizione luoghi e contesti nei quali confrontarsi "fisicamente" con i propri coetanei, con le altre generazioni e con i propri concittadini su determinate tematiche sociali.

Per questo motivo sono state promosse diverse campagne volte soprattutto a rendere consapevoli i giovani di quanto sta accadendo nel mondo, e allo stesso tempo coinvolgerli attivamente nel processo di difesa e salvaguardia dell'ambiente; tutto nel loro naturale e quotidiano luogo di incontro, la scuola.

La portata di tali iniziative risulta talmente significativa che si è deciso, come fatto già da altri comuni come ad esempio Modena e Torino, di inserirle nei PAES, in qualità di azioni previste.

- Per promuovere azioni di mobilità sostenibile nelle scuole di **Modena** si attivano diverse campagne dal titolo "Vado a scuola con gli amici", "Progetto Europeo Connect", "Siamo tutti Pedoni", che intendono contribuire agli obiettivi di politica energetica ed ambientale dell'Unione Europea, con particolare attenzione ai temi della qualità dell'aria nelle città, attraverso misure volte ad incoraggiare i bambini, i giovani ed i loro genitori ad utilizzare modalità di trasporto sostenibili nei percorsi casa-scuola. "Più Energia alle scuole – più energia alla città" è una campagna mirata a ridurre il consumo di energia nelle scuole e promuovere negli studenti una più alta coscienza nell'uso dell'energia, sia nella scuola che nella vita di tutti i giorni. Obiettivo primario è stato la definizione per ogni scuola dei relativi Standard Energetici al fine di disporre di un valore di riferimento da confrontare con l'effettivo consumo dell'anno al netto delle fluttuazioni di temperature stagionali. Questi consumi sono quindi monetizzati e i risparmi registrati vengono suddivisi in due parti, una destinata alla scuola per l'acquisto di materiale didattico, ed una al Comune.
- A **Torino**, nelle scuole dell'obbligo, sono previste campagne di sensibilizzazione, con attività di animazione, lezioni formative su riduzione dei rifiuti e raccolta differenziata, visite agli impianti e agli ecocentri, laboratori, proiezione di filmati e materiale didattico multimediale.



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
Sustainable Energy Action Plan
Comune di Salerno



Il Museo A come Ambiente, associazione fondata da Comune Provincia e Regione Piemonte, è un museo-laboratorio interattivo e multimediale che sviluppa percorsi divulgativi e informativi sui temi ambientali, accogliendo circa 52.000 visitatori l'anno. Inoltre il museo risulta essere il primo in Italia ad annullare le proprie emissioni di CO2.



2. PROPOSTE RICEVUTE

In seguito alle azioni di divulgazione, agli incontri effettuati sono giunte delle proposte di progetti, di finanziamenti da parte di aziende e società che vorrebbero collaborare al PAES di Salerno.

Incontri per la presentazione del PAES

Finora gli incontri istituzionali a cui si fa riferimento già effettuati sono:

- Presentazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile presso Confindustria Salerno del 17/10/2012;
- Presentazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile per il Comune di Salerno il 12/11/2012;
- Presentazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile per le banche presso la sede di Confindustria a Salerno il 30/11/2012.
- Presentazione dell'associazione "Città Sostenibile", che promuoverà i Gruppi di Acquisto Solidale insieme con Legambiente (Salerno,

Oltre a questi tre incontri sono state previste ulteriori azioni in cui si potesse coinvolgere più direttamente la cittadinanza:

- Presentazione delle iniziative del PAES, sia in luoghi istituzionali (Comune, Università) che in luoghi non istituzionali (supermercati e centri commerciali);
- Presentazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile nelle scuole e nei Musei;
- Realizzazione di Green Day e creazione di stand per effettuare la presentazione del PAES anche in piazza ed in occasione di fiere.

Tutti questi incontri sono stati e verranno pubblicati sul sito www.Salerno2020.it, e diffusi tramite Newsletter agli utenti iscritti alla mailing list.

Proposte pervenute

In seguito alle azioni di divulgazione ed informazione effettuate sono già pervenute delle proposte di collaborazione e finanziamento da parte di aziende e società di professionisti, principalmente operanti nel settore delle energie rinnovabili. Tra queste proposte alcune sono state ritenute particolarmente inerenti agli obiettivi del PAES, oppure particolarmente interessanti per le proposte di finanziamento.

Di seguito ne vengono analizzate alcune.

Solvere Lux

Tale proposta è pervenuta da parte della rete di imprese CavaMC². Nel documento da loro inviato è presente:

- Vengono descritti in maniera dettagliata ed analitica i finanziamenti **project bond**, indicando le caratteristiche che occorrono per poter accedere a questo tipo di finanziamento;
- Viene detto in cosa consiste il progetto "**Solvere Lux**", descrivendo le 4 fasi del progetto:
 1. **Sostituzione** dei corpi luce con nuovi prodotti a led, eseguita da personale tecnico specializzato;
 2. **Smaltimento** dei vecchi corpi luce;
 3. **Installazione** di corpi illuminanti a led ad alta efficienza, capaci di un risparmio elettrico medio del 60%;
 4. **Manutenzione** per tutta la durata del contratto con sostituzione dei corpi illuminanti a led a non funzionanti.

Illuminatori al LED e OEM per esterni

La Genna Group s.r.l ha fatto una proposta riguardante l'illuminazione a LED ed un sistema ad onde convogliate utilizzando la rete di p.i..

La proposta è stata così strutturata:

- È stata condotta inizialmente un'analisi dei consumi relativi alle illuminazioni, dei risparmi ottenuti grazie all'utilizzo delle lampade al LED, dell'uso delle lampade al LED in varie città europee ed i risultati ottenuti.
- Sono stati condotti degli esempi dell'utilizzo in Italia e nel mondo di fonti di energia rinnovabile, quali pannelli fotovoltaici e micro turbine eoliche, per la pubblica illuminazione di strade e monumenti.
- È stato illustrato come una rete ad onde convogliate può trasformare pali per l'illuminazione in una rete di hotspot per wi-fi, che è alla base di una Smart City.

Tale azienda è favorevole ad un intervento, a realizzare un progetto inerente con il PAES se però vengono previste fonti di finanziamento strutturali e non banche; in particolare suggerisce come strumento il **Fondo per l'Efficienza Energetica**.

La geotermia a bassa entalpia

Dalla dott. geol. Barbara Pollio è giunta una relazione riguardante una proposta su impianti geotermici a bassa entalpia. La proposta consta in:

- Spiegazione dettagliata sulle caratteristiche e sulle proprietà di un impianto geotermico a bassa entalpia;
- Spiegazione della convenienza a livello territoriale di un impianto geotermico nel comune di Salerno;
- Analisi e descrizione delle tre modalità di geoscambiatore: sonde geotermiche verticali, collettori orizzontali e pozzi di prelievo geotermici;

- Analisi dei vantaggi di questo tipo di impianto;
- Normative di riferimento;
- Esempio di un impianto geotermico, con particolare riferimento ai costi di un impianto geotermico vs un impianto tradizionale: da questa analisi si deduce che il payback è 5/6 anni.

Finanziamenti dalla EPICO s.r.l

La proposta proveniente dalla EPICO s.r.l. è stata ritenuta molto interessante in quanto essa propone di investire nel PAES.

La EPICO è una holding di partecipazioni industriali che opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oltre a continuare a sviluppare impianti idroelettrici, nell'ottica di diversificare il proprio core business, dal 2010 il Gruppo è entrato nel settore delle biomasse lignocellulosiche. EPICO detiene il 60% del capitale sociale della Hydrowatt S.p.A, che fu costituita nel 1986 con lo scopo di sfruttare le potenzialità idroelettriche (sovraccarichi piezometrici) presenti sulle condotte idropotabili dell'acquedotto della CIIP S.p.A.

La metodologia di tale società si basa su procedure di progettazione e gestione degli impianti.

Per concludere la società afferma il suo interesse verso il PAES, in particolare la società ha individuato nel piano potenzialità di valorizzazioni idroelettrica della rete acquedottistica a servizio del territorio comunale.

3.SCHEDE D'AZIONE

Questo capitolo riporta le schede d'azione per il PAES di Salerno. Le schede previste, in numero di 19, sono organizzate secondo lo schema seguente:

Area Tematica	Numero scheda	Titolo Scheda
Fonti energetiche alternative	1	Impianti solari termici
	2	Impianti di cogenerazione a biomasse
	3	Cogenerazione piscina comunale
	4	Impianti eolici
	5	Impianti eolici
Interventi pubblici	6	Illuminazione pubblica (regolatori di flusso)
	7	Utilizzo di lampade al LED per gli impianti semaforici.
	8	Utilizzo di lampade al LED nelle abitazioni e negli uffici.
Mobilità Sostenibile	9	Recupero energia acquedotto
	10	Azioni sul trasporto pubblico locale
	11	Flotta auto elettriche a ricarica fotovoltaica
Riqualificazione energetica dell'edilizia	12	Azioni sul trasporto pubblico locale
	13	Sostituzione infissi
	14	Lastrico solare
Informazione e Comunicazione	15	Giardini pensili
	16	PAES sul Web
	17	Divulgazione nelle scuole
Attivazione, monitoraggio e sviluppo PAES	18	Comunicazione ed Informazione
	19	Ufficio Energia Ambiente

Tabella 50. Quadro riepilogativo delle schede d'azione.

N°1 Impianti solari termici	
Settore di riferimento	Fonti energetiche alternative
Obiettivi	L'abbinamento collettori solari termici e di un serbatoio di accumulo stagionale permetterebbe di azzerare i consumi energetici per acqua sanitaria e riscaldamento di un edificio. I collettori solari termici utilizzano la radiazione solare trasferendo energia termica all'acqua che viene utilizzata per l'utenza e/o accumulata in un serbatoio interrato e coibentato. Un vantaggio di questo impianto è costituito dal fatto che buona parte degli investimenti ricade sull'economia locale, generando occupazione. L'obiettivo di questa azione è di sperimentare alcuni impianti pilota in edifici pubblici, particolarmente scuole.
Piano e sviluppo temporale	I passi da compiere sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • individuazione degli edifici scuole per i quali coesistono le condizioni favorevoli per la sperimentazione (superficie captante, possibilità di ricavare un serbatoio interrato, tipologia di corpi scaldanti); • individuazioni delle fonti di finanziamento; • progettazione, realizzazione e sperimentazione degli impianti pilota; • diffusione sulle informazioni sulle potenzialità degli impianti realizzati, e promozione di iniziative volte alla formazione di progettisti ed installatori, con il coinvolgimento delle organizzazioni di categoria.
Attori coinvolti	Gli attori coinvolti sono rappresentati da aziende operanti nel settore del solare termico, imprese di costruzione e di impiantistica, enti di categoria.
Risorse da mobilitare	Si prevede un investimento dell'ordine dei 450 k€ per la costruzione dei primi impianti pilota. Sulla base dell'esperienza acquisita, gli impianti possono poi essere replicati in un numero maggiore di scuole ed edifici.
Modalità di finanziamento	Per finanziare tale investimento si può ricorrere sia a finanziamenti europei, sia ad ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	Il solare termico ha avuto finora una diffusione relativamente scarsa in Italia per vari motivi, legati all'assenza di incentivi (finora) rispetto al fotovoltaico ed alla necessità di utilizzare l'energia prodotta in loco. Gli impianti ad accumulo stagionale possono ovviare a questo inconveniente, ma sono stati finora ritenuti antieconomici. La riduzione del prezzo dei collettori, l'incremento del costo del combustibile e la possibile presenza di incentivi possono rendere questi impianti più convenienti, come recenti studi dei proponenti hanno mostrato. Ostacoli operativi possono nascere dalla necessità di realizzare serbatoi interrati di notevole volume in edifici esistenti, e nella eventuale necessità di sostituire i corpi scaldanti tradizionali con quelli a bassa temperatura.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	C'è una buona confidenza sulla possibilità di costruire una prima serie di impianti pilota nelle scuole. Gli sviluppi successivi dipenderanno dai risultati ottenuti, dagli incentivi e dai finanziamenti disponibili.
Risultati attesi	Si conta di installare inizialmente circa 2000 mq di collettori solari con relativi serbatoi di accumulo, con una riduzione di CO ₂ dell'ordine delle 600 [t/anno].

N°2 Impianti di cogenerazione a biomasse	
Settore di riferimento	Fonti energetiche alternative
Obiettivi	Si prevede di realizzare un impianto di cogenerazione a biomassa che ceda il calore a serre per floricoltura: le serre in inverno necessitano di un riscaldamento di circa 0,2 kWt/m ² , e di un'aliquota di energia termica anche d'estate per la deumidificazione.
Piano e sviluppo temporale	E' ipotizzabile l'installazione di serre per floricoltura nell'area prospiciente il cementificio, a Fuorni. Nel calcolo si è ipotizzato l'installazione di un impianto alimentato a biomassa ligneo-cellulosica, con un impianto del tipo ORC (Organic Rankine Cycle), proporzionato per servire una estensione di serre pari a 5 ettari, con un funzionamento per circa 6000 ore/anno.
Attori coinvolti	Sicuramente tra gli attori principali vi è l'azienda Florea Italia, che ha manifestato la propria disponibilità a localizzare nell'area di Fuorni un insediamento di floricoltura, per un'estensione fino a circa 10 ettari.
Risorse da mobilitare	L'investimento sarà di circa 1,1 M€
Modalità di finanziamento	Aziende locali private, ESCO, bandi regionali o europei.
Possibili ostacoli o vincoli	Possibili ostacoli potranno essere rappresentati da vincoli di carattere autorizzativo per la costruzione dell'impianto e l'installazione delle serre, che si conta di affrontare tramite lo Sportello Unico del Comune. Allo scopo sia di limitare le emissioni inquinanti che di minimizzare i costi è necessario ridurre al minimo le distanze per il trasporto e lo stoccaggio della biomassa; in altre parole la biomassa deve essere utilizzata in un contesto di filiera corta. L'area dei Picentini, non lontana dalla possibile localizzazione, è molto ricca di biomassa ligneo-cellulosica.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Questo obiettivo è caratterizzato da un livello di confidenza medio.
Risultati attesi	La potenza prevista è di circa 2,2 MWe, cui corrisponderebbe una riduzione di CO ₂ pari a circa 17.000 [t/anno].

N°3 Cogenerazione piscina comunale	
Settore di riferimento	Fonti energetiche alternative
Obiettivi	L'obiettivo è quello di sostituire l'attuale impianto di generazione termica della piscina comunale con un impianto di cogenerazione, I consumi attuali della piscina comunale sono di circa 196.000 mc/anno di metano, per un periodo di funzionamento di circa 6.000 ore/anno. Si prevede di utilizzare il metano quale combustibile, per ragioni impiantistiche e di ingombro rispetto al possibile uso di biomassa.
Piano e sviluppo temporale	Si conta di realizzare l'impianto appena terminata la fase autorizzativa ed aver reperito i finanziamenti.
Attori coinvolti	L'Amministrazione comunale sarà tra gli attori coinvolti in primo piano, oltre ad aziende di impiantistica.
Risorse da mobilitare	L'investimento è di circa 128k€.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none">• ESCO• Incentivi statali ed europei• Comune di Salerno
Possibili ostacoli o vincoli	Non vengono evidenziati ostacoli o vincoli particolari.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Vi è un alto livello di confidenza al raggiungimento dell'obiettivo.
Risultati attesi	La potenza dell'impianto è prevista in 145 kWe, con una riduzione di CO ₂ di circa 215 [t/anno].

N°4 Impianti eolici	
Settore di riferimento	Fonti energetiche alternative
Obiettivi	Realizzazione sul territorio di proprietà comunale di Monti di Eboli un impianto eolico.
Piano e sviluppo temporale	Il progetto riguarda la costruzione di un impianto eolico in località Monti di Eboli, nell'area non occupata dall'impianto fotovoltaico.
Attori coinvolti	Questa misura interesserà l'Amministrazione Comunale, il Comune di Eboli, i produttori di pale eoliche, le associazioni ambientaliste, gli ordini degli ingegneri e degli architetti, impiantisti elettrici ed i provider di energia elettrica (ENEL).
Risorse da mobilitare	L'investimento previsto è di circa 18 M€.
Modalità di finanziamento	Comune di Salerno; Incentivi regionali, statali e/o europei; Finanziamenti da privati; ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	<p>In generale gli impianti eolici non godono di un buon livello di accettabilità da parte dell'utenza principalmente per l'impatto visivo: gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto ove vengono inseriti, ma una scelta accurata della forma e del colore dei componenti, per evitare che le parti meccaniche riflettano i raggi solari, consente di armonizzare la presenza degli impianti eolici nel paesaggio; altro possibile ostacolo è rappresentato dall'impatto acustico. Inoltre, i livelli di ventosità, da determinare puntualmente, potrebbero non essere sufficienti ad assicurare una buona producibilità.</p> <p>La presenza nel sito prescelto di un grande impianto fotovoltaico di proprietà del Comune di Salerno e delle relative infrastrutture (reti energetiche, strade di accesso, vigilanza ecc.) dovrebbe essere invece un fattore di riduzione del rischio e di ottimizzazione dei costi. Analisi di impatto ambientale effettuate per l'impianto fotovoltaico hanno concluso che l'area individuata abbia caratteristiche di marginalità dal punto di vista agricolo.</p>
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Questo obiettivo è caratterizzato da un livello di confidenza medio dovuto agli ostacoli realizzativi e alla necessità di effettuare una verifica sulle condizioni anemometriche
Risultati attesi	Si prevede di poter installare un impianto della potenza di picco fino a 20 MW, con una emissione evitata dell'ordine delle 15.000 t/anno di CO ₂ .

N°5 Impianti eolici	
Settore di riferimento	Fonti energetiche alternative
Obiettivi	Realizzazione sul territorio comunale di impianti di tipologia micro e mini eolico.
Piano e sviluppo temporale	L'ipotesi di lavoro riguarda l'installazione di pale eoliche ad asse verticale di piccola potenza in corrispondenza di arterie stradali, possibilmente integrate con i pali della pubblica illuminazione. Tra le arterie stradali potenzialmente interessate, si segnala la nuova lungo Irno, collocata lungo la direttrice della Valle dell'Irno ed in genere interessata da una ventosità superiore a quella media cittadina. Altri siti candidati sono le strade poste lungo i crinali delle colline prospicienti il centro urbano, come Casa Manzo, Giovi, Via Laspro ed altre località con caratteristiche di ventosità adeguate.
Attori coinvolti	Questa misura interesserà l'Amministrazione Comunale, i produttori di pale eoliche, le associazioni ambientaliste, gli ordini degli ingegneri e degli architetti, impiantisti elettrici ed i provider di energia elettrica (ENEL).
Risorse da mobilitare	L'investimento previsto è di circa 1,00 M€.
Modalità di finanziamento	Comune di Salerno; Incentivi regionali, statali e/o europei; Finanziamenti da privati; ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	In generale gli impianti eolici non godono di un buon livello di accettabilità da parte dell'utenza principalmente per l'impatto visivo: gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto ove vengono inseriti, ma una scelta accurata della forma e del colore dei componenti, per evitare che le parti meccaniche riflettano i raggi solari, consente di armonizzare la presenza degli impianti eolici nel paesaggio; altro possibile ostacolo è rappresentato dall'impatto acustico. Inoltre, i livelli di ventosità, da determinare puntualmente, potrebbero non essere sufficienti ad assicurare una buona producibilità. La scelta di pale ad asse verticale di piccola potenza dovrebbe minimizzare l'impatto visivo ed acustico, mentre una campagna preventiva di rilievi anemometrici dovrebbe minimizzare il rischio di una bassa producibilità.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Questo obiettivo è caratterizzato da un livello di confidenza medio dovuto agli ostacoli realizzativi e alla necessità di effettuare una verifica sulle condizioni anemometriche
Risultati attesi	Installando un centinaio di pale, per una potenza di picco complessiva di 100 kW, si stima di poter evitare l'emissione di circa 45 t/anno di CO ₂ in atmosfera.

N°6 Illuminazione pubblica (regolatori di flusso)	
Settore di riferimento	Interventi pubblici
Obiettivi	L'illuminazione rappresenta un settore estremamente importante per quanto riguarda le possibilità di attuare un efficace risparmio energetico. Il consumo di energia elettrica per l'illuminazione pubblica può essere notevolmente ridotto grazie all'adozione di dispositivi tecnologicamente avanzati e ad alta efficienza. Un'azione atta a creare una base dati completa e aggiornabile sul patrimonio lampade installato all'interno del territorio comunale consentirà di definire un programma di sostituzione delle lampade obsolete e di pianificazione della manutenzione dell'intero parco lampade. La ricognizione effettuata nell'ambito del Piano Energetico Comunale ha individuato nell'adozione di regolatori di flusso la soluzione più idonea.
Piano e sviluppo temporale	L'adozione delle misure avverrà dopo aver effettuato un aggiornamento sulla situazione tecnologica e di mercato per quanto riguarda l'adozione delle lampade LED, per verificarne la convenienza rispetto all'adozione dei regolatori di flusso.
Attori coinvolti	L'Amministrazione Comunale sarà coinvolta in primo piano, ed anche imprese fornitrici di regolatori di flusso.
Risorse da mobilitare	Il costo del regolatore (comprensivo dei costi di installazione) è di circa 8.000 €. Considerando che il 10% circa delle lampade è già dotato di regolatori, si potrà intervenire su circa 22.500 corpi illuminanti, per un investimento totale di circa 2,4 M€.
Modalità di finanziamento	Comune di Salerno; Aziende private; ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	Non si intravedono particolari ostacoli. Un possibile elemento di ripensamento potrebbe essere costituito da eventuali rapidi sviluppi della tecnologia e del mercato relativo ai LED, in termini di costi ed efficienze, che potrebbero far propendere per l'adozione di tale tecnologia. Prima di procedere con l'intervento, si farà un'attenta verifica dello stato dell'arte sui LED.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	C'è un grado di confidenza elevato per la realizzazione di tale piano o di un piano alternativo che dovesse rendersi più conveniente o opportuno (LED).
Risultati attesi	L'installazione di regolatori su 22.500 punti luce porterebbe a ridurre la CO ₂ di circa 1,2 t/anno.

N°7

Utilizzo di lampade al LED per gli impianti semaforici.

Settore di riferimento	Interventi pubblici
Obiettivi	Per il Comune di Salerno, si propone la sostituzione del parco degli impianti semaforici oggi esistenti, per un numero complessivo di circa 800 lampade. I LED che dovrebbero essere utilizzati per la costruzione della lampada per tale applicazione hanno una vita media stimata di circa 100.000 ore contro le 5.000 di una lampada ad incandescenza. La lampada consuma meno a parità di luminosità. L'intensità luminosa non subisce alterazioni da parte del filtro (nel caso del rosso, per esempio, il vetro colorato fa passare solo il 20% della luce emessa da una lampada ad incandescenza) in quanto la luce emessa dai LED è già colorata. Essendo la luce del LED monocromatica, essa risulta particolarmente brillante. I LED hanno una ridotta perdita di luminosità nel tempo e sono poco sensibili alle vibrazioni; hanno quindi vita media più lunga in impegni particolarmente gravosi. Sul mercato sono reperibili delle lampade le cui forme e dimensioni ne permettono l'installazione sulle strutture già esistenti senza bisogno di adottare alcuna modifica.
Piano e sviluppo temporale	Si prevede di partire dal 2014 per la sostituzione delle lampade, da completare nel giro di alcuni mesi.
Attori coinvolti	L'Amministrazione Comunale effettuerà questi interventi sui semafori coinvolgendo imprese produttrici di lampade al LED, e sensibilizzerà in seguito la popolazione all'utilizzo di questa fonte di illuminazione, conveniente sia da un punto di vista della durata che per le riduzioni di emissioni e consumi energetici.
Risorse da mobilitare	Considerando un costo unitario per ogni lampada di 178 € e per ogni punto luce un risparmio di circa 260 kWh/anno, si otterrebbe una riduzione di CO2 di circa 108 tonnellate annue con un investimento di circa 140 k€..
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Comune di Salerno • Aziende private
Possibili ostacoli o vincoli	Non sono stati evidenziati ostacoli o vincoli reali per la sostituzione di lampade al LED.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Il grado di confidenza è elevato.
Risultati attesi	Si prevede di ottenere una riduzione di circa 108 t/anno di CO ₂ .

N°8

Utilizzo di lampade al LED nelle abitazioni e negli uffici.

Settore di riferimento	Interventi pubblici
Obiettivi	Sostituzione delle lampade ad incandescenza, tradizionalmente in uso, con lampade a LED, caratterizzate da consumi energetici sensibilmente inferiori a parità di potere illuminante, da parte dei privati.
Piano e sviluppo temporale	Tale intervento prevede la sostituzione delle tradizionali lampade ad incandescenza con lampadine al LED nelle abitazioni, nei luoghi di lavoro, di studio ed altro.
Attori coinvolti	Gli attori principalmente coinvolti in questa azione sono: Privati, anche organizzati in Gruppi di acquisto; aziende che offrano convenzioni per l'acquisto di lampade al LED; Amministrazione Comunale, Legambiente ed altre associazioni dei consumatori, quali organizzatori dei Gruppi di acquisto; installatori.
Risorse da mobilitare	L'investimento da parte del Comune riguarda le azioni di informazione, diffusione e l'organizzazione dei Gruppi di Acquisto Solidale. Il Comune investirà risorse proprie, con eventuali co-finanziamenti pubblici volti a cofinanziare tali azioni.
Modalità di finanziamento	Il finanziamento verrà essenzialmente da parte dei privati, che saranno organizzati in Gruppi di Acquisto Solidale (GAS), con la possibilità di ottenere forti sconti sull'acquisto delle lampade.
Possibili ostacoli o vincoli	Le difficoltà riguardano le capacità di sensibilizzare la cittadinanza e di organizzare dei gruppi di acquisto efficaci e funzionali. Si collaborerà con associazioni ed enti (quali Legambiente) che vantano esperienza pregressa nell'organizzazione dei GAS.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Il grado di confidenza è medio, non trattandosi di un'azione svolta direttamente dal Comune. Si è comunque fiduciosi sul raggiungimento dell'obiettivo a medio/lungo termine, data la necessità di sostituire le lampade ad incandescenza ed i relativamente limitati investimenti necessari.
Risultati attesi	Si prevede di poter contare sulla sostituzione di circa 280.000 lampade sul territorio comunale, con una emissione di CO ₂ evitata di circa 5.300 t/anno.

N°9 Recupero energia acquedotto	
Settore di riferimento	Interventi pubblici
Obiettivi	L'obiettivo è quello di recuperare l'energia idraulica dissipata nelle valvole di laminazione dell'acquedotto di Salerno.
Piano e sviluppo temporale	Si prevede di intervenire a partire dal 2015 sulle principali valvole di regolazione dell'acquedotto del territorio comunale, inserendo gruppi turbina/generatore al posto delle valvole di laminazione.
Attori coinvolti	Comune di Salerno, aziende specializzate nel mini-hydro, ENEL.
Risorse da mobilitare	L'investimento previsto è dell'ordine dei 500 k€
Modalità di finanziamento	ESCO, finanziatori privati.
Possibili ostacoli o vincoli	L'ipotesi di intervento è stata discussa con funzionari della società Salerno Sistemi, che gestisce l'acquedotto. Interventi simili sono stati già realizzati, e non dovrebbero presentare problemi particolarmente seri.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Il grado di confidenza è medio-alto. Si dovrà comunque valutare la taglia minima di intervento in termini di portata e pressione in funzione della tecnologia disponibile sul mercato, in un'ottica costi/benefici. Se si decidesse di intervenire soltanto sulle valvole maggiori, il beneficio ottenibile potrebbe parzialmente ridursi.
Risultati attesi	Le emissioni di CO ₂ evitate ammonterebbero a circa 1.100 t/anno.

N°10	
Azioni sul trasporto pubblico locale	
Settore di riferimento	Mobilità Sostenibile
Obiettivi	Questa misura prevede di ridurre le emissioni di CO ₂ degli autobus adibiti al trasporto pubblico. Gli interventi prevedono una conversione degli autobus, attualmente mossi da motore Diesel, in autobus ibridi. In alternativa, sarà valutata la parziale conversione dei bus attuali adottando l'alimentazione a metano.
Piano e sviluppo temporale	A partire dal 2016, si procederà alla conversione/sostituzione di un terzo del parco circolante (pari a 563 veicoli) con autobus ibrido/Diesel.
Attori coinvolti	<p>Gli attori coinvolti in questa azione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comune di Salerno • Azienda municipale di trasporto • Costruttori di autobus e di motori • Università di Salerno
Risorse da mobilitare	L'investimento è di circa 27 M€.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Fondi Europei ed incentivi statali • Finanziatori privati • ESCO
Possibili ostacoli o vincoli	Gli ostacoli saranno rappresentati dalle difficoltà di reperire i finanziamenti richiesti.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Grado di confidenza medio/basso, legato al reperimento dei fondi, per l'intervento di ibridizzazione. La parziale conversione di una parte dei bus verso l'alimentazione a metano è considerata un obiettivo più realistico.
Risultati attesi	Intervenendo su circa 194 bus con l'adozione del sistema ibrido/Diesel, si prevede di conseguire un risparmio energetico di circa il 17% rispetto ai consumi attuali dei bus, con riduzioni di emissioni di CO ₂ pari a circa 5.400 t/anno.

N°11	
Flotta auto elettriche a ricarica fotovoltaica	
Settore di riferimento	Mobilità Sostenibile
Obiettivi	Sostituzione della flotta di auto comunali con auto elettriche a ricarica fotovoltaica e sperimentazione di un kit di conversione delle auto in veicoli ibridi-solari.
Piano e sviluppo temporale	A partire dal 2013, si prevede di sperimentare, su parte della flotta delle vetture comunali, un kit di conversione delle auto in veicoli ibridi-solari, brevettato dall'Università di Salerno. Si prevede inoltre l'adozione di veicoli elettrici, con stazioni di ricarica fotovoltaica.
Attori coinvolti	<p>Gli attori interessati a questa azione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il comune di Salerno • Università di Salerno • Aziende costruttrici di veicoli elettrici ed installatori di parchi fotovoltaici • Aziende private
Risorse da mobilitare	Si prevede un investimento di circa 5 M€.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Fondi Europei ed incentivi statali • Finanziatori privati • ESCO
Possibili ostacoli o vincoli	La tecnologia delle auto elettriche appare sufficientemente matura per poter effettuare degli interventi quantomeno su piccola scala. L'adozione dei kit di ibridizzazione solare riveste carattere sperimentale ed è pertanto di esito più incerto.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Buon livello di confidenza sulla possibilità di adottare vetture elettriche per parte della flotta comunale. Grado di confidenza medio, invece, legato anche al carattere sperimentale della procedura di ibridizzazione solare della flotta.
Risultati attesi	Intervenendo su una flotta di circa 150 auto, si potrebbe conseguire una riduzione di circa 1.400 t/anno di CO ₂ .

N°12 Azioni sul trasporto pubblico locale	
Settore di riferimento	Mobilità Sostenibile
Obiettivi	Riduzione del ricorso ai mezzi privati (diversione modale) tramite attivazione della Metropolitana e di sistemi di Car-Pooling e Car-Sharing
Piano e sviluppo temporale	La Metropolitana di Salerno è stata completata per quanto riguarda le stazioni e la linea ferrata, mentre è ancora in corso l'iter di attivazione e di messa in esercizio. Si ritiene che tali interventi abbiano un'elevata probabilità di completarsi entro il 2020.
Attori coinvolti	<p>Gli attori interessati a questa azione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il comune di Salerno ed enti territoriali • Comuni della Costiera Amalfitana per un progetto di Car-Sharing elettrico • Ferrovie dello Stato • Cittadini (come utenti della Metro e delle azioni di Car-Sharing e Car-Pooling), Associazioni, media e gestori di siti di Car-Pooling
Risorse da mobilitare	Le azioni che comportano il maggior esborso di risorse per la costruzione della Metropolitana sono state già effettuate. Non c'è una previsione precisa dei futuri investimenti, in assenza di un quadro procedurale definito. Le risorse per promuovere il Car Pooling fanno parte della campagna di informazione prevista per il PAES. L'intervento di Car Sharing elettrico è parzialmente finanziato da un progetto ministeriale.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Fondi Europei ed incentivi statali • Finanziatori privati • ESCO
Possibili ostacoli o vincoli	I principali ostacoli che hanno finora ritardato il completamento della metropolitana sono di carattere normativo/istituzionale. Non si intravedono particolari difficoltà per le azioni di Car-Sharing elettrico e di Car-Pooling, che andranno opportunamente divulgate nell'ambito delle azioni di informazione.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Mentre non è possibile al momento prevedere un preciso percorso temporale per l'attivazione della metropolitana, è fortemente probabile che la situazione sarà risolta a medio termine. Riguardo agli interventi di Car-Sharing e Car-Pooling, si è piuttosto fiduciosi sul raggiungimento dell'obiettivo.
Risultati attesi	Il combinato delle azioni potrebbe portare ad una riduzione del traffico urbano dell'ordine del 25%, cui corrisponderebbe una minore riduzione di CO ₂ dell'ordine delle 10.000 t/anno.

N°13	
Sostituzione infissi	
Settore di riferimento	Riqualificazione energetica dell'edilizia
Obiettivi	Si prevedono azioni da parte del Comune tese ad incentivare ed organizzare il ricorso ad interventi di riqualificazione energetica nell'edilizia privata, in particolare con interventi sul patrimonio edilizio esistente. Come tipologia di intervento prevalente, si è individuata la sostituzione degli infissi: la maggior parte di essi sono attualmente del tipo a vetro singolo, ed andrebbero sostituiti con infissi a vetrocamera con caratteristiche avanzate di isolamento termico e di permeabilità all'aria.
Piano e sviluppo temporale	Saranno organizzati in tempi molto brevi dei Gruppi di Acquisto Solidale (GAS) e verrà svolta una campagna informativa tramite televisione, Web, giornali, Social Network e altre azioni.
Attori coinvolti	Gli attori principalmente coinvolti in questa azione sono: l'Amministrazione comunale, associazioni, quali Legambiente, Città Sostenibile ed altre; Privati cittadini; Aziende fornitrici di infissi ed installatori.
Risorse da mobilitare	L'investimento da parte del Comune riguarda la pubblicità e l'organizzazione dei Gruppi di Acquisto Solidale e la gestione dell'Ufficio per l'attuazione del PAES, ed è quantificabile in circa 35 k€/anno. L'investimento da parte dei privati per sostituire
Modalità di finanziamento	Il Comune finanzia la campagna informativa con risorse proprie e con eventuali finanziamenti statali ed europei. Il finanziamento per la sostituzione degli infissi sarà sostenuto dai privati, con possibili forme di supporto da parte di Banche o di ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	Le difficoltà riguardano le capacità di sensibilizzare la cittadinanza e di organizzare dei gruppi di acquisto efficaci e funzionali. Si collaborerà con associazioni ed enti (quali Legambiente) che vantano esperienza pregressa nell'organizzazione dei GAS.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	L'incertezza riguarda l'ampiezza dell'intervento che sarà possibile realizzare, che dipenderà dall'efficacia delle azioni di sensibilizzazione, dalla operatività dei GAS, dalla continuità nel tempo degli incentivi statali (detrazione del 55%) e dalla congiuntura economica. Ci sono ragionevoli motivi per ritenere che si possa intervenire su circa il 30% degli infissi, entro il 2020.
Risultati attesi	Intervenendo su circa il 30% degli infissi cittadini si può ottenere una minore emissione pari a oltre 12.000 t/anno. La stima è cautelativa, in quanto considera il solo risparmio legato al funzionamento invernale.

N°14	
Lastrico solare	
Settore di riferimento	Riqualificazione energetica dell'edilizia
Obiettivi	<p>Si propone di incentivare da parte dei privati l'installazione di gazebo fotovoltaici sui terrazzi di copertura degli edifici.</p> <p>I vantaggi di tale scelta sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - creazione di un'ampia zona d'ombra, utile per la fruizione dello spazio; - produzione di energia elettrica da fonte solare, massimizzata grazie all'inclinazione del piano dei moduli; - riduzione dell'insolazione sul lastrico, con riduzione dei carichi termici estivi; - integrazione con possibili interventi di verde pensile.
Piano e sviluppo temporale	Si prevede di intervenire su circa il 10% delle superfici dei terrazzi di copertura, con una installazione di circa 20 MWp.
Attori coinvolti	L'azione coinvolge: il Comune, ed in particolare l'ufficio preposto al rilascio delle autorizzazioni; le associazioni che organizzando i Gruppi di Acquisto Solidale; i privati cittadini; le aziende produttrici ed installatrici di fotovoltaico; i costruttori ed installatori di gazebo; ENEL o GSE, per le connessioni alla rete.
Risorse da mobilitare	Si prevede un investimento limitato da parte del Comune, essenzialmente per le azioni di sensibilizzazione. Per i privati si prevede un investimento dell'ordine dei 120 M€.
Modalità di finanziamento	L'investimento potrà godere dei benefici del Conto Energia, e di eventuali cofinanziamenti da parte di banche ed ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	<p>Le difficoltà riguardano le capacità di sensibilizzare la cittadinanza e di organizzare dei gruppi di acquisto efficaci e funzionali. Si collaborerà con associazioni ed enti (quali Legambiente) che vantano esperienza pregressa nell'organizzazione dei GAS.</p> <p>Ostacoli specifici possono essere costituiti dall'attuale normativa comunale, che pone delle limitazioni sui gazebo realizzabili sui terrazzi di copertura (max 35% della superficie del terrazzo), ma che è in via di modifica (con un minimo di 20 mq, corrispondenti ad un impianto di 3 kWp). Esistono inoltre dei vincoli alla realizzazione di tali interventi nel centro storico, che rappresenta comunque solo una frazione limitata del patrimonio edilizio esistente.</p>
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Grado di confidenza medio, legato ai significativi investimenti richiesti da parte dei privati ed alle incertezze sugli incentivi statali verso il fotovoltaico.
Risultati attesi	Installando impianti per una potenza nominale complessiva di 20 MWp, corrispondenti a poco meno del 10% della superficie dei terrazzi di copertura, si possono evitare circa 12.800 t/anno di CO ₂ .

N°15 Giardini pensili	
Settore di riferimento	Riqualificazione energetica dell'edilizia
Obiettivi	<p>L'intervento prevede di dotare i terrazzi di copertura di giardini pensili, collocando uno strato di terreno sul terrazzo, con le opportune infrastrutture per l'impermeabilizzazione ed il drenaggio. I vantaggi di tale scelta sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - miglioramento della qualità architettonica e della fruibilità degli spazi di copertura, tendenzialmente inutilizzati; - riduzione delle dispersioni termiche attraverso le strutture perimetrali, con riduzione della spesa energetica relativa al riscaldamento invernale ed al condizionamento estivo, e delle relative emissioni di CO₂; - incremento del confort abitativo poiché il materiale isolante consente di ottenere sulla superficie interna della copertura temperature più vicine a quelle dell'ambiente abitato, evitando la formazione di condensa e quindi di muffe sulle superfici interne della copertura; - possibilità di creazione degli "orti urbani"; - utile integrazione con i gazebo fotovoltaici, per i quali il giardino pensile permette incrementi di rendimento legati alle minori temperature raggiunte sul terrazzo.
Piano e sviluppo temporale	Dopo aver predisposto gli strumenti autorizzativi di concerto con gli edifici comunali, si organizzeranno i Gruppi di Acquisto Solidale e si darà l'avvio ad una campagna informativa. Si conta di intervenire su un massimo del 10% dei terrazzi esistenti.
Attori coinvolti	L'azione coinvolge: il Comune, ed in particolare l'ufficio preposto al rilascio delle autorizzazioni; le associazioni che organizzando i Gruppi di Acquisto Solidale; i privati cittadini; le aziende produttrici ed installatrici di verde pensile e di accessori; architetti paesaggisti; botanici e vivaisti.
Risorse da mobilitare	L'investimento è dell'ordine dei 40-70 M€, e dipende dal tipo di soluzioni adottate per la costruzione dei giardini pensili (estensivo, semi-intensivo, intensivo).
Modalità di finanziamento	Il Comune autofinanzierà la campagna informativa e l'organizzazione dei GAS. L'investimento, a carico essenzialmente dei privati, potrà godere di eventuali cofinanziamenti da parte di banche ed ESCO.
Possibili ostacoli o vincoli	Gli ostacoli, oltre al reperimento dei finanziamenti da parte dei privati e la relativa sensibilizzazione, riguardano le modalità di realizzazione di un tetto giardino su una copertura tradizionale (manto impermeabile posizionato sul materiale isolante) e la necessità di reperire o formare manodopera specializzata.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Grado di confidenza medio, legato all'accettazione da parte dei privati ed all'impatto con i regolamenti condominiali.
Risultati attesi	Intervenendo su una superficie di circa 340.000 mq, si prevede di ridurre le emissioni di CO ₂ di circa 3050 t/anno (stima cautelativa, ottenuta considerando la sola riduzione delle spese energetiche invernali).

N°16
PAES sul Web

Settore di riferimento	Informazione e comunicazione
Obiettivi	<p>E' stato creato un sito Web (www.salerno2020.it), linkato al sito istituzionale del Comune di Salerno, nel quale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sarà pubblicato il PAES nella sua interezza; - Sarà possibile consultare le azioni e gli obiettivi ad esse collegate, CON aggiornamento periodico; - Sarà dato ampio risalto a tutte le iniziative collegate all'attuazione del PAES (convegni, seminari, regolamenti, iniziative, ecc.), con particolare riguardo alle interazioni con il mondo della ricerca e dell'Università; - Sarà contenuta una sezione dedicata alle "best practice" articolata in semplici consigli per ridurre i consumi energetici e le emissioni; - Sarà offerta ad aziende e professionisti operanti nel settore del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di presentare le proprie attività attraverso dei banner sponsorizzati, illustrando le proprie proposte; - Sarà contenuta una sezione dedicata alle ESCO in cui sarà dato ampio spazio alla tipologia d'interventi ed alle tipologie contrattuali possibili. In tale sezione, moderata sempre dall'Ufficio Energia e Ambiente, sarà data la possibilità ad alcune ESCO qualificate di illustrare le loro proposte e di rispondere alle domande di cittadini e stakeholders. - Sarà prevista una sezione dedicata al premio "miglior intervento dell'anno" in ambito ambientale. <p>E' stato inoltre creato un Gruppo Facebook dedicato alle iniziative energetico-ambientali del PAES (Salerno 2020). Si è infine creata una Mailing List, con sistemi di mailing professionali (YMLP.COM) cui viene inviata una Newsletter periodica.</p>
Piano e sviluppo temporale	Il sito www.Salerno2020.it è attivo da novembre 2012, e manterrà la sua funzionalità fino al 2020.
Attori coinvolti	Ufficio Ambiente Energia, responsabile alla comunicazione ed alle relazioni pubbliche; Università di Salerno; Associazione Città sostenibile.
Risorse da mobilitare	La gestione del sito Web rientra nelle azioni previste nell'ambito di una convenzione da stipulare tra Comune ed Università di Salerno.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Risorse interne del comune • Possibilità di accogliere sponsorizzazioni
Possibili ostacoli o vincoli	Non si vedono particolari ostacoli.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Elevata confidenza.
Risultati attesi	Ci si attende un numero elevato di visitatori, una maggiore capacità di entrare in contatto con la popolazione e quindi una maggiore diffusione e sensibilizzazione della popolazione.

N°17	
Comunicazione ed Informazione	
Settore di riferimento	Informazione e comunicazione
Obiettivi	<p>La comunicazione e l'informazione sono fondamentali per il perseguimento degli obiettivi prefissati dal PAES. L'obiettivo è quello di fornire una risposta concreta alla crescente domanda di informazione e partecipazione espressa dalla cittadinanza attraverso lo sviluppo degli spazi di ascolto che valorizzino il ruolo attivo dei cittadini nella definizione delle scelte comunali.</p> <p>Si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizzare i Gruppi di Acquisto Solidale (GAS). • Informare i cittadini, le imprese locali e tutti i principali stakeholders sui vantaggi di attenersi alla direttiva "Clima Energia" circa il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni. • Informare gli stakeholder direttamente coinvolti o potenzialmente interessati alle azioni (tecnici, imprese edili, imprese impiantistiche) sui requisiti per il rendimento energetico degli edifici e sulle potenzialità ed opportunità che si verrebbero a determinare; • Coinvolgere le aziende locali che potrebbero avere interessi economici nel settore dell'efficienza energetica e fonti rinnovabili; • Promuovere e premiare i casi di successo incoraggiando e stimolando l'emulazione.
Piano e sviluppo temporale	Le azioni di informazione e comunicazione saranno svolte a partire dall'approvazione del PAES. Sono in parte già iniziate (organizzazione di incontri pubblici e sviluppo del sito web www.salerno2020.it).
Attori coinvolti	Responsabile alla comunicazione ed alle R.P. dell'Ufficio Ambiente Energia; media; cittadini; assessori e sindaco, nelle loro rispettive competenze; associazioni partecipanti alla organizzazione dei GAS (Città Sostenibile, Legambiente, altre).
Risorse da mobilitare	L'investimento è di circa €15.000 per anno
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Risorse interne del comune • Possibilità di accogliere sponsorizzazioni
Possibili ostacoli o vincoli	Non vi sono particolari ostacoli. Sarà necessario valutare con attenzione le modalità di funzionamento dei GAS.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Elevata: il Comune di Salerno, ed in particolare il Sindaco Vincenzo De Luca, ha sviluppato canali di comunicazione diretti e molto efficaci con la popolazione.
Risultati attesi	Sensibilizzare e informare la popolazione sull'importanza della realizzazione del PAES nello specifico e sulle problematiche della sostenibilità e vivibilità urbana in generale.

N°18 Divulgazione nelle scuole	
Settore di riferimento	Informazione e comunicazione
Obiettivi	Tale azione si prefigge l'obiettivo di realizzare una campagna di sensibilizzazione e conoscenza verso i giovani: renderli consapevoli di quanto sta accadendo nel mondo, e allo stesso tempo coinvolgerli attivamente nel processo di difesa e salvaguardia dell'ambiente; tutto nel loro naturale e quotidiano luogo di incontro, la scuola.
Piano e sviluppo temporale	La campagna inizierà a partire dal prossimo anno scolastico (settembre 2013) e proseguirà fino al 2020.
Attori coinvolti	Tra gli attori coinvolti vi sono sicuramente i dirigenti scolastici, i professori, gli studenti, l'Ufficio per il PAES, il comune e le aziende.
Risorse da mobilitare	Tale azione verrà svolta in un contesto di volontariato, ma utilizzando anche fondi pubblici eventualmente disponibili.
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none">• Fondi scolastici• Investimenti comunali.
Possibili ostacoli o vincoli	Mancanza o carenza di fondi per l'operatività di questa azione
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Elevata confidenza.
Risultati attesi	Maggiore consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali che, a medio-lungo termine, porterà risultati concreti in termini di adozione di comportamenti virtuosi.

N°19	
Ufficio Energia Ambiente	
Settore di riferimento	Attivazione, monitoraggio e sviluppo PAES
Obiettivi	<p>L'Ufficio Energia e Ambiente, previsto specificamente nel manuale operativo del PAES, svolge diverse attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attivare e sviluppare l'applicazione del PAES ed effettuare il monitoraggio • Proporre il PAES all'attenzione di gruppi d'investimento e di ESCO • Fare attività di relazioni pubbliche verso gli Stakeholder per attrarre investimenti • Promuovere lo sviluppo e le strategie del PAES • Promuovere le iniziative di visibilità on line di Salerno/Ambiente • Svolgere azioni di Marketing on line, tramite il sito del PAES (www.salerno2020.it). • Fungere da elemento di raccordo tra Comune ed Università, per la promozione e valorizzazione delle attività di ricerca in ambito energetico/ambientale. • Preparare e diffondere materiale informativo sull'efficienza energetica e fonti rinnovabili • Informare e fornire l'ufficio Comunicazione del materiale necessario alle attività istituzionali collegate al PAES • Informare la J.R.C. (organo U.E.) dell'evoluzione del PAES
Piano e sviluppo temporale	La funzionalità di tale ufficio, a partire dai primi mesi del 2013, è prevista per tutta la durata dell'intervento PAES (2020), e probabilmente oltre.
Attori coinvolti	Energy Manager, 2 collaboratori interni E.M., oltre ad un responsabile alla comunicazione ed alle R.P. . Si prevede inoltre di sviluppare un rapporto continuativo con l'Università di Salerno, nell'ambito di una convenzione da stipulare.
Risorse da mobilitare	L'investimento è di circa €35.000 per anno
Modalità di finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> • Risorse interne del comune • Fondi Europei • Possibilità di accogliere sponsorizzazioni
Possibili ostacoli o vincoli	Mancato finanziamento o fondi incongrui per l'attivazione dell'Ufficio.
Confidenza al raggiungimento dell'obiettivo	Elevato.
Risultati attesi	L'Ufficio avrà un ruolo essenziale nell'attuazione delle misure previste dal PAES e nel monitoraggio dell'avanzamento dei risultati raggiunti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] http://www.pattodeisindaci.eu/index_it.html
- [2] Kyoto Protocol: Status of Ratification" (PDF). United Nations Framework Convention on Climate Change (2008-10-16), http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification.pdf
- [3] Brundtland G.H. et al., *Il futuro di noi tutti. Rapporto della commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo*, 1988, Milano, Bompiani
- [4] D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III, *The Limits to Growth*, Universe Books, 1972, ISBN 0-87663-165-0
- [5] Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) – Regione Campania – Proposta di Piano, http://www.dimec.unisa.it/PEC_Salerno/Documenti/PEAR_Campania_0309.pdf
- [6] Donella e Dennis Meadows, Jorgen Randers, *I nuovi limiti dello sviluppo*, Oscar Saggi Mondadori, 2006. Dentice d'Accadia, M. Sasso, S. Sibilio, R. Vanoli, *Applicazioni di energetica*, Liguori, 1999
- [7] <http://www.ren21.net/>
- [8] <http://www.agenda21.it/>
- [9] <http://www.campagnaseitalia.it/il-patto-dei-sindaci>
- [10] <http://www.porto.salerno.it/>
- [11] Piano Energetico Comunale, Comune di Salerno, http://www.dimec.unisa.it/PEC_Salerno
- [12] Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2007, ISPRA, http://www.apat.gov.it/site/contentfiles/00155800/155881_NIR09_ITALY_stampa.pdf
- [13] http://energia24club.it/articoli/0,1254,51_ART_141870,00.html
- [14] <http://www.bstecnologie.it/energia-solare/energia-solare-fotovoltaica/mappa-geografica-del-potenziale-fotovoltaico-in-italia.html>
- [15] <http://www.comune.salerno.it/allegati/18031.pdf>
- [16] <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/tecnici.htm>
- [17] www.ursa.it
- [18] Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale, RUEC Salerno
- [19] <http://glberta.altervista.org/ibrido.html>
- [20] Armando Carteni, Giulio Erberto Cantarella, Stefano de Luca, "A METHODOLOGY FOR ESTIMATING TRAFFIC FUEL CONSUMPTION AND VEHICLE EMISSIONS FOR URBAN PLANNING"
- [21] Fishbone LG, Abilock H. MARKAL, A linear-programming model for energy system analysis: technical description of the BNL version. *Int J Energy Res* 1981;5:353–75.E.
- [22] Endoa, M. Ichinoheb, Analysis on market deployment of photovoltaics in Japan by using energy system model MARKAL, *Solar Energy Materials & Solar Cells* 90 (2006) 3061–3067
- [23] Opuscolo ENEA, Risparmio Energetico con l'illuminazione
- [24] <http://www.philips.it/c/luce-a-led/30019/cat/>
- [25] Gianfranco Rizzo, Giancarlo Savino, A Linear Programming model for the optimal assessment of Sustainable Energy Action Plans, ECOS12, Perugia.

- [26] Gianfranco Rizzo, A Model for Simulation and Optimal Design of a Solar Heating System with Seasonal Storage, ECOS12, Perugia.
- [27] G. Rizzo, Appunti del corso di Impianti ad energie rinnovabili, Università di Salerno.
- [28] G. Rizzo, Appunti del corso di Macchine e Sistemi Energetici, Università di Salerno.
- [29] Bent Sorensen, Renewable Energy, Academic Press
- [30] H. Gupta, S. Roy, Geothermal Energy - An Alternative Resource for the 21st Century, Academic Press.
- [31] Doris Graceni, Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile: una tecnica per la pianificazione ottimale degli interventi, Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Università di Salerno, 2012.
- [32] Vito Di Guida, Analisi comparata dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, Tesi di laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Salerno, 2011.
- [33] Daniele Galdi, Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile: analisi quantitativa delle azioni proposte, Tesi di laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Salerno, 2011.
- [34] Mariafelicia Ciccone, Analisi delle modalità di comunicazione e di finanziamento per i PAES di comuni italiani, Tesi di laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Salerno, 2012.
- [35] George B. Dantzig and Mukund N. Thapa. 1997. Linear programming 1: Introduction. Springer-Verlag.
- [36] <http://www.mathworks.it/discovery/linear-programming.html>

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Andamento demografico a Salerno dal 1861 al 2010.....	20
Tabella 2 - Tassi calcolati su 1000 abitanti.....	22
Tabella 3 - Variazioni della popolazione	22
Tabella 4 - Dettaglio bilancio demografico	23
Tabella 5 - Cittadini stranieri a Salerno.....	23
Tabella 6 - Riepilogo di dati ISTAT relativi al Comune di Salerno	24
Tabella 7 - Dati puntuali sui prezzi richiesti degli immobili in vendita (€/m ²).....	26
Tabella 8 - Dati puntuali sui prezzi richiesti degli immobili in vendita (€/m ²).....	27
Tabella 9 - Temperatura media e piovosità della città di Salerno	28
Tabella 10 - Parco veicolare a Salerno	42
Tabella 11 - Parco veicoli commerciali e altri a Salerno	42
Tabella 12 - Analisi SWOT dell'ambiente macro e micro economico.....	56
Tabella 13 - Bilancio energetico per vettore energetico	80
Tabella 14 - Bilancio energetico per settore di attività.....	82
Tabella 15 - Ripartizione dei consumi per settore e vettore energetico (kWh/anno)	83
Tabella 16 - Ripartizione dei consumi per settore e vettore energetico (%).....	84
Tabella 17 - Consumi elettrici per anno e settore (kWh/anno; fonte ENEL).....	85
Tabella 18 - Ripartizione dei consumi elettrici per anno e per settore (fonte ENEL)	86
Tabella 19 - Categorie di clienti per consumi di metano sul territorio comunale	88
Tabella 20 - Consumi di metano sul territorio comunale (Fonte: Elaborazione Dati Salerno Energia)	88
Tabella 21 - Distribuzione percentuale dei consumi di metano tra le tipologie di utenza	89
Tabella 22 - Vendite di metano per autotrazione.....	90
Tabella 23 - Vendite di metano per autotrazione e usi agricoli (Fonte SNAM).....	91
Tabella 24 - Vendite di gasolio, benzina e GPL per autotrazione (Litri/anno; fonte UTF).....	91
Tabella 25 - Fattori di emissione di CO ₂ per i diversi vettori energetici	93
Tabella 26 - Fattori di emissione di CO ₂ per unità di energia elettrica prodotta (gCO ₂ /kWh) relativi alla media della produzione elettrica italiana.....	93
Tabella 27 - Emissioni di CO ₂ per settore di attività.....	95
Tabella 28 - Emissioni di CO ₂ per vettore energetico	95
Tabella 29 - Consumi energetici ed emissioni di CO ₂ per il 2008 e per il 2005.....	97
Tabella 30 - Interventi analizzati nei PAES di comuni italiani.	99
Tabella 31 - Quadro riepilogativo degli interventi analizzati.....	101
Tabella 32 - Valori medi, minimi e massimi dei costi unitari per gli interventi analizzati (prime tre colonne relative ai risparmi energetici, le ultime tre relative alla CO ₂ evitata).....	102
Tabella 33 - Riepilogo dei costi per città ed intervento.....	102



Tabella 34 - Riepilogo delle emissioni di CO ₂ evitate per città ed intervento.	103
Tabella 35 - Riepilogo dei costi delle emissioni di CO ₂ evitate per città ed intervento.....	103
Tabella 36 – Dati sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani nella città di Salerno nel 2011	109
Tabella 37 - Scheda tecnica descrittiva del parco fotovoltaico Monti di Eboli.....	116
Tabella 38 – Riepilogo degli impianti fotovoltaici realizzati	117
Tabella 39 – Superfici disponibili e potenza fotovoltaica installabile su scuole ed edifici comunali.	121
Tabella 40 - Calcoli basati su 1000 ore di funzionamento in un anno, costo dell'energia di 0,20 €/kWh ed emissioni di 0,42 kg di CO ₂ per kWh.[23]	124
Tabella 41 - Caratteristiche dei vari strati di materiale utilizzati per realizzare un solaio.	131
Tabella 42 - Comune di Salerno Consumi annuali degli autobus. Fonte: PEC Salerno (2009).	136
Tabella 43 - Autobus: emissioni di gas serra e polveri sottili . Fonte: PEC Salerno (2009).....	136
Tabella 44 - PAES di Salerno: valori di riferimento dei Trasporti e dei TPL.	137
Tabella 45 - Analisi di scenario: dati iniziali.	138
Tabella 46 - Analisi di fattibilità degli Scenari.	139
Tabella 47 – Valvole di regolazione inserite nell'acquedotto di Salerno.....	149
Tabella 48 - Quadro riepilogativo degli interventi proposti.	151
Tabella 49. Azioni considerate per l'applicazione della metodologia.	158
Tabella 50. Quadro riepilogativo delle schede d'azione.....	171

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Il gruppo di lavoro del PAES di Salerno. Da sinistra: Giancarlo Savino, Marco Sorrentino, Gerardo Calabrese, Mimmo De Maio, Gianfranco Rizzo, Vincenzo De Luca, Luca Caselli, Carlo De Sio, Daniele Galdi, Alessandra De Sio, Ivan Arsie, Vincenzo Marano, Vito Di Guida, Alfonso Mannara, Mariafelicia Ciccone, Cecilia Pisanti.....	ii
Figura 2 - Evoluzione popolazione 1861-2010.....	21
Figura 3 - Evoluzione popolazione 2001-2010.....	21
Figura 4 - Dati immobiliari per Salerno	25
Figura 5 - Andamento prezzi medio richiesto per immobili in vendita	26
Figura 6 - Andamento prezzi medio richiesto per immobili in affitto	27
Figura 7 - Particolare dei Giardini della Minerva, il "luogo" dell'Hippocratica Civitas	30
Figura 8 - Centrale fotovoltaica di Salerno "Monti di Eboli"	50
Figura 9 - Struttura organizzativa	61
Figura 10 : JESSICA technical assistance	64
Figura 11 : Smart Cities and Communities – Settori di applicazione	68
Figura 12 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO ₂ per settore di attività (anno 2008)	79
Figura 13 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO ₂ per vettore energetico (anno 2008).....	79
Figura 14 - Ripartizione dei consumi di energia per vettore energetico (%).....	81
Figura 15 – Ripartizione dei consumi di energia per settore di attività (%)	82
Figura 16 – Ripartizione dei consumi settoriali per vettore energetico (kWh/anno)	83
Figura 17 – Ripartizione settoriale dei consumi di energia (%)	85
Figura 18 – Andamento dei consumi elettrici per settore (kWh/anno; rielaborazione da dati ENEL)	86
Figura 19 – Ripartizione dei consumi elettrici per settore (per cento; rielaborazione da dati ENEL)	87
Figura 20 – Andamento dei consumi di metano (fonte Salerno Energia)	89
Figura 21 – Andamento del numero di utenti per il metano (fonte Salerno Energia)	90
Figura 22 – Andamento dei consumi medi di metano per utente (fonte Salerno Energia)	90
Figura 23 – Andamento dei consumi di gasolio, benzina e GPL (Litri/anno; fonte UTF).....	92
Figura 24 – Fattori di emissione di CO ₂ per unità di energia elettrica prodotta (gCO ₂ /kWh) relativi alla media della produzione elettrica italiana e linea di tendenza	94
Figura 25 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO ₂ per settore di attività.....	95
Figura 26 – Ripartizione percentuale delle emissioni di CO ₂ per vettore energetico	96
Figura 27 – Risparmio energetico e CO ₂ evitata per diversi interventi nei PAES italiani.....	105
Figura 28. Il parco fotovoltaico del Comune di Salerno in località Monti di Eboli.	115
Figura 29. Mappa italiana della producibilità (kWh/kWp) per un impianto fotovoltaico con inclinazione ottimale [14].	119
Figura 30. Il Palazzo di Città di Salerno, visto dall'alto (maps.google.com).....	120



Figura 31. Schema di un serbatoio di accumulo stagionale.	122
Figura 32. L'area della Piscina Comunale di Salerno.	126
Figura 33. L'area di Fuorni.....	127
Figura 34 - Struttura vetrocamera	128
Figura 35 - Esempio di giardino pensile su un edificio cittadino.	130
Figura 36 -. Comune di Salerno: spostamenti giornalieri in bus (con valori percentuali). Fonte: PEC Salerno (2009).....	136
Figura 37 - Consumi e risparmi energetici negli Scenari.....	140
Figura 38 - Emissioni e riduzioni di CO2 negli Scenari.	141
Figura 39 - Confronto tra i parametri di valutazione degli Scenari.....	142
Figura 40 - Risparmio annuo di carburante negli Scenari.....	143
Figura 41 - Riduzione percentuale di CO2 sul Totale del PAES negli Scenari.	143
Figura 42 - Velocità dei venti nell'intero territorio italiano.	144
Figura 43 - Velocità media dei venti nella città di Salerno e dintorni in m/s e producibilità in h. ...	145
Figura 44. Investimenti e utili. Strategie di breve e lungo termine (investimento massimo=100 M€)	159
Figura 45. Strategia di investimento di breve termine (investimento massimo=100 M€).....	160
Figura 46. Strategia di investimento di lungo termine (investimento massimo=100 M€).....	160
Figura 47. Investimenti e utili. Strategie di breve e lungo termine (senza vincoli di investimento massimo)	161
Figura 48. Strategia di investimento di breve termine (senza vincoli di investimento massimo)...	162
Figura 49. Strategia di investimento di lungo termine (senza vincoli di investimento massimo)...	162