



LINEE GUIDA
"COME SVILUPPARE UN PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE - PAES"

**Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela, Suvi Monni,
Ronald Piers de Raveschoot**



L'IE ha l'obiettivo di fornire supporto alle politiche dell'UE legate all'energia nucleare e non nucleare, per garantire una produzione, una distribuzione e un uso dell'energia sostenibili, sicuri, protetti ed efficienti.

Commissione Europea
Centro Comune di Ricerca
Istituto per l'Energia
Istituto per l'Ambiente e Sostenibilità

Contatti

Indirizzo: TP-450 Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra (Italia)
E-mail: paolo.bertoldi@ec.europa.eu
Tel.: +39 0332 78 9299
Fax: +39 0332 78 9992

<http://ie.jrc.ec.europa.eu/>
<http://ies.jrc.ec.europa.eu/>
<http://www.jrc.ec.europa.eu/>

Nota legale

Né la Commissione europea né alcuna persona operante a nome della Commissione è responsabile dell'uso che possa essere fatto delle informazioni fornite in appresso.

***Europe Direct è un servizio a vostra disposizione per aiutarvi
a trovare le risposte ai vostri interrogativi sull'Unione europea***

Numero verde unico (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

***(*). Alcuni gestori di telefonia mobile non consentono l'accesso ai numeri 00 800
o non ne accettano la gratuità.***

Numerose altre informazioni sull'Unione europea sono disponibili su Internet consultando il portale Europa (<http://europa.eu>).

JRC 57990

EUR 24360 IT
ISBN 978-92-79-16561-0
ISSN 1018-5593
doi:10.2790/23962

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2010
© Unione europea, 2010

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte
Printed in Luxembourg

LINEE GUIDA
"COME SVILUPPARE UN PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE - PAES"

Paolo Bertoldi
Damián Bornás Cayuela
Suvi Monni
Ronald Piers de Raveschoot



INTRODUZIONE – Le linee guida

L'Unione europea (UE) guida la lotta contro il cambiamento climatico e la ha adottata quale propria priorità massima. In particolare, l'UE si è impegnata a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni totali almeno del 20% rispetto al 1990. Le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici fissati dall'UE. Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa per cui paesi, città e regioni si impegnano volontariamente a ridurre le proprie emissioni di CO₂ oltre l'obiettivo del 20%. Questo impegno formale deve essere perseguito attuando dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). L'obiettivo delle linee guida è quello di aiutare i firmatari a rispettare gli impegni presi aderendo al Patto dei Sindaci e, in particolare, a preparare, entro un anno dall'adesione ufficiale, dei seguenti documenti:

- un Inventario di Base delle Emissioni (IBE);
- un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

L'IBE fornisce indicazioni sulle fonti di CO₂ presenti sul territorio comunale. Si tratta quindi di un prerequisito per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare gli interventi più appropriati. Gli inventari effettuati negli anni successivi permetteranno di valutare il livello di riduzione di CO₂ e, se necessario, di prendere ulteriori provvedimenti.

Le linee guida forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione di una strategia energetica e climatica locale, a partire dall'impegno politico iniziale sino all'attuazione. Il documento è diviso in 3 parti:

- la parte I descrive il processo generale del PAES e copre le questioni strategiche;
- la parte II spiega come elaborare un Inventario di Base delle Emissioni;
- la parte III descrive degli esempi di misure tecniche che possono essere attuate sul territorio dalle autorità locali nei vari settori di attività.

Le linee guida presentano una serie di principi e raccomandazioni flessibili ma coerenti. Grazie a questa flessibilità, le autorità locali potranno elaborare un PAES adatto alle proprie esigenze. Allo stesso tempo, coloro che sono già impegnati in campo energetico e climatico potranno contribuire all'iniziativa del Patto dei Sindaci senza modificare radicalmente il proprio approccio.

Le linee guida affrontano numerose tematiche. Alcuni argomenti quindi sono stati trattati in maniera generale, rimandando a testi più specifici per ulteriori approfondimenti.

Il Centro Comune di Ricerca (Joint Research Centre, JRC)¹ - Istituto per l'Energia (IE) e Istituto per l'Ambiente e la Sostenibilità (Institute for Environment and Sustainability, IES) - della Commissione europea ha ricevuto mandato di fornire supporto tecnico e scientifico al Patto dei Sindaci. Queste linee guida sono state realizzate dal JRC, in collaborazione con la Direzione Generale dell'Energia (DG Energia) della Commissione, l'Ufficio del Patto dei Sindaci e con il supporto e il contributo di numerosi esperti di comuni, di autorità regionali, di altre agenzie o società private.

Il documento è volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Inoltre, fornisce alle autorità locali più esperte delle risposte a quesiti specifici nell'ambito del Patto dei Sindaci e, ove del caso, presenta nuovi spunti su come procedere.

Maggiori informazioni e assistenza

Se le informazioni desiderate non sono disponibili in queste linee guida, è possibile consultare la sezione [Domande frequenti](#) (FAQ) sul sito del Patto dei Sindaci:

http://www.eumayors.eu/faq/index_it.htm

Inoltre, è stato istituito uno sportello per assistere i firmatari del Patto nella preparazione e nell'attuazione dell'IBE e del PAES.

Per eventuali domande, è possibile scrivere all'indirizzo technical.info@eumayors.org o chiamare il numero **+39**

0332 78 9703.

¹Sito internet del JRC: www.jrc.ec.europa.eu

RINGRAZIAMENTI

Le linee guida sono state realizzate grazie al supporto e al contributo di numerosi esperti dei comuni, delle autorità regionali, di agenzie, reti cittadine e società private. Vogliamo ringraziare tutti coloro che hanno dato il proprio contributo per la stesura di questo documento. Le seguenti organizzazioni hanno partecipato ai gruppi di lavoro dedicati alla preparazione e all'elaborazione di questo documento: ADENE, AEAT, Agenzia Provinciale dell'Energia di Huelva, Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, ARE Liguria, ARPA, ASPA - Monitoraggio e studio dell'Inquinamento Atmosferico in Alsazia, ATMO France - Federazione Nazionale delle Associazioni di Monitoraggio della qualità dell'aria, Regione Bruxelles Capitale, Città di Almada, Città di Budapest, Città di Delft, Città di Friburgo, Città di Amburgo, Città di Helsinki, Città di Losanna, Città di Modena, Città di Monaco, Città di Växjö, Città di Zurigo, Climate Alliance, CODEMA Agenzia per l'Energia, Collegio d'Europa, Ufficio del Patto dei Sindaci, CRES, DAPHNE, ENEA, ENEFFECT, Energie-Cités, Ente Basco dell'Energia - EVE, European Energy Award, GRIP, ICLEI - Local Governments for Sustainability, IFEU - Istituto per l'Energia e l'Ambiente Heidelberg GmbH, Giunta dell'Andalusia, KOBA SRL, MINUARTIA Consulting, Agenzia Energetica Regionale della Croazia nordoccidentale, Provincia di Barcellona, Provincia di Bologna, Regione Siciliana, Agenzia SENTERNOVEM, Agenzia Energetica di Sofia, Softech Team, SOGESCA SRL, SPES Consulting, UITP, Politecnico di Catalogna, VEOLIA Europa Servizi Ambientali.

INDICE

PARTE I - "COME SVILUPPARE UN PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - PAES".....	13
CAPITOLO 1. IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - UN MODO PER ANDARE OLTRE GLI OBIETTIVI DELL'UE.....	14
1.1 Cos'è un PAES?	14
1.2 Finalità del PAES	14
1.3 Orizzonte temporale.....	14
1.4 Le fasi del PAES	15
1.5 Risorse umane e finanziarie.....	17
1.6 Il modulo PAES e la procedura di presentazione del PAES	17
1.7 Struttura del PAES consigliata	17
1.8 Livello di dettaglio	18
1.9 Elementi chiave per una buona riuscita del PAES.....	18
1.10 I dieci elementi chiave da considerare durante la preparazione del PAES	19
CAPITOLO 2: IMPEGNO POLITICO	22
CAPITOLO 3: ADATTAMENTO DELLE STRUTTURE AMMINISTRATIVE	24
3.1 Come adattare le strutture amministrative.....	24
3.2 Esempi di città firmatarie del Patto	25
3.3 Collaborazioni esterne	25
CAPITOLO 4: OTTENERE IL SOSTEGNO DEGLI STAKEHOLDER.....	28
4.1 Chi sono gli stakeholder?	28
4.2 Come ottenere la partecipazione degli stakeholder	30
4.3 Comunicazione	31
CAPITOLO 5: VALUTAZIONE DEL QUADRO ATTUALE: A CHE PUNTO SIAMO?.....	33
5.1 Analisi dei regolamenti pertinenti.....	33
5.2 Indagine di base e Inventario di Base delle Emissioni.....	33
5.3 Analisi SWOT.....	35
CAPITOLO 6: ELABORAZIONE DI UNA VISIONE A LUNGO TERMINE CON OBIETTIVI CHIARI	36
6.1 La visione: verso un futuro di energia sostenibile	36
6.2 Fissare obiettivi e target	36
6.3 Esempi di obiettivi SMART	37
CAPITOLO 7: PREPARAZIONE DEL PAES.....	39
CAPITOLO 8. POLITICHE E MISURE APPLICABILI AL PAES	42
8.1 Settore edilizio	44
8.2 Trasporti.....	49
8.3 Fonti energetiche rinnovabili (FER) e generazione distribuita di energia (GD).....	56
8.4 Appalti pubblici.....	60
8.5 Pianificazione urbana e territoriale	64
8.6 Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT)	67
CAPITOLO 9. FINANZIARE PIANI DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE.....	70
9.1 Introduzione	70
9.2 Considerazioni iniziali.....	70

9.3 Creare progetti finanziabili.....	70
9.4 I principali piani di finanziamento.....	70
9.4.1 Fondi di rotazione.....	71
9.4.2 Piani di finanziamento da parte di terzi.....	71
9.4.3 Leasing	71
9.4.4 Società di servizi energetici.....	71
9.4.5 Modello interacting ESCO o impegni pubblici di performance interna (PICO).....	72
9.4.6 Partenariato pubblico-privato (PPP)	72
CAPITOLO 10. ATTUAZIONE DEL PAES	74
CAPITOLO 11. MONITORAGGIO E RELAZIONI SUI PROGRESSI.....	75
ALLEGATO I: ASPETTI CONSIGLIATI DA ANALIZZARE NELLE INDAGINI DI BASE	78
ALLEGATO II: VANTAGGI DEL PAES.....	81
ALLEGATO III: PRINCIPALI NORMATIVE EUROPEE CHE INFLUISCONO SULLE POLITICHE LOCALI ENERGETICHE E CLIMATICHE	82
PARTE II - INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI.....	83
1. INTRODUZIONE.....	86
2. PREPARARE UN INVENTARIO	86
2.1. Concetti chiave	86
2.2. Confini, campo di applicazione e settori.....	87
3. FATTORI DI EMISSIONE	90
3.1. La scelta dei fattori di emissione: standard (IPCC) o LCA.....	90
3.2. I gas serra da includere negli inventari: emissioni di CO ₂ o emissioni equivalenti di CO ₂	91
3.3. Combustibili e calore da fonti rinnovabili	92
3.4. Elettricità.....	95
3.4.1. Fattore di emissione nazionale o europeo	95
3.4.2. Produzione locale di elettricità	96
3.4.3. Acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale	99
3.4.4. Calcolo del fattore di emissione locale per l'elettricità	99
3.5. Calore/freddo.....	99
3.5.1. Produzione combinata di calore ed elettricità (PCCE).....	100
3.6. Altri settori.....	101
4. RACCOLTA DEI DATI DI ATTIVITÀ.....	101
4.1. Introduzione.....	101
4.2. Consumo finale di energia	102
4.2.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie.....	102
4.2.2. Trasporto su strada.....	106
4.2.3. Trasporto ferroviario	109
4.3. Produzione locale di elettricità (se applicabile).....	110
4.4. Produzione locale di calore/freddo.....	110
4.5. Altri settori.....	110
5. RELAZIONI E DOCUMENTAZIONE	111
5.1. Relazioni dell'IBE/IME	111
5.2. Obiettivo <i>pro capite</i>	111
5.3. Correzione di temperatura	112
6. USO DI STRUMENTI ESISTENTI E DI TECNOLOGIE PIÙ AVANZATE	112

7.	RICALCOLI	113
	ALLEGATO I: FATTORE DI CONVERSIONE E TABELLE DEL FATTORE DI EMISSIONE IPCC ...	116
	ALLEGATO II: TABELLE DEL MODULO PAES PER L'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI	119
PARTE III – MISURE TECNICHE PER EFFICIENZA ENERGETICA ED ENERGIA RINNOVABILE		122
	INTRODUZIONE	123
1.	EDIFICI	124
1.1.	CONSIDERAZIONI SPECIFICHE IN BASE AL TIPO DI EDIFICIO.....	124
1.1.1.	Nuovi edifici	124
1.1.2.	Edifici esistenti soggetti a importanti ristrutturazioni	125
1.1.3.	Edifici pubblici.....	125
1.1.4.	Edifici storici.....	126
1.2.	MIGLIORAMENTO DELL'INVOLUCRO.....	126
1.3.	ALTRE MISURE PER GLI EDIFICI.....	128
2.	ILLUMINAZIONE.....	130
2.1.	ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI E LAVORATIVI.....	130
2.2.	ILLUMINAZIONE PER LE INFRASTRUTTURE.....	131
3.	PRODUZIONE DI CALORE/FREDDO ED ELETTRICITÀ.....	133
3.1.	IMPIANTI SOLARI TERMICI	133
3.2.	CALDAIE A BIOMASSA	134
3.3.	CALDAIE A CONDENSAZIONE	134
3.4.	POMPE DI CALORE E POMPE DI CALORE GEOTERMICHE	134
3.5.	PCCE - PRODUZIONE COMBINATA DI CALORE ED ELETTRICITÀ	136
3.6.	IL CICLO FRIGORIFERO AD ASSORBIMENTO.....	137
3.7.	GENERAZIONE DI ELETTRICITÀ FOTOVOLTAICA (FV)	137
3.8.	INDICATORI DEI SISTEMI HVAC	138
3.9.	RECUPERO DI CALORE NEI SISTEMI HVAC	138
3.10.	SISTEMI DI GESTIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI (BEMS - BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS)	138
4.	TELERISCALDAMENTO E TELERAFFREDDAMENTO (DHC).....	140
5.	APPARECCHIATURE PER UFFICIO	141
6.	BIOGAS.....	143
6.1.	RECUPERO DI BIOGAS DA DISCARICHE.....	143
6.2.	BIOGAS PRODOTTO DA ACQUE REFLUE E RESIDUALI.....	143
7.	ULTERIORI MISURE DI GESTIONE DELLA DOMANDA	145
8.	AUDIT E MISURE ENERGETICHE.....	148
9.	MISURE SPECIFICHE PER L'INDUSTRIA.....	149
9.1.	Motori elettrici e variatori di velocità (Variable speed drive - VSD)	149
9.2.	Norma EN 16001 sulla gestione energetica.....	149
9.3.	Documento di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (BREF) nell'industria	149
	ALLEGATO I. ELEMENTI CHIAVE DELLA RIFUSIONE DELL'EPBD.....	150
	ALLEGATO II: COSTI ED EMISSIONI DI ALCUNE TECNOLOGIE	151

PARTE I - "COME SVILUPPARE UN PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - PAES"

CAPITOLO 1. IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - UN MODO PER ANDARE OLTRE GLI OBIETTIVI DELL'UE

1.1 Cos'è un PAES?

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è un documento chiave che indica come i firmatari del Patto rispetteranno gli obiettivi che si sono prefissati per il 2020. Tenendo in considerazione i dati dell'Inventario di Base delle Emissioni, il documento identifica i settori di intervento più idonei e le opportunità più appropriate per raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO₂. Definisce misure concrete di riduzione, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di lungo termine in azione. I firmatari si impegnano a consegnare il proprio PAES entro un anno dall'adesione.

IL PAES non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante. Con il cambiare delle circostanze e man mano che gli interventi forniscono dei risultati e si ha una maggiore esperienza, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio piano.

È importante tenere a mente che ogni nuovo progetto di sviluppo approvato dall'autorità locale rappresenta un'opportunità per ridurre il livello di emissioni. Perdere queste occasioni, può avere un impatto significativo nel tempo. Per questo, è importante valutare l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni per tutti i nuovi progetti, anche in caso il PAES non sia stato ancora finalizzato o approvato.

1.2 Finalità del PAES

Il Patto dei Sindaci si incentra su interventi a livello locale nell'ambito delle competenze dell'autorità locale. Il PAES dovrebbe concentrarsi su azioni volte a ridurre le emissioni di CO₂ e il consumo finale di energia da parte degli utenti finali. L'impegno dei firmatari copre l'intera area geografica di competenza dell'autorità locale (paese, città, regione). Gli interventi del PAES, quindi, dovrebbero riguardare sia il settore pubblico, sia quello privato. Tuttavia, l'autorità locale dovrebbe dare il buon esempio, adottando delle misure di spicco per i propri edifici, gli impianti, il parco automobilistico ecc. L'autorità locale può scegliere se definire l'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO₂ come "riduzione assoluta" o "riduzione pro capite" (vedi capitolo 5.2, parte II di queste linee guida).

Gli obiettivi principali riguardano gli edifici, le attrezzature, gli impianti e il trasporto pubblico. Il PAES include anche degli interventi relativi alla produzione locale di elettricità (energia fotovoltaica, eolica, cogenerazione, miglioramento della produzione locale di energia), generazione locale di riscaldamento/raffreddamento. Il PAES dovrebbe coprire quelle aree in cui le autorità locali possono influenzare il consumo di energia a lungo termine (come la pianificazione territoriale). Inoltre, dovrebbe incoraggiare il consumo di prodotti e servizi efficienti dal punto di vista energetico (appalti pubblici) e stimolare un cambiamento nelle modalità di consumo (lavorando con i cittadini e gli stakeholder)². Al contrario, quello industriale non è uno dei settori-obiettivo chiave del Patto dei Sindaci, per cui l'autorità locale può scegliere se includere o meno degli interventi in questo settore. In ogni caso, gli impianti coperti dall'ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO₂) devono essere esclusi, a meno che non siano stati compresi dalle autorità locali in piani precedenti. Nella Tabella 1 della parte II, viene fornita una descrizione dettagliata dei settori coperti dall'Inventario di Base delle Emissioni.

1.3 Orizzonte temporale

L'orizzonte temporale del Patto dei Sindaci è il 2020. Il PAES deve quindi indicare chiaramente le azioni strategiche che l'autorità locale intende intraprendere per raggiungere gli obiettivi previsti per il 2020. Il PAES può anche coprire un periodo più lungo, ma in questo caso dovrebbe contenere dei valori e degli obiettivi intermedi per il 2020.

Poiché non sempre è possibile programmare in dettaglio misure e budget concreti per un periodo così lungo, l'autorità locale può distinguere tra:

- una visione, con una strategia di lungo periodo e degli obiettivi sino al 2020, che comprenda un impegno formale in aree come pianificazione territoriale, trasporti e mobilità, appalti pubblici, standard per edifici nuovi o ristrutturati ecc.;
- misure dettagliate per i prossimi 3-5 anni che traducono strategie e obiettivi a lungo termine in azioni.

²È importante notare che l'effetto di azioni a così lungo termine non è facile da valutare o misurare separatamente. Il loro effetto si rifletterà nell'inventario delle emissioni di CO₂ per i settori a cui si riferiscono (edifici, trasporti...). Inoltre, gli "acquisti verdi" non legati al consumo di energia non possono essere considerati nell'inventario.

Sia la visione a lungo termine, sia le misure dettagliate devono essere una parte integrante del PAES

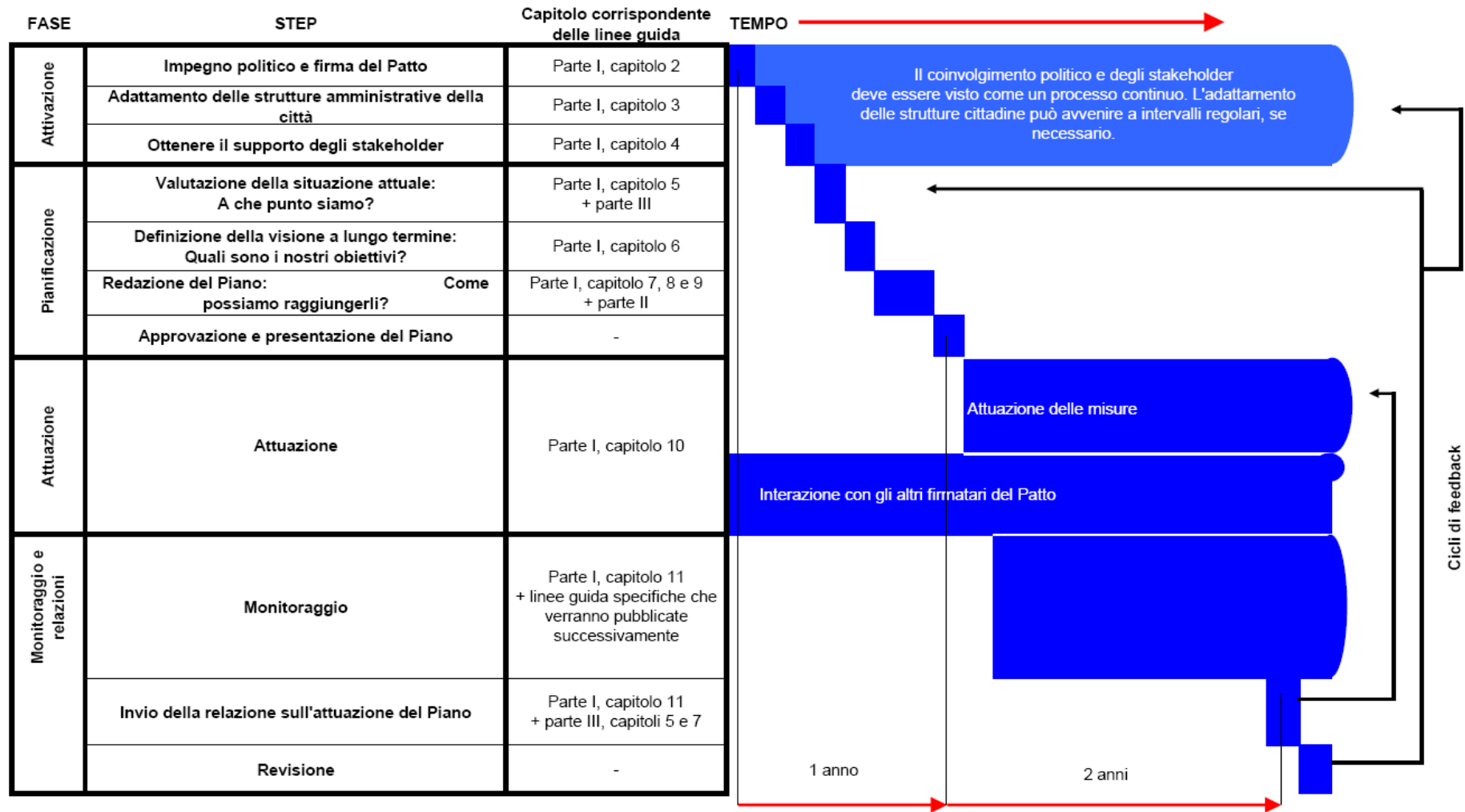
Per esempio, come strategia a lungo termine, l'autorità locale può decidere che tutte le auto acquistate per il parco auto comunale debbano essere a biogas. Chiaramente, il comune non può stabilire un budget per le auto che verranno acquistate sino al 2020, ma questa misura può essere comunque inserita nel piano ed è possibile valutarne l'impatto sino al 2020, considerando le automobili comunali acquistate in futuro. Per la durata del mandato politico dell'autorità locale, questa misura deve essere presentata in termini pratici, indicando un budget, identificazione delle risorse finanziarie, ecc.

Inoltre, è importante che l'autorità locale attui prima di tutto le misure relative ai propri edifici e impianti, in modo da dare il buon esempio e motivare gli stakeholder.

1.4 Le fasi del PAES

La Tabella di seguito descrive i passi principali per elaborare ed attuare con successo un PAES. Come mostrato nel grafico, il processo del PAES non è lineare e alcuni passaggi potrebbero sovrapporsi. Inoltre, è possibile che alcuni interventi siano stati avviati prima di aderire al Patto (opzione non indicata nel grafico).

Le fasi del PAES



1.5 Risorse umane e finanziarie

L'elaborazione e l'attuazione del PAES richiede risorse umane e finanziarie. Le autorità locali possono adottare vari approcci:

- utilizzare delle risorse interne, per esempio integrando queste mansioni in un dipartimento già esistente e impegnato nel settore dello sviluppo sostenibile (es. l'ufficio dell'Agenda 21 locale, dipartimenti per l'energia e/o l'ambiente);
- istituire una nuova unità all'interno dell'amministrazione locale (circa 1 persona per 100.000 abitanti);
- affidare gli incarichi ad esterni (es. consulenti privati, università...);
- condividere un coordinatore tra vari comuni, in caso di autorità locali più piccole;
- ricevere assistenza dalle agenzie regionali per l'energia o altre strutture di supporto (vedi capitolo 3).

È importante notare che le risorse umane destinate al PAES possono essere altamente produttive da un punto di vista finanziario, permettendo dei risparmi sulle bollette energetiche e l'accesso ai finanziamenti europei per progetti nel settore dell'Efficienza Energetica (EE) e delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).

Inoltre, utilizzare il più possibile le risorse interne consente di avere un maggiore controllo, di risparmiare sui costi ed è alla base della concretizzazione effettiva del PAES.

1.6 Il modulo PAES e la procedura di presentazione del PAES

I firmatari del Patto si impegnano a presentare il proprio PAES entro l'anno successivo all'adesione e a presentare periodicamente dei rapporti sull'attuazione, indicando i progressi del proprio piano di azione.

Il PAES deve essere approvato dal consiglio comunale (o un organo decisionale equivalente) e caricato nella lingua nazionale tramite l'area online riservata ai firmatari (Signatories' Corner). I firmatari del Patto dovranno anche compilare online un modulo PAES (SEAP template) in inglese. Nel modulo verranno riassunti i risultati dell'Inventario di Base delle Emissioni e gli elementi chiave del PAES.

Il modulo è uno strumento utile per fornire visibilità al PAES e facilitarne la valutazione. Può servire, inoltre, ai firmatari del Patto per scambiare le proprie esperienze. I risultati principali raccolti verranno pubblicati online sul sito del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu).

Un gruppo di città confinanti possono elaborare un PAES e un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) in comune, posto che venga istituita una struttura di supporto per coordinare il lavoro. In questo caso, le città aderenti al Patto possono presentare il PAES e l'IBE in comune, ma ogni città deve sempre compilare il proprio modulo. L'obiettivo di ridurre del 20% le emissioni di CO₂ entro il 2020 non viene condiviso dal gruppo di città, ma rimane un obiettivo individuale per ciascun firmatario. La riduzione delle emissioni corrispondente alle misure comuni proposte nel PAES verrà divisa tra tutte le città che condividono queste misure.

Il modulo PAES è uno strumento web disponibile sulla rete e deve essere compilato autonomamente dai firmatari del Patto. È possibile avere maggiori informazioni su come compilare il modulo PAES facendo clic su [Instructions](#) direttamente dalla pagina riservata ai firmatari (Signatories' Corner).

Una copia pubblica del modulo PAES con le relative istruzioni è disponibile nella mediateca del sito del Patto dei Sindaci: http://www.eumayors.eu/library/documents_en.htm.

1.7 Struttura del PAES consigliata

I firmatari del Patto possono seguire la struttura del modulo PAES per elaborare i Piani di Azione per l'Energia Sostenibile. I contenuti suggeriti comprendono:

- 1) Sintesi del PAES
- 2) Strategia generale
 - A. Finalità e obiettivi
 - B. Quadro attuale e visione per il futuro
 - C. Aspetti organizzativi e finanziari:

- strutture di coordinamento e organizzative create/assegnate;
- risorse umane assegnate;
- coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder;
- budget;
- fonti di finanziamento previste per gli investimenti nel piano di azione;
- misure di monitoraggio e verifica previste.

3) Inventario di Base delle Emissioni e informazioni correlate, inclusa l'interpretazione dei dati (vedi Parte II di queste linee guida, capitolo 5 Relazioni e documentazione)

4) Azioni e misure pianificate per l'intera durata del piano (2020)

- Strategia a lungo termine, obiettivi e impegni sino al 2020
- Interventi a medio/breve termine

Per ogni misura/intervento, specificare (quando possibile):

- descrizione;
- dipartimento responsabile, persona, azienda;
- tempistica (fine-inizio, tappe principali);
- stima dei costi;
- risparmio energetico/aumento della produzione di energia rinnovabile;
- riduzione di CO₂ prevista.

1.8 Livello di dettaglio

L'autorità locale può scegliere quanto dettagliare la descrizione di ciascuna misura/intervento. Tuttavia, è importante ricordare che il PAES è anche:

- uno strumento di lavoro da utilizzare durante la fase di attuazione (almeno per gli anni immediatamente successivi);
- uno strumento di comunicazione con gli stakeholder;
- un documento concordato a livello politico tra le diverse parti in carica all'interno dell'autorità locale: il livello di dettaglio dovrebbe essere sufficiente a evitare ulteriori discussioni politiche sul significato e le finalità delle varie misure.

1.9 Elementi chiave per una buona riuscita del PAES

- Û Ottenete il sostegno degli stakeholder: se il vostro PAES viene appoggiato, nessun altro fattore dovrebbe essere d'ostacolo! Interessi contrastanti tra gli stakeholder meritano un'attenzione speciale
- Û Guadagnatevi un impegno politico a lungo termine
- Û Rendete disponibili delle risorse finanziarie adeguate
- Û Un inventario delle emissioni di CO₂ adeguato è di fondamentale importanza. Non riuscirete a intervenire su ciò che non potete misurare!
- Û Integrate il PAES nella vita e nell'amministrazione giornaliera del comune: non deve essere solo uno dei tanti documenti, ma parte della cultura dell'ente!
- Û Garantite una gestione adeguata della fase di attuazione
- Û Controllate che il personale abbia le competenze adeguate, e se necessario organizzare dei corsi di formazione
- Û Imparate a ideare e ad attuare dei progetti a lungo termine
- Û Ricercate attivamente e fate tesoro dell'esperienza delle altre città che hanno sviluppato un PAES.

1.10 I dieci elementi chiave da considerare durante la preparazione del PAES

Per riassumere quanto presentato in queste linee guida, di seguito indichiamo 10 principi fondamentali per la preparazione del PAES. Questi principi corrispondono agli impegni presi dai firmatari del Patto e costituiscono gli ingredienti chiave del successo. Il mancato rispetto di questi principi potrebbe ostacolare l'approvazione del PAES.

1. Approvazione del PAES da parte del consiglio comunale (o un organo decisionale equivalente)

Un sostegno politico forte è fondamentale per garantire la riuscita del processo, a partire dall'ideazione del PAES, sino all'attuazione e al monitoraggio³. Il PAES deve essere quindi approvato dal consiglio comunale (o altro organo decisionale equivalente).

2. Impegno a ridurre le emissioni di CO₂ almeno del 20% entro il 2020

Il PAES deve contenere un riferimento chiaro a questo impegno fondamentale, preso dall'autorità locale con l'adesione al Patto dei Sindaci. L'anno di riferimento consigliato è il 1990. Tuttavia, se l'autorità locale non dispone di dati per compilare un inventario per il 1990, dovrebbe scegliere il primo anno disponibile per il quale possano essere raccolti dati più completi e affidabili. L'impegno a ridurre il livello complessivo di CO₂ deve tradursi in azioni e misure concrete. Inoltre, i firmatari devono presentare una stima della riduzione di CO₂ in tonnellate prevista per il 2020 (vedi modulo PAES parte 3). Le autorità locali che hanno fissato degli obiettivi a più lungo termine (per esempio il 2030) dovrebbero stabilire degli obiettivi intermedi entro il 2020 per motivi di comparabilità.

3. Inventario di base delle emissioni di CO₂ (IBE)

Un'ottima conoscenza della situazione locale riguardo ai fattori energetici e alle emissioni di gas serra dovrebbe essere alla base dell'elaborazione del PAES. Per questo, si dovrebbe valutare la situazione attuale⁴, ivi incluso un Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (IBE) che è un impegno chiave assunto con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci⁵. L'IBE deve essere compreso nel PAES.

L'IBE e gli inventari successivi sono strumenti fondamentali per l'autorità locale, in quanto consentono di chiarire le priorità d'intervento, valutare l'impatto delle misure prese e determinare i progressi rispetto all'obiettivo. Inoltre, motiva tutte le parti coinvolte, essendo uno strumento che consente di quantificare i risultati raggiunti. Di seguito alcuni punti da tenere in considerazione:

- l'IBE deve riferirsi alla situazione locale, basandosi, per esempio, su dati di consumo energetico/produzione di energia, di mobilità ecc. raccolti entro il territorio dell'autorità locale. Le stime basate su medie nazionali/regionali nella maggior parte dei casi non sono appropriate, in quanto non consentono di comprendere gli sforzi dell'autorità locale per raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO₂;
- la metodologia utilizzata e le fonti dei dati devono essere coerenti negli anni;
- l'IBE deve coprire almeno quei settori in cui l'autorità locale intende agire per rispettare l'obiettivo prefissatosi di riduzione delle emissioni (es. tutti i settori che rappresentano delle fonti di emissione di CO₂ significative: edifici residenziali, comunali, terziari, impianti e trasporti);
- l'IBE deve essere accurato, o deve almeno rappresentare una visione accettabile della realtà;
- il processo di raccolta dei dati, le fonti e la metodologia per il calcolo dell'IBE devono essere documentati accuratamente (se non nel PAES almeno nella documentazione dell'autorità locale).

4. Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

I firmatari si impegnano a ridurre le emissioni di CO₂ *nei rispettivi territori*. Il PAES deve quindi contenere un insieme coerente di misure relative ai settori-chiave di attività. Questi sono non solo gli edifici e gli impianti gestiti dall'autorità locale, ma anche i principali settori di attività nel territorio

³ Per ulteriori informazioni riguardo all'impegno politico, vedi capitolo 3, parte I della guida PAES

⁴ Vedi capitolo 3, parte 1 delle linee guida PAES, per maggiori informazioni sulla valutazione della situazione attuale

⁵ Vedi parte II delle linee guida PAES per informazioni su come elaborare l'Inventario delle emissioni di CO₂

dell'autorità locale: settore residenziale, terziario, trasporti pubblici e privati, industria (facoltativa) ecc.
⁶ Prima di iniziare a definire interventi e misure, si raccomanda fortemente di stabilire una visione a lungo termine con obiettivi chiari⁷. Le linee guida PAES contengono numerosi suggerimenti riguardo alle politiche e alle misure applicabili a livello locale⁸.

5. Strategie e azioni sino al 2020

Il piano deve indicare chiaramente gli interventi strategici che l'autorità locale intende attuare per raggiungere gli obiettivi presi per il 2020. In particolare, deve includere:

- una strategia e degli obiettivi sino al 2020, tra cui un impegno formale in aree come pianificazione territoriale, trasporti e mobilità, appalti pubblici, norme per edifici nuovi o ristrutturati ecc.;
- misure dettagliate per i prossimi 3-5 anni che traducono strategie e obiettivi a lungo termine in azioni. Per ogni misura/intervento, è importante indicare una descrizione, il dipartimento o la persona responsabile, la tempistica (inizio-fine, obiettivi intermedi), una stima dei costi, le fonti di finanziamento, il risparmio energetico/l'aumento della produzione di energia rinnovabile previsti e una stima della riduzione di CO₂ associata.

6. Adattamento delle strutture cittadine

Uno degli ingredienti del successo è quello di non concepire il PAES come qualcosa di esterno ai vari dipartimenti dell'amministrazione locale, ma integrarlo nella amministrazione quotidiana del territorio. Per questo "adattare le strutture cittadine" è uno degli impegni chiave del Patto⁹. Il PAES deve descrivere quali strutture sono disponibili o verranno organizzate per attuare gli interventi e valutare i risultati. Inoltre, dovrebbe specificare quali sono le risorse umane disponibili.

7 Mobilitazione della società civile

Per mettere in atto e raggiungere gli obiettivi previsti nel piano, l'adesione e la partecipazione della società civile sono essenziali¹⁰. La mobilitazione della società civile è uno degli impegni del Patto dei Sindaci. Il piano deve descrivere come la società civile sia stata coinvolta nella fase di elaborazione e successivamente come verrà coinvolta in quelle di attuazione e verifica.

8 Finanziamento

Non è possibile attuare un piano senza avere delle risorse finanziarie. Il piano deve identificare le principali fonti di finanziamento degli interventi previsti¹¹.

9. Monitoraggio e relazioni

Un controllo regolare utilizzando degli indicatori rilevanti, seguito da revisioni adeguate del PAES permette di valutare il raggiungimento degli obiettivi e, se necessario, adottare delle misure correttive. I firmatari del Patto, quindi, si impegnano a presentare un "Relazione di Attuazione" su base biennale a partire dalla presentazione del PAES. Nel 2010 verranno pubblicate delle linee guida specifiche. Il PAES deve descrivere brevemente come l'autorità intende mettere in atto gli interventi previsti e monitorarne i risultati¹².

10. Presentazione del PAES e compilazione del modulo

I firmatari si impegnano a presentare il proprio PAES entro un anno dall'adesione. Il PAES deve essere caricato nella lingua nazionale (o in inglese) sul sito del Patto dei Sindaci. I firmatari dovranno anche compilare online un modulo PAES in inglese. Ciò permetterà di riassumere i risultati dell'Inventario di Base delle Emissioni e gli elementi chiave del PAES.

⁶ Vedi il capitolo 2, parte II delle linee guida PAES per ulteriori consigli sui settori da coprire

⁷ Vedi capitolo 6, parte I delle linee guida PAES, per maggiori informazioni su come stabilire una visione e degli obiettivi

⁸ In particolare, vedi il capitolo 8 delle parti I e III

⁹ Vedi capitolo 3, parte I delle linee guida PAES, per maggiori informazioni su come adattare le strutture cittadine

¹⁰ Vedi capitolo 4, parte I delle linee guida PAES per maggiori informazioni sulla mobilitazione della società civile

¹¹ Vedi capitolo 4, parte I delle linee guida PAES, per maggiori informazioni su come finanziare il PAES

¹² Vedi capitolo 10, parte I delle linee guida PAES per maggiori informazioni su Monitoraggio e Relazioni

Il modulo deve essere compilato con attenzione e con un livello di dettaglio sufficiente. Inoltre, dovrebbe riflettere i contenuti del PAES, approvato dal Consiglio locale. Sul sito del Patto sono disponibili delle istruzioni specifiche per la compilazione del modulo.

CAPITOLO 2: IMPEGNO POLITICO

Per garantire la riuscita del processo (dalla preparazione del PAES sino all'attuazione e al monitoraggio) è fondamentale che sostegno e autonomia sufficienti vengano accordati dai livelli più alti della politica. La sottoscrizione del Patto dei Sindaci da parte del consiglio comunale (o un organo decisionale equivalente) costituisce già una dimostrazione di impegno chiara e visibile. Per consolidare il sostegno politico, può essere utile ricordare i numerosi vantaggi che l'attuazione del PAES può portare alle autorità locali (vedi Allegato II).

Perché i sindaci aderiscono al Patto?

"... Per dimostrare che **le autorità locali partecipano alla lotta al cambiamento climatico e hanno già preso provvedimenti in questa direzione**. Gli Stati hanno bisogno di loro per raggiungere gli obiettivi di Kyoto e dovrebbero pertanto sostenere i loro sforzi..."

Denis Baupin, vicesindaco di Parigi (FR)

"...Per diventare **collaboratori importanti della Commissione europea** e determinare l'adozione di politiche e misure che aiutino le città a raggiungere gli obiettivi del Patto..."

Lian Merx, vicesindaco di Delft (NL)

"...Per **incontrare persone con le stesse ambizioni**, motivarsi, imparare gli uni dagli altri..."

Manuela Rottmann, vicesindaco di Francoforte sul Meno (DE)

"...Per sostenere un movimento che costringa le città a raggiungere i propri obiettivi, consenta di studiare i risultati e **coinvolga i cittadini dell'UE**. Infatti, questo è il loro movimento..."

Philippe Tostain, consigliere comunale di Lille (FR)

Le persone con potere decisionale presso le autorità locali dovrebbero sostenere ulteriormente il processo, destinando alla preparazione e all'attuazione del PAES le risorse umane adeguate, assegnando loro un mandato chiaro e stanziando tempo e fondi sufficienti. È indispensabile che esse siano coinvolte nella fase di preparazione del PAES, affinché possano approvarlo e sostenerlo. Leadership e impegno a livello politico sono fattori determinanti per stimolare il ciclo di gestione e dovrebbero pertanto essere perseguiti sin dal principio. L'approvazione formale da parte del consiglio comunale del PAES e dei relativi budget per i primi anni di attuazione costituisce un altro fattore fondamentale.

Essendo l'organo investito della maggiore responsabilità e autorità, il consiglio comunale dovrà essere adeguatamente informato sullo sviluppo del processo di attuazione. Una Relazione di Attuazione dovrebbe essere periodicamente redatta e discussa. Nel contesto del Patto, tale Relazione di Attuazione dovrà essere presentata ogni due anni a scopo di valutazione, monitoraggio e verifica. Se necessario, il PAES dovrà essere aggiornato di conseguenza.

Infine, le persone con potere decisionale presso le autorità locali potrebbero contribuire anche a:

- integrare la visione del PAES con altri progetti e iniziative dei dipartimenti comunali coinvolti, in modo che il PAES entri a far parte della pianificazione generale;
- assicurare l'impegno costante a favore di attuazione e monitoraggio, per tutta la durata del PAES;
- incoraggiare la partecipazione dei cittadini e il coinvolgimento degli stakeholder;
- assicurare il controllo del PAES da parte di autorità locali e residenti;
- stabilire contatti con gli altri firmatari del Patto dei Sindaci per condividere esperienze e buone pratiche, creare sinergie e incoraggiare il loro coinvolgimento nel Patto dei Sindaci.

Non esiste un unico modo per ottenere l'impegno politico. Le strutture amministrative, i meccanismi del consenso e la cultura politica variano da un Paese all'altro. Pertanto, l'autorità locale è il soggetto più indicato per stabilire come si deve incoraggiare l'impegno politico per il PAES, cioè le persone da contattare e l'ordine in cui esse dovranno essere chiamate in causa (sindaco, consiglio comunale, commissioni specializzate ...).

Alcuni suggerimenti per ottenere l'impegno necessario a livello locale:

- ü fornite al sindaco e ai leader politici principali delle note informative sui vantaggi e le risorse necessarie per il PAES. Fate in modo che i documenti presentati alle autorità politiche siano brevi, esaustivi e comprensibili;
- ü informate i principali gruppi politici;
- ü informate e coinvolgete il pubblico in generale/ i cittadini e gli altri stakeholder;
- ü utilizzate come riferimento tutte le altre decisioni prese dal consiglio comunale in questo ambito (strategie e progetti correlati, Agenda 21 locale, ecc.);
- ü approfittate di tutte le opportunità di divulgazione, ad esempio dell'interesse dei media per le problematiche del cambiamento climatico;
- ü fornite informazioni chiare su cause ed effetti del cambiamento climatico, descrivendo inoltre soluzioni pratiche ed efficaci;
- ü sottolineate i vantaggi non connessi al cambiamento climatico (società, economia, occupazione, qualità dell'aria...). Comunicate il messaggio in modo semplice e chiaro, adattandolo ai destinatari;
- ü concentratevi sulle misure per le quali è possibile ottenere il consenso delle parti interessate.

RISORSE AGGIUNTIVE

i) **PROGETTO MUE-25**

Il progetto "Managing Urban Europe-25 (MUE-25)" fornisce alcuni suggerimenti su come incoraggiare l'impegno politico:

http://www.mue25.net/Political_Commitment_200907_t1z4D.PDF.file

ii) La rete *Policy Network*, nella pubblicazione "Building a low carbon future: the politics of climate change", dedica un capitolo alle strategie per il consolidamento delle politiche climatiche:

<http://politicsofclimatechange.files.wordpress.com/2009/06/building-a-low-carbon-future-pamphlet-chapter-05.pdf>

CAPITOLO 3: ADATTAMENTO DELLE STRUTTURE AMMINISTRATIVE¹³

L'ideazione e l'attuazione di una politica per l'energia sostenibile rappresenta un processo lungo e difficile, che deve essere pianificato in modo sistematico e gestito con continuità. Tale processo richiede la collaborazione e il coordinamento di diversi dipartimenti dell'amministrazione locale, come quelli di protezione ambientale, pianificazione territoriale e spaziale, economia e affari sociali, gestione di edifici e infrastrutture, mobilità e trasporto, budget e finanziamento, appalti, ecc. Inoltre, per una buona riuscita del PAES, è indispensabile che esso non sia percepito dai diversi dipartimenti dell'amministrazione locale come una questione esterna, ma che entri a far parte della loro vita quotidiana: mobilità e pianificazione urbana, gestione dei beni dell'autorità locale (edifici, parco auto comunale, illuminazione pubblica...), comunicazione interna ed esterna, appalti pubblici, ecc.

Una struttura organizzativa chiara e l'assegnazione di responsabilità precise sono prerequisiti per un'attuazione del PAES corretta e sostenibile. La mancanza di coordinamento fra diverse politiche, dipartimenti dell'autorità locale e organizzazioni esterne ha generato una notevole carenza nella pianificazione energetica e dei trasporti in molte autorità locali.

Per tale ragione "*L'adattamento delle strutture cittadine, compreso lo stanziamento di risorse umane sufficienti*" costituisce un impegno formale per i firmatari del Patto dei Sindaci.

Pertanto, tutti i firmatari del Patto dovrebbero adattare e ottimizzare le proprie strutture amministrative interne. Essi dovrebbero designare dipartimenti specifici con competenze adeguate e stanziare risorse umane e finanziarie sufficienti per il mantenimento degli impegni stabiliti nel Patto dei Sindaci.

3.1 Come adattare le strutture amministrative

Se le strutture organizzative sono già state create per politiche analoghe (unità per la gestione energetica, coordinamento di Agenda 21 locale, ecc.), esse potranno essere utilizzate per il Patto dei Sindaci.

All'inizio della fase di preparazione del PAES, sarà necessario nominare un "coordinatore del Patto". Questi dovrà ricevere il massimo sostegno dalle autorità politiche locali e dalla gerarchia e dovrà disporre del tempo e dei mezzi economici necessari per svolgere le proprie mansioni. Nelle grandi città, il coordinatore potrà persino disporre di un'unità dedicata e di personale. A seconda delle dimensioni dell'autorità locale, potrebbe essere necessaria una risorsa che si dedichi alla raccolta dei dati e all'elaborazione dell'inventario delle emissioni di CO₂.

Ad esempio, una struttura organizzativa semplice può essere formata da due gruppi:

- un comitato direttivo, formato da politici e manager senior. Tale comitato avrebbe il compito di fornire direttive strategiche e dare il sostegno politico necessario per il processo;
- uno o più gruppi di lavoro, formati da un manager per la pianificazione energetica, soggetti chiave provenienti da vari dipartimenti dell'autorità locale, agenzie pubbliche, ecc. Il loro compito sarebbe quello di procedere all'effettiva preparazione del PAES e all'attività di controllo, ottenere la partecipazione degli stakeholder, organizzare il monitoraggio per l'elaborazione di resoconti, ecc. Tali gruppi di lavoro potranno essere aperti a soggetti esterni al comune che siano direttamente coinvolti nel PAES.

Il comitato direttivo e i gruppi di lavoro dovranno essere guidati da persone diverse, che siano però capaci di collaborare. Inoltre, si dovranno definire chiaramente gli obiettivi e le funzioni di ciascun gruppo. Si consiglia di stabilire un ordine del giorno ben definito per le riunioni e un sistema di resoconti sul progetto che consenta di tenere sotto controllo il processo del PAES. Il comitato direttivo e i gruppi di lavoro dovranno essere guidati da leader diversi, che siano in grado di collaborare.

È indispensabile che la gestione energetica sostenibile sia integrata con le altre attività e iniziative intraprese dai dipartimenti comunali coinvolti, entrando a far parte della pianificazione generale dell'autorità locale. È necessario il coinvolgimento di vari dipartimenti e settori. Inoltre, gli obiettivi organizzativi dovranno essere coerenti con il PAES e integrati a esso. La creazione di un diagramma di flusso delle varie interazioni fra soggetti e dipartimenti sarebbe utile per l'identificazione delle eventuali modifiche da apportare all'organizzazione dell'autorità locale. Si dovrebbero assegnare ruoli di responsabilità al maggior numero possibile di soggetti chiave all'interno del comune, per

¹³ Alcune parti del presente capitolo sono state adattate dalla pagina <http://www.movingsustainably.net/index.php/movsus:mshome>, redatta dall'Union of the Baltic Cities Environment and Sustainable Development Secretariat e parzialmente finanziata dall'Unione europea. Ulteriori informazioni relative a sviluppo di capacità ed esperienze precedenti sono disponibili sulla pagina web del progetto MODEL: www.energymodel.eu

garantire un forte controllo del processo. Una campagna di comunicazione specifica potrebbe contribuire all'informazione e al coinvolgimento di impiegati municipali di diversi dipartimenti.

Inoltre, non si dovrà trascurare l'erogazione di una formazione adeguata in diversi campi, come competenze tecniche (efficienza energetica, energie rinnovabili, trasporti efficienti...), project management, gestione dati (la mancanza di competenze in questo campo può costituire un notevole ostacolo), gestione finanziaria, sviluppo di progetti di investimento e comunicazione (per ottenere cambiamenti nel comportamento, ecc.). A questo scopo, può essere utile stabilire contatti con le università locali.

3.2 Esempi di città firmatarie del Patto

Di seguito si descrivono due esempi di strutture adottate rispettivamente dalle città di Monaco e Leicester per lo sviluppo e l'attuazione di strategie energetiche locali:



Figura 1: Struttura amministrativa della città di Monaco

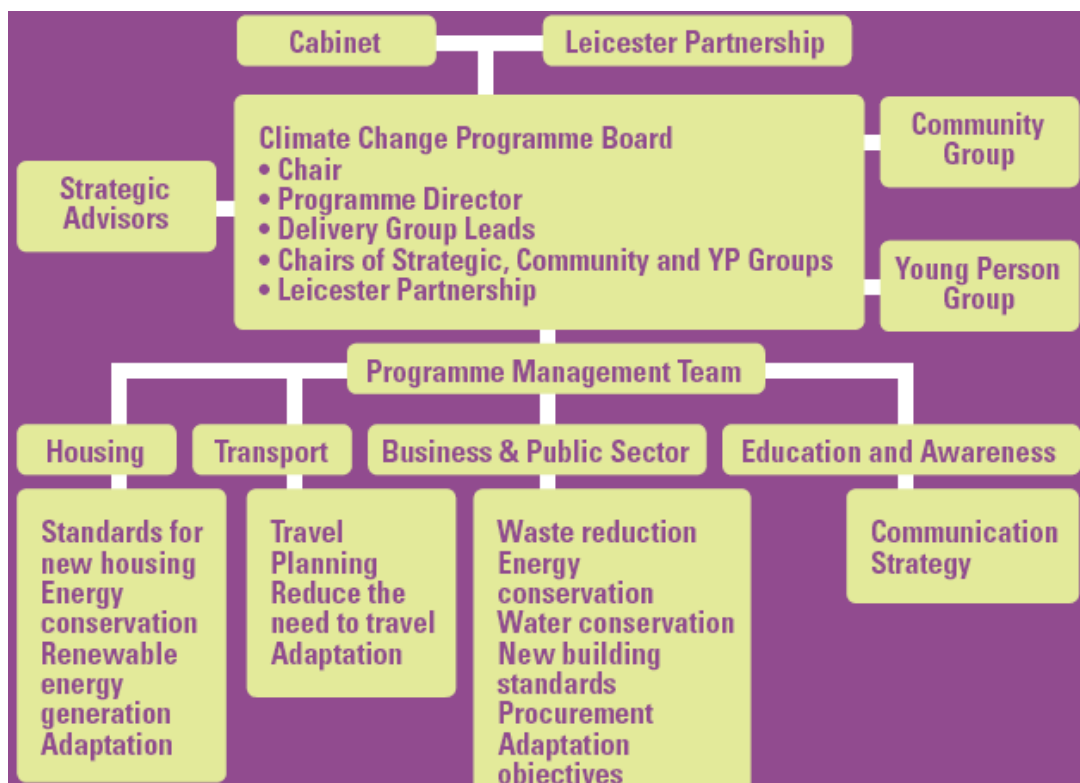


Figura 2: struttura amministrativa della città di Leicester

3.3 Collaborazioni esterne

A seconda delle loro dimensioni e della disponibilità di risorse umane, le autorità locali potranno ricorrere a delle strutture di sostegno o a delle agenzie per l'energia. Inoltre, esse potranno subappaltare alcune mansioni specifiche (ad esempio la redazione di un Inventario di Base delle Emissioni) o ricorrere a tirocinanti (gli studenti di lauree specialistiche o dottorati sono in grado di svolgere la maggior parte del lavoro di raccolta dati e del loro successivo inserimento in uno strumento di calcolo delle emissioni di gas serra per l'elaborazione dell'IBE).

à **Strutture di sostegno**

Le autorità locali che non dispongano di capacità o risorse sufficienti per la preparazione e l'attuazione del proprio PAES dovranno ricorrere all'aiuto di amministrazioni o organizzazioni in grado di ovviare a tali carenze. Le strutture di sostegno sono in grado di fornire consulenza strategica e assistenza tecnica e finanziaria alle autorità locali che, pur volendo partecipare al Patto dei Sindaci, non dispongono delle capacità e/o risorse per soddisfarne i requisiti.

Inoltre, le strutture di sostegno collaborano a stretto contatto con la Commissione Europea e l'Ufficio del Patto dei Sindaci per consentire al Patto di essere attuato nel miglior modo possibile. Pertanto, le strutture di sostegno sono ufficialmente riconosciute dalla Commissione come alleati fondamentali per la divulgazione del messaggio del Patto e per aumentarne l'efficacia.

Esistono due tipi di strutture di sostegno:

1. Organi pubblici nazionali e regionali, regioni, circoscrizioni, province, agglomerati
2. Reti o associazioni di autorità regionali o locali

Le strutture di sostegno sono in grado di offrire assistenza diretta in ambito tecnico e finanziario. In particolare esse possono:

- apportare competenze tecniche per aiutare i firmatari del Patto nella preparazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) o del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES);
- sviluppare o adattare le metodologie di preparazione del PAES, tenendo in considerazione il contesto nazionale o regionale;
- identificare opportunità finanziarie per l'attuazione del PAES;
- formare i dirigenti locali, che avranno il controllo del PAES in ultima istanza (strutture di sostegno di tipo 1).

Alcuni esempi concreti:

- la regione dell'Andalusia ha elaborato un inventario delle emissioni sul proprio territorio, che verrà utilizzato dai firmatari del Patto della regione per la preparazione del relativo PAES;
- il Polish Network of Energy Cities (PNEC) sta fornendo assistenza tecnica diretta a quattro città polacche interessate a sottoscrivere il Patto dei Sindaci nel 2009. Tale assistenza si basa sulla metodologia sviluppata dal progetto MODEL (Management Of Domains related to Energy in Local authorities), finanziato dall'Unione europea;
- la provincia di Barcellona, oltre a finanziare direttamente l'elaborazione dei PAES dei firmatari da essa assistiti, sta preparando un programma in collaborazione con l'European Local Energy Assistance per lo sviluppo di sistemi fotovoltaici destinati ai comuni coinvolti.

à **Agenzie per l'energia**

Le Agenzie per l'Energia Locali e Regionali (Local and Regional Energy Agencies, LAREAs) operano da decenni a favore delle politiche energetiche locali e dispongono di esperienza e competenze che potrebbero risultare molto utili ai firmatari del Patto, in particolare a coloro che non hanno le conoscenze tecniche necessarie.

Infatti, una delle prime attività di un'agenzia consiste nella preparazione di un piano energetico o nell'aggiornamento dei piani esistenti per l'area geografica di competenza dell'agenzia in questione. Tale processo strategico comporta di solito diverse fasi, fra cui la raccolta di dati relativi all'energia, la determinazione di un bilancio energetico e lo sviluppo di politiche e piani energetici a breve, medio e lungo termine. Pertanto, i firmatari del Patto potranno avvalersi delle Agenzie per l'Energia Locali e Regionali per ottenere una consulenza su tutti gli aspetti dell'energia e assistenza tecnica che faciliti l'elaborazione dei loro IBE e PAES.

à **Ulteriori risorse**

- i) L'agenzia nazionale irlandese per l'energia (SEI) ha elaborato una guida intitolata "Resourcing the Energy Management Programme":

<http://www.sustainableenergyireland.ie/uploadedfiles/EnergyMAP/tools/01-10a%20Resourcing%20the%20Energy%20Management%20Programme%20v1.0.pdf>

CAPITOLO 4: OTTENERE IL SOSTEGNO DEGLI STAKEHOLDER¹⁴

Tutti i membri della società rivestono un ruolo fondamentale nella risoluzione delle questioni energetiche e climatiche in collaborazione con le loro autorità locali. Insieme, dovranno stabilire una visione comune per il futuro, definire le linee guida per mettere in pratica tale visione e investire nelle risorse umane e finanziarie necessarie.

Il coinvolgimento degli stakeholder è il punto di inizio per ottenere il cambiamento del comportamento che deve andare di pari passo con le azioni tecniche previste dal PAES. Questo aspetto è di fondamentale importanza per un'attuazione coordinata e concordata del PAES.

Prima di elaborare progetti dettagliati, si dovrebbero conoscere le opinioni dei cittadini e degli stakeholder. Perciò, essi dovrebbero essere coinvolti e avere l'opportunità di partecipare alle fasi più importanti dell'elaborazione del PAES: stabilire la visione, decidere obiettivi e target, definire le priorità, ecc. È possibile definire diversi gradi di coinvolgimento, ai cui estremi si trovano rispettivamente "informazione" e "responsabilizzazione". Per la riuscita del PAES, si raccomanda vivamente di coinvolgere il più possibile stakeholder e cittadini nel processo.

La partecipazione degli stakeholder è importante per diverse ragioni:

- la politica di partecipazione è più trasparente e democratica;
- una decisione presa congiuntamente da diversi stakeholder si basa su una conoscenza più esaustiva;
- un ampio consenso migliora la qualità, l'accettazione, l'efficacia e la legittimità del piano (o almeno consente di evitare che gli stakeholder si oppongano a uno o più progetti);
- il senso di partecipazione alla pianificazione facilita il sostegno, la fattibilità e l'accettazione a lungo termine di strategie e misure;
- a volte, gli stakeholder esterni sostengono il PAES più dei dirigenti o del personale interno dell'autorità locale.

Per queste ragioni, "*Il coinvolgimento nel piano di azione della società civile delle aree geografiche interessate*" costituisce un impegno formale per i firmatari del Patto dei Sindaci.

4.1 Chi sono gli stakeholder?

Il primo passo consiste nell'identificazione degli stakeholder. Si definiscono stakeholder coloro:

- i cui interessi sono coinvolti dalla questione.
- le cui attività influiscono sulla questione.
- che possiedono/controllano informazioni, risorse e competenze necessarie per l'elaborazione e l'attuazione della strategia.
- la cui partecipazione/coinvolgimento sono necessari per la riuscita dell'attuazione.

La seguente Tabella definisce i possibili ruoli che possono essere rivestiti dall'autorità locale e dagli stakeholder nel processo del PAES descritto nel capitolo 1.

¹⁴Alcune parti del presente capitolo sono state adattate dalla pagina <http://www.movingsustainably.net/index.php/movsus:mshome>, redatta dall'Union of the Baltic Cities Environment and Sustainable Development Secretariat e parzialmente finanziata dall'Unione europea.

Il processo del PAES: azioni principali e ruolo dei soggetti interessati

FASE	AZIONI	RUOLO DEI SOGGETTI INTERESSATI		
		consiglio comunale o organo equivalente	Amministrazione locale	Stakeholder
Inizio	Impegno politico e sottoscrizione del Patto	Stabilire l'impegno iniziale. Sottoscrivere il Patto dei Sindaci. Fornire la spinta necessaria all'amministrazione locale per iniziare il processo.	Incoraggiare le autorità politiche a prendere provvedimenti. Informarle sui vantaggi (e le risorse necessarie).	Spingere le autorità politiche a prendere provvedimenti (se necessario).
	Adattare le strutture amministrative della città	Destinare risorse umane sufficienti e garantire la presenza di strutture amministrative adeguate.		
	Ottenere il sostegno degli stakeholder	Incoraggiare la partecipazione degli stakeholder. Dimostrare agli stakeholder l'importanza della loro assistenza e partecipazione.	Identificare gli stakeholder principali, decidere i canali di comunicazione/partecipazione da utilizzare. Informarli dell'inizio del processo e raccogliere le loro opinioni.	Esprimere le proprie opinioni e descrivere il proprio possibile ruolo nel PAES.
Fase di pianificazione	Valutazione del quadro attuale: a che punto siamo?	Fare in modo che ci siano le risorse necessarie per la fase di pianificazione.	Mettere a punto la valutazione iniziale, raccogliere i dati necessari ed elaborare l'Inventario di Base delle Emissioni di CO ₂ . Fare in modo che gli stakeholder siano adeguatamente coinvolti.	Fornire informazioni e dati importanti, condividere le proprie competenze.
	Definizione della visione: in che direzione vogliamo andare?	Sostenere la definizione della visione. Fare in modo che essa sia sufficientemente ambiziosa. Approvare la visione (se applicabile).	Stabilire una visione e degli obiettivi che la sostengano. Fare in modo che la visione sia condivisa dagli stakeholder principali e dalle autorità politiche.	Partecipare alla definizione della visione, esprimere la propria opinione sul futuro della città.
	Definizione del piano: come metterlo in atto?	Sostenere la preparazione del piano. Definire le priorità, che dovranno essere in linea con la visione stabilita in precedenza.	Preparare il piano: definire politiche e misure in accordo con la visione e gli obiettivi, stabilire budget e finanziamento, tempistica, indicatori, responsabilità. Mantenere informate le autorità politiche e coinvolgere gli stakeholder. Stabilire collaborazioni con gli stakeholder principali (se necessario).	Partecipare alla stesura del piano. Fornire informazioni e feedback.
	Approvazione e presentazione del piano	Approvare il piano e i budget necessari.	Presentare il PAES attraverso la pagina web del Patto dei Sindaci. Dare informazioni sul piano.	Spingere le autorità politiche ad approvare il piano (se necessario).
Fase di attuazione	Attuazione	Fornire sostegno politico a lungo termine al processo del PAES.	Coordinare il piano di attuazione. Fare in modo che ciascuno stakeholder conosca il proprio ruolo nella fase di attuazione.	Ciascuno stakeholder provvede all'attuazione delle misure di cui è responsabile.
		Fare in modo che la politica energetica e quella climatica entrino a far parte della vita quotidiana dell'amministrazione locale.	Provvedere all'attuazione delle misure di cui è responsabile l'autorità locale. Agire in modo esemplare. Dare informazioni sulle proprie azioni.	Spingere/incoraggiare l'amministrazione locale a attuare le misure di cui è responsabile (se necessario).
		Dimostrare interesse nel piano di attuazione, incoraggiare gli stakeholder a prendere provvedimenti, dare l'esempio.	Motivare gli stakeholder a prendere provvedimenti (campagne di informazione). Informarli adeguatamente sulle risorse disponibili per EE e FER.	Cambiamenti nel comportamento, azioni riguardanti EE e FER, sostegno generale all'attuazione del PAES.
		Stabilire contatti con gli altri firmatari del Patto dei Sindaci, condividere esperienze e buone pratiche, creare sinergie e incoraggiare il loro coinvolgimento nel Patto dei Sindaci.	Incoraggiare altri stakeholder a prendere provvedimenti.	
Fase di monitoraggio e relazione	Monitoraggio	Richiedere informazioni regolari sull'avanzamento del piano.	Svolgere un monitoraggio costante del piano: progresso delle azioni e valutazione del loro impatto.	Fornire le informazioni e i dati necessari.
	Redazione e presentazione della Relazione di Attuazione	Approvare la relazione (se applicabile).	Informare periodicamente le autorità politiche e gli stakeholder sull'avanzamento del piano. Dare informazioni sui risultati. Ogni due anni, presentare una Relazione di Attuazione attraverso la pagina web del Patto dei Sindaci.	Fornire commenti sulla relazione e informazioni sulle misure di cui sono responsabili.
	Revisione	Fare in modo che il piano venga aggiornato a intervalli regolari	Aggiornare il piano periodicamente secondo le esperienze fatte e i risultati ottenuti. Coinvolgere le autorità politiche e gli stakeholder.	Partecipare all'aggiornamento del piano.

Di seguito si fornisce un elenco di stakeholder che potrebbero rivestire un ruolo importante in un PAES:

- amministrazione locale: società e dipartimenti comunali interessati (servizi comunali per l'energia, società di trasporti, ecc.);
- agenzie per l'Energia Locali e Regionali;
- partner finanziari (banche, fondi privati, ESCO)¹⁵;
- stakeholder istituzionali (camere di commercio, associazioni di architetti e ingegneri);
- aziende di servizio pubblico e fornitori di energia;
- società di trasporto/mobilità: società di trasporto pubbliche o private, ecc.;
- il settore della costruzione: società di costruzione, imprenditori edili;
- imprese e aziende industriali;
- strutture di sostegno e agenzie per l'energia;
- ONG e altri rappresentanti della società civile;
- rappresentanti della società civile, compresi studenti, lavoratori, ecc.;
- strutture esistenti (Agenda 21...);
- università;
- persone con competenze specifiche (consulenti...);
- se opportuno, rappresentanti dell'amministrazione regionale/nazionale e/o dei comuni limitrofi, per garantire coordinamento e coerenza con piani e azioni intrapresi ad altri livelli decisionali;
- turisti, nel caso in cui il settore turistico sia responsabile di una parte consistente delle emissioni;

4.2 Come ottenere la partecipazione degli stakeholder

La partecipazione può essere ottenuta attraverso numerosi metodi e tecniche. Può essere utile ricorrere a un professionista che svolga il ruolo di moderatore neutrale. È possibile prendere in considerazione diversi strumenti e livelli di partecipazione:¹⁶

Livello di coinvolgimento		Esempi di strumenti
1	Formazione e informazione	Opuscoli, newsletter, pubblicità, mostre, visite sul campo
2	Informazione e feedback	Sportello telefonico, pagina web, incontri pubblici, teleconferenze, inchieste e questionari, mostre con visite guidate, sondaggi d'opinione
3	Coinvolgimento e discussioni	Workshop, gruppi di discussione, forum, giornate "porte aperte"
4	Ulteriore coinvolgimento	Comitati consultivi locali, pianificazione reale, giurie popolari

Esempio 1

Un forum locale sull'energia è un processo partecipativo gestito dall'autorità locale. Tale processo consente ai cittadini e agli stakeholder locali di lavorare assieme alla preparazione e all'attuazione di azioni comuni che potranno poi essere formalizzate in un Piano di Azione. Forum di questo tipo sono già stati creati da alcuni firmatari del Patto. Ad esempio, Almada (Portogallo) ha organizzato un forum locale per l'energia, invitando tutte le società e organizzazioni interessate a raccogliere idee e proposte su progetti che potrebbero contribuire al Piano di Azione della città. Inoltre, un'agenzia locale per l'energia e un'università hanno iniziato una collaborazione per sviluppare il piano. Analogamente, Francoforte (Germania) ha chiesto ai partecipanti del forum di dare il proprio contributo per raggiungere i target energetici collettivi e proporre azioni concrete.

¹⁵ ESCO è l'acronimo per Energy Services Companies, società di servizi energetici.

¹⁶ Adattamento da Judith Petts e Barbara Leach, Evaluating methods for public participation: literature review, Bristol Environment Agency, 2000.

Esempio 2

Il comune di Sabadell (Spagna) ha sensibilizzato i cittadini fornendo contatori intelligenti a 100 famiglie. Tali contatori consentono una lettura immediata del consumo energetico in euro, kWh e tonnellate di CO₂ attraverso uno strumento senza fili. Inoltre, sono stati organizzati workshop per informare e istruire le famiglie sul risparmio energetico. Si sono quindi raccolti i dati relativi al consumo di energia e alle emissioni di CO₂ e si è calcolata la riduzione ottenuta (stimata intorno al 10%). Infine, i risultati sono stati comunicati alle famiglie.

Esempio 3

La Greater London Authority ha utilizzato i seguenti metodi per sensibilizzare diversi stakeholder in merito all'attuazione delle strategie ambientali elaborate dal sindaco di Londra.

Sistemi di informazione geografica per la partecipazione pubblica (*Public Participation Geographic Information Systems*, PPGIS) sono stati utilizzati per consentire la partecipazione e il coinvolgimento di soggetti emarginati (ad es. gruppi etnici, giovani e anziani) che normalmente non vengono rappresentati nelle questioni di interesse pubblico. Attraverso sistemi di partecipazione interattiva e applicazioni integrate dei GIS (in un formato facile da usare), si è cercato di migliorare i livelli di sensibilizzazione e consapevolezza riguardo al PAES a livello locale. Mappe e modelli basati sui GIS sono stati semplificati e resi disponibili per visualizzare gli effetti del PAES a livello locale, consentendo così una partecipazione di tipo interattivo e promuovendo il coinvolgimento dei cittadini nelle fasi strategiche e decisionali del processo del PAES. L'utilizzo di processi di partecipazione e strumenti trasparenti previsti dai PPGIS ha contribuito a creare maggiore fiducia e comprensione fra stakeholder diversi dal punto di vista culturale e professionale.

Strumenti di analisi dei problemi (*Problem Structuring Methods*, PSM) sono stati utilizzati con lo scopo di elaborare modelli di PAES con modalità partecipative e iterative per: aiutare stakeholder con visioni o interessi divergenti a comprendere e stabilire impegni condivisi per il PAES; accettare le differenze di valori invece di scambiarle; rappresentare la complessità del PAES in modo diagrammatico e non algebrico; valutare e confrontare alternative strategiche separate; e, infine, chiarire l'incertezza in termini di "possibilità" e "scenari" e non solo di "probabilità" e "previsione". Inoltre, le mappe cognitive (uno strumento per descrivere le opinioni individuali degli stakeholder) possono essere utilizzate per individuare e raccogliere opinioni individuali sul PAES. In sede di workshop, l'insieme delle mappe cognitive fornisce una base per le discussioni tese a valutare gli obiettivi del PAES e raggiungere un accordo su una serie di azioni.

È necessario specificare i ruoli e le responsabilità dei soggetti coinvolti. Spesso, per la riuscita dell'elaborazione e dell'attuazione del PAES, sono necessarie collaborazioni con i soggetti interessati. Per fare in modo che gli stakeholder continuino a essere motivati, sarà indispensabile mantenerli informati sui risultati dell'attuazione del PAES.

Alcuni consigli pratici:

- ü Pensate a tutte le possibilità: non concentratevi sui contatti abituali.
- ü Ricercate la collaborazione di individui capaci di prendere decisioni.
- ü Scegliere la persona adeguata per le mansioni di moderazione/agevolazione.
- ü Gli interessi di alcuni stakeholder possono essere in conflitto. In questo caso, è consigliabile organizzare workshop separati per ciascun gruppo, in modo da individuare gli interessi contrastanti prima di riunire i vari gruppi.
- ü Per suscitare l'interesse dei cittadini, è consigliabile l'utilizzo di strumenti visuali (strumenti GIS che mostrino l'efficienza energetica dei vari distretti dell'autorità locale, termografia aerea che mostri le perdite termiche di edifici individuali, o qualsiasi modello semplice che consenta la visualizzazione dei dati che si stanno presentando).
- ü Richiamate l'attenzione dei media.

4.3 Comunicazione

La comunicazione è un mezzo indispensabile per mantenere gli stakeholder informati e motivati. Perciò, il PAES dovrebbe essere accompagnato da una chiara strategia di comunicazione. Prima di iniziare una campagna di comunicazione, si dovrebbero stabilire alcuni dettagli per massimizzarne l'impatto.

- Stabilite il messaggio da trasmettere e l'effetto da ottenere (risultato auspicato).

- Identificate il destinatario principale.
- Stabilite una serie di indicatori con cui valutare l'impatto della campagna di comunicazione (presenze a un seminario, sondaggi – qualità/quantità, accessi alla pagina web, feedback, ad es. e-mail, ecc.).
- Decidete i canali di comunicazione più adatti (faccia a faccia - la forma di comunicazione più efficace - pubblicità, posta tradizionale, posta elettronica, Internet, blog, conferenze/incontri, opuscoli, manifesti, newsletter, pubblicazioni cartacee, materiale informativo per i media, sponsor, ecc.).
- Stabilite tempistica e budget.

Infine, la comunicazione può avvenire anche all'interno dell'autorità locale: stabilire mezzi di comunicazione interni può essere necessario per migliorare la collaborazione fra dipartimenti coinvolti dell'autorità locale.

RISORSE AGGIUNTIVE

- i) Il Belief Project ha elaborato una guida esaustiva intitolata "Involve stakeholders and citizens in your local energy policy", in cui si spiega come coinvolgere gli stakeholder e i cittadini nelle politiche energetiche locali attraverso la creazione di forum sull'energia:
www.belief-europe.org
- ii) L'agenzia per l'ambiente di Bristol ha pubblicato il seguente studio che contiene una rassegna di diverse tecniche di partecipazione pubblica, nonché i principali vantaggi e svantaggi a esse correlati (p. 28):
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.129.8717&rep=rep1&type=pdf>.
- iii) L'Employers' Organisation for local government (EO) ha messo a punto una serie di strumenti per aiutare le autorità locali e i loro collaboratori a lavorare insieme in modo più efficace:
<http://www.lgpartnerships.com/>
- iv) La Partner Foundation for Local Development ha elaborato un programma di formazione per i leader designati. Vedi il documento "Handbook 4: the councillor as communicator":
http://www.fpd.lro/publications.php?do=training_manuals&id=1
- v) È possibile reperire informazioni utili sulle strategie di comunicazione sulla pagina web del progetto Energy Model. Vedi il passo 9, "Programme implementation":
www.energymodel.eu

CAPITOLO 5: VALUTAZIONE DEL QUADRO ATTUALE: A CHE PUNTO SIAMO?

5.1 Analisi dei regolamenti pertinenti

In uno stesso comune convivono a volte politiche e procedure contraddittorie. Innanzitutto, si dovranno identificare le politiche, i piani, le procedure e i regolamenti comunali, regionali e nazionali esistenti che influiscono sulle problematiche dell'energia e del clima nell'autorità locale.

L'individuazione e l'analisi dei piani e delle politiche esistenti è un buon punto di inizio per migliorare l'integrazione delle varie politiche. Vedi l'Allegato III per consultare una lista degli strumenti normativi europei che interessano le autorità locali.

Si dovranno quindi studiare, controllare e comparare i fini e gli obiettivi dei documenti rilevati con quelli da perseguire per mettere in atto una politica energetica sostenibile. Questa operazione è mirata a scoprire se tali fini e obiettivi sono coerenti o contraddittori.

Infine, l'autorità locale dovrebbe invitare tutti gli stakeholder e i soggetti interessati a discutere delle incongruenze identificate. Si dovrebbe raggiungere un accordo sulle modifiche necessarie per l'aggiornamento delle politiche e dei piani, stabilendo chiaramente da chi e quando esse verranno messe in atto. Si pianificheranno (se possibile) le azioni necessarie e la lista di tali azioni verrà inclusa nel PAES. Potrebbe occorrere del tempo prima che le modifiche producano effetti positivi. Ciò nonostante, esse dovranno essere sostenute dalla leadership politica.

5.2 Indagine di base e Inventario di Base delle Emissioni

Il consumo energetico e le emissioni di CO₂ a livello locale dipendono da molti fattori: struttura economica (determinata da industria/servizi e tipo di attività), livello di attività economica, popolazione, densità, caratteristiche del patrimonio edilizio, utilizzo e livello di sviluppo dei vari mezzi di trasporto, atteggiamento dei cittadini, clima, ecc. Alcuni fattori possono subire variazioni a breve termine (ad es. l'atteggiamento dei cittadini), mentre altri possono essere modificati solo a medio o lungo termine (ad es. la prestazione energetica del patrimonio edilizio). È utile comprendere l'influenza di questi parametri, così come la loro variazione nel tempo e identificare quelli per cui l'autorità locale può prendere provvedimenti (a breve, medio e lungo termine).

Questo è l'obiettivo dell'indagine di base: stabilire un quadro chiaro di "dove siamo", una descrizione della situazione attuale della città in termini di energia e cambiamento climatico.

L'indagine di base è il punto di inizio del processo del PAES, da cui è possibile passare alla definizione degli obiettivi, all'elaborazione di un Piano di Azione adeguato e al monitoraggio. L'indagine di base si deve fondare su dati esistenti e deve fornire un quadro della legislazione di interesse, di piani, strumenti e politiche esistenti, nonché di dipartimenti e stakeholder coinvolti.

Lo svolgimento di un'indagine di base richiede risorse adeguate da destinare alla raccolta e all'analisi dei dati. Questa valutazione consente la preparazione di un PAES adeguato alle problematiche emergenti e alle necessità specifiche dell'autorità locale nel momento attuale.

Nell'Allegato II si troverà una lista di aspetti di cui è consigliabile trattare nell'indagine di base.

Gli aspetti da studiare possono essere quantitativi (evoluzione del consumo di energia...) o qualitativi (gestione energetica, adozione di misure, sensibilizzazione...). L'indagine di base consente di stabilire le priorità delle azioni e monitorarne gli effetti in base agli indicatori di riferimento. La mansione più impegnativa è la redazione di un inventario delle emissioni di CO₂ basato sui dati reali relativi al consumo energetico (si faccia riferimento alla parte II di queste linee guida, in cui vengono fornite informazioni su come raccogliere i dati relativi all'energia ed elaborare l'inventario delle emissioni di CO₂).

Procedura dettagliata per lo svolgimento dell'indagine di base:

1. Selezionate il team di revisione, da identificarsi preferibilmente nel gruppo di lavoro intersettoriale. In questa fase si dovrebbe decidere il grado di coinvolgimento che si desidera dagli stakeholder per questo processo. Dato che gli stakeholder dispongono di solito di informazioni utili, il loro coinvolgimento è vivamente consigliato (vedi capitolo 3).

2. Assegnate compiti ai membri del team

Si dovranno considerare le competenze e la disponibilità di ciascun membro del gruppo per assegnargli compiti che potrà svolgere.

3. Definite la tempistica della revisione

Si dovranno indicare date realistiche per l'inizio e la fine delle attività di raccolta dati.

4. Identificate gli indicatori più importanti da utilizzare per la valutazione. I seguenti elementi dovrebbero essere presi in considerazione:

- ü Quali sono il consumo di energia e le emissioni di CO₂ dei diversi settori e soggetti presenti sul territorio dell'autorità locale? Quali sono le tendenze? (Vedi parte II).
- ü Chi produce energia e in che quantità? Quali sono le fonti di energia più importanti? (Vedi parte II).
- ü Quali sono i fattori che influiscono sul consumo di energia?
- ü Quali sono le ripercussioni del consumo di energia sulla città (inquinamento dell'aria, traffico...)?
- ü Quali provvedimenti sono stati già presi in merito alla gestione energetica? Quali sono stati i risultati? Quali sono gli ostacoli da abbattere?
- ü Qual è il grado di sensibilizzazione di dirigenti, cittadini e altri stakeholder in merito a risparmio energetico e protezione del clima?

In allegato, viene fornita una tabella con informazioni più dettagliate sugli aspetti che potrebbero essere presi in considerazione nella valutazione.

5. Raccogliete i dati di base

In questa fase si dovranno raccogliere ed elaborare i dati quantitativi, stabilire gli indicatori e raccogliere le informazioni qualitative attraverso la revisione del documento e l'organizzazione di incontri/workshop con gli stakeholder. La selezione dei dati si dovrà basare su criteri concordati con gli stakeholder, i quali contribuiranno quindi attivamente a fornire dati. La parte II di queste linee guida contiene informazioni sulla raccolta dei dati relativi al consumo energetico.

6. Elaborate l'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂

Con i dati sull'energia, è possibile elaborare l'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (vedi la parte II di queste linee guida).

7. Analizzate i dati

Per essere utilizzati nella definizione della politica, i dati non dovranno solo essere raccolti, ma anche analizzati e interpretati. Ad esempio, se dall'indagine di base risulta che il consumo di energia sta aumentando in un particolare settore, si dovrà cercare di comprendere le ragioni di tale incremento: aumento della popolazione, delle attività, dell'uso di alcuni strumenti elettrici, ecc.

8. Redigete la relazione di auto-valutazione, cercando di essere onesti e realisti: una relazione che non rispecchia la realtà non ha nessuna utilità.

L'indagine di base può essere svolta dall'autorità locale a livello interno, come un processo di auto-valutazione. Tuttavia, completando tale auto-valutazione con una revisione esterna fra pari, si contribuirà ad aumentare il valore del processo. La revisione fra pari è uno strumento che consente a terzi di svolgere una valutazione obiettiva dei risultati ottenuti e delle prospettive future. Le revisioni fra pari possono essere svolte da esperti esterni che lavorano nello stesso campo, ma per altre organizzazioni o città. Tale metodo risulta efficace dal punto di vista dei costi ed è spesso considerato un'alternativa migliore dal punto di vista politico rispetto all'impiego di consulenti.

In base ai dati raccolti e alle ipotesi formulate, potrebbe essere opportuno valutare diversi scenari, ad esempio: quale sarà l'evoluzione del consumo energetico e delle emissioni di CO₂ con le politiche attuali? Quali potrebbero essere le conseguenze delle azioni programmate?

5.3 Analisi SWOT

L'analisi SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*, punti di forza, punti deboli, opportunità e minacce) è un utile strumento di pianificazione strategica e può essere utilizzato per il processo del PAES. Partendo dai risultati dell'indagine di base, l'analisi SWOT consente di determinare i punti di forza e i punti deboli dell'autorità locale nel campo della gestione energetica e del clima, nonché le opportunità e le minacce che potrebbero avere un'influenza sul PAES. Questa analisi può aiutare a definire le priorità nella fase di studio e selezione delle azioni e delle misure da intraprendere per il PAES.

Risorse aggiuntive

- i) Il progetto Model fornisce informazioni su come preparare scenari diversi:
[http://www.energymodel.eu/IMG/pdf/IL_4 - Baseline.pdf](http://www.energymodel.eu/IMG/pdf/IL_4_-_Baseline.pdf)
- ii) Il progetto Managing Urban Europe 25 fornisce istruzioni dettagliate su come mettere a punto un'indagine di base (fondata sulla gestione della sostenibilità):
http://www.localmanagement.eu/index.php/mue25:mue_baseline
- iii) Sulla pagina web di Charity Village è possibile reperire ulteriori informazioni sull'analisi SWOT:
<http://www.charityvillage.com/cv/research/rstrat19.html>
- iv) Sul sito Businessballs è possibile consultare gratuitamente documenti sull'analisi SWOT ed esempi:
<http://www.businessballs.com/swotanalysisfreetemplate.htm>

CAPITOLO 6: ELABORAZIONE DI UNA VISIONE A LUNGO TERMINE CON OBIETTIVI CHIARI

6.1 La visione: verso un futuro di energia sostenibile

Un ulteriore provvedimento da intraprendere per allineare il proprio comune con gli obiettivi di efficienza energetica stabiliti dal Patto dei Sindaci è l'elaborazione di una visione. La visione di un futuro di energia sostenibile è il principio guida del lavoro dell'autorità locale sul PAES. Essa indica la direzione che l'autorità locale vuole seguire. Un confronto fra la visione e la situazione attuale dell'autorità locale è indispensabile per identificare le azioni e lo sviluppo necessari al raggiungimento degli obiettivi desiderati. Il lavoro del PAES consiste in un approccio sistematico teso al graduale avvicinamento alla visione.

La visione è l'elemento unificante a cui possono fare riferimento tutti gli stakeholder: dai dirigenti politici, ai cittadini, ai gruppi interessati. Essa può inoltre essere utilizzata per le attività di marketing dell'autorità locale nel resto del mondo.

La visione deve essere compatibile con gli impegni stabiliti dal Patto dei Sindaci, cioè deve prevedere il raggiungimento dell'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ del 20% (come minimo) entro il 2020. Tuttavia, essa potrà comprendere anche obiettivi più ambiziosi. Alcune città hanno già programmato di eliminare completamente le proprie emissioni a lungo termine.

Pur essendo realistica, la visione dovrebbe apportare qualcosa di nuovo, aggiungendo valore concreto e superando limiti datati e ormai non più giustificabili. Essa dovrebbe descrivere il futuro auspicato per la città ed essere espressa con supporti visivi, in modo da facilitarne la comprensione da parte di cittadini e stakeholder.

Il coinvolgimento degli stakeholder in questo processo è fortemente consigliato poiché consente di reperire idee nuove e coraggiose. La partecipazione degli stakeholder può anche essere utilizzata come punto di partenza per ottenere cambiamenti di comportamento urbano. Inoltre, stakeholder e cittadini possono offrire un sostegno importante al processo, insistendo a volte per l'adozione di provvedimenti più forti rispetto a quelli che altri livelli dell'amministrazione sarebbero disposti ad appoggiare.

Esempi della visione di alcune autorità locali

Växjö (Svezia):

"Qui a Växjö, la nostra visione consiste nell'adozione di uno stile di vita e di provvedimenti che contribuiscano allo sviluppo sostenibile, facendo in modo che il consumo e la produzione sfruttino le risorse in modo efficiente ed eliminino l'inquinamento." E "La nostra visione è che Växjö diventi una città in cui la vita senza combustibili fossili sia facile e vantaggiosa".

Losanna (Svizzera):

"La nostra visione per il 2050 è quella di ridurre del 50% le emissioni di CO₂ sul territorio urbano".

6.2 Fissare obiettivi e target

Una volta definita chiaramente la visione, sarà necessario tradurla in obiettivi e target più specifici per i diversi settori in cui l'autorità locale intende prendere provvedimenti. Tali obiettivi e target dovrebbero fondarsi sugli indicatori definiti nell'indagine di base (vedi capitolo 5.2).

Essi dovrebbero seguire i principi dell'acronimo SMART: Specifico, Misurabile, Attuabile, Realistico e Temporizzato. Il concetto degli obiettivi SMART si è diffuso negli anni Ottanta come un efficiente principio di gestione.

Per stabilire obiettivi SMART, ci si dovranno porre le seguenti domande:

1. **Specifico** (ben definito, con un obiettivo chiaro, dettagliato e concreto). Domande: cosa stiamo cercando di ottenere? Perché è importante? Chi lo farà? Quando deve essere finito? In che modo lo faremo?
2. **Misurabile** (kWh, tempo, denaro, %, ecc.). Domande: come stabiliamo che l'obiettivo è stato raggiunto? Come possiamo effettuare le relative misurazioni?
3. **Attuabile** (fattibile, raggiungibile). Domande: è un obiettivo possibile? Possiamo raggiungerlo rispettando la tempistica stabilita? Siamo consapevoli dei limiti e dei fattori di rischio? Questo obiettivo è stato raggiunto altre volte?
4. **Realistico** (rispetto alle risorse disponibili). Domande: attualmente disponiamo delle risorse necessarie per raggiungere questo obiettivo? Se la risposta è no, come possiamo ottenere risorse

aggiuntive? È necessario ristabilire le priorità relative a tempistica, budget e risorse umane per poter raggiungere l'obiettivo?

5. **Temporizzato** (definizione di una scadenza o tabella di marcia). Domande: quando sarà raggiunto questo obiettivo? La scadenza definita è chiara? La scadenza è possibile e realistica?

6.3 Esempi di obiettivi SMART¹⁷

TIPI DI STRUMENTO	ESEMPI DI OBIETTIVI SMART
Standard di prestazione energetica	S: Attenzione su uno specifico prodotto o gruppo di prodotti
	M: Caratteristiche della prestazione desiderata rispetto al riferimento fissato
	A: Lo standard di prestazione viene collegato al miglior prodotto disponibile sul mercato e viene aggiornato regolarmente
	R: Accettazione da parte del gruppo target del miglior prodotto disponibile
Programma di finanziamento	T: Definizione di una tempistica chiara
	S: Attenzione su un determinato gruppo obiettivo e su tecnologie specifiche
	M: Quantificazione del risparmio energetico rispetto al riferimento fissato
	A: Minimizzazione degli scroconi (freeriders)
	R: Collegamento dell'obiettivo di risparmio al budget disponibile
Diagnosi energetica (facoltativa)	T: Collegamento dell'obiettivo di risparmio energetico a una tempistica precisa
	S: Attenzione su un gruppo obiettivo specifico
	M: Quantificazione delle diagnosi (m ² , numero di società, % di consumo energetico, ecc) rispetto al riferimento fissato
	A: Spinta per l'attuazione delle misure raccomandate, ad es. offrendo incentivi finanziari
	R: Assegnazione del personale sufficiente e offerta di incentivi finanziari per lo svolgimento delle diagnosi
	T: Collegamento dell'obiettivo quantificato a una tempistica precisa

Un esempio pratico di un possibile obiettivo SMART potrebbe essere: "Svolgeremo una diagnosi energetica sul 15% delle abitazioni fra il 1/1/2010 e il 31/12/2012". Una volta proposto l'obiettivo, si verificherà se esso risponde ai requisiti SMART. Per esempio, la risposta potrebbe essere:

*"È **specifico**, perché l'azione (diagnosi energetica) e l'obiettivo (abitazioni) sono ben definiti. È **misurabile**, poiché l'obiettivo è quantificato (15%) e si dispone di un sistema per contare il numero dei controlli realmente portati a termine. È **attuabile**, poiché c'è un programma di incentivi finanziari che consente alle persone di ottenere un rimborso. Inoltre, si organizzeranno campagne di comunicazione sulle diagnosi. È **realistico**, poiché si sono formate 25 persone che adesso dispongono delle qualifiche necessarie per svolgere le diagnosi e si è verificato che tale numero di risorse è sufficiente. È **temporizzato**, poiché le scadenze temporali sono chiare (dal 1/1/2010 al 31/12/2012)".*

Alcuni consigli:

- ü Evitate di indicare come obiettivo "aumentare la sensibilizzazione": è un concetto troppo vasto, vago e molto difficile da misurare.
- ü Ciascun obiettivo dovrebbe inoltre essere:
 - § Comprensibile, in modo che tutti sappiano cosa stanno cercando di ottenere.
 - § Stimolante, in modo che tutti abbiano qualcosa per cui lottare.
- ü Definite obiettivi specifici da raggiungere entro il 2020 per i diversi settori considerati e stabilire target intermedi (ad esempio, almeno ogni quattro anni).

¹⁷ <http://www.aid-ee.org/documents/SummaryreportFinal.PDF> - aprile 2007

RISORSE AGGIUNTIVE

- i) Il sito web sulla 'pratica della funzione di guida' fornisce informazioni aggiuntive su come definire obiettivi SMART:

<http://www.thepracticeofleadership.net/2006/03/11/setting-smart-objectives/>

<http://www.thepracticeofleadership.net/2006/10/15/10-steps-to-setting-smart-objectives/>

- ii) **Lo European Sustainable Development Network ha pubblicato** lo studio "Objectives and Indicators of Sustainable Development in Europe":

www.sd-network.eu/?k=quarterly%20reports&report_id=7

CAPITOLO 7: PREPARAZIONE DEL PAES

La parte principale del PAES fa riferimento alle politiche e alle misure che consentiranno il raggiungimento degli obiettivi precedentemente stabiliti (vedi capitolo 6).

La preparazione del PAES costituisce solo una fase del processo generale e non dovrebbe essere considerata un obiettivo, ma uno strumento che consente di:

- definire come la città apparirà in futuro, in termini di energia, politica climatica e mobilità (la visione);
- informare gli stakeholder e condividere con loro il piano;
- tradurre la visione in provvedimenti reali, stabilendo scadenze e un budget per ciascuno di essi;
- essere un punto di riferimento durante il processo di attuazione e monitoraggio.

È auspicabile la creazione di un vasto consenso politico sul PAES, per garantirne il sostegno e la stabilità a lungo termine, indipendentemente dalle variazioni nella leadership politica. Saranno necessarie discussioni ai livelli più alti per raggiungere un accordo sul modo in cui gli stakeholder e i gruppi politici saranno coinvolti nell'elaborazione del PAES.

Inoltre, si dovrà ricordare che il lavoro non finisce con la definizione del PAES e la sua approvazione formale. Al contrario, questo momento dovrebbe segnare l'inizio del lavoro concreto per la messa in pratica delle azioni programmate. Un PAES chiaro e ben strutturato è essenziale per raggiungere questo scopo (ossia tutte le azioni dovrebbero essere definite con attenzione e descritte adeguatamente, assieme a scadenze, budget, fonti di finanziamento, responsabilità, ecc.).

Alcuni capitoli di queste linee guida (il capitolo 8 sulle politiche e la parte 2) forniscono informazioni utili su come identificare e ideare misure e politiche adeguate per il PAES. Tali misure e politiche dipendono dal contesto specifico di ciascuna autorità locale. Perciò, la definizione delle misure adatte a ogni contesto dipende in larga misura dalla qualità della valutazione del quadro attuale (vedi capitolo 5).

Di seguito, si fornisce una lista delle procedure consigliate per una corretta preparazione del PAES:

∅ Elaborare una lista delle buone pratiche

Oltre alle risorse fornite in queste linee guida sulle politiche e sulle misure (vedi capitolo 8), sarà utile identificare le buone pratiche (esperienze riuscite) che hanno prodotto risultati efficaci in contesti analoghi e con target e obiettivi simili a quelli stabiliti dal comune, per definire i provvedimenti e le misure più appropriate. A questo scopo, entrare a far parte di una rete di autorità locali può rivelarsi molto utile.

∅ Definire le priorità e stabilire le misure e i provvedimenti principali

Il raggiungimento degli obiettivi può essere ottenuto attraverso diverse tipi di misure e provvedimenti. Mettere in pratica l'intera lista di possibili azioni può spesso superare le capacità attuali dell'autorità locale, in termini di costi, project management, ecc. Inoltre, alcune potrebbero escludere le altre. Pertanto, sarà necessario effettuare una selezione adeguata delle azioni da svolgere in un determinato spazio temporale. In questa fase, è necessaria un'analisi preliminare dei provvedimenti possibili per determinare quali sono i costi e i benefici di ciascuno di essi (anche in termini qualitativi).

Per facilitare la scelta delle misure da intraprendere, l'autorità locale potrà classificare le possibili misure in ordine di importanza, inserendole in una tabella in cui si riassumano le caratteristiche principali di ciascuna azione: durata, risorse necessarie, risultati previsti, rischi associati, ecc. Le azioni potranno essere suddivise in provvedimenti a breve (da tre a cinque anni) e lungo termine (sino al 2020).

Sono disponibili metodi specifici per la definizione delle priorità¹⁸. In sostanza, sarebbe necessario:

- definire i criteri che si vogliono utilizzare per determinare le misure (investimenti necessari, risparmio energetico, benefici occupazionali, miglioramento della qualità dell'aria, coerenza con gli obiettivi generali dell'autorità locale, accettabilità a livello politico e sociale...);
- decidere il peso da attribuire a ciascun criterio;

¹⁸ Si veda, ad esempio, il documento: http://www.energymodel.eu/IMG/pdf/IL_6_-_Priorities.pdf

- valutare tutte le misure applicando i criteri uno a uno, in modo da ottenere un "punteggio" per ciascuna di esse;
- se necessario, ripetere l'esercizio per vari scenari, in modo da identificare le misure la cui riuscita non dipenda da circostanze particolari (vedi capitolo 5).

Tale valutazione è un esercizio tecnico, ma ha certamente anche un valore politico, soprattutto nella scelta dei criteri e del peso da attribuire a ciascuno di essi. Pertanto, essa dovrà essere svolta con attenzione e si dovrà basare sull'opinione degli esperti e degli stakeholder coinvolti. Potrebbe essere utile fare riferimento a diversi scenari (vedi capitolo 5).

Ø Svolgere un'analisi dei rischi¹⁹

La scelta delle azioni e delle misure si dovrebbe inoltre basare su un'attenta valutazione dei rischi associati alla loro messa in pratica (soprattutto se sono richiesti investimenti significativi): che probabilità ci sono che l'azione non vada a buon fine o che non dia i risultati sperati? Quale sarà l'impatto sugli obiettivi? E quali i possibili rimedi?

I rischi possono essere di natura diversa:

- rischi legati al progetto: sfioramento di tempi e costi, cattiva gestione dei contratti, dispute contrattuali, ritardi nelle gare d'appalto e nelle procedure di selezione, cattiva comunicazione fra le parti implicate nel progetto, ecc.;
- rischi legati all'amministrazione pubblica: approvazione di budget inadeguati, ritardi nell'ottenimento di permessi, variazioni nelle leggi e nei regolamenti statali, mancanza di controlli sul progetto, interferenze amministrative, ecc.;
- rischi tecnici: progettazione o specifiche tecniche inadeguate, malfunzionamenti tecnici, prestazioni non all'altezza delle aspettative, costi superiori al previsto, ecc.;
- rischi legati agli appaltatori: stime inadeguate, difficoltà finanziarie, ritardi, mancanza di esperienza, cattiva gestione, difficoltà di controllo degli appaltatori selezionati, cattiva comunicazione con le altre parti implicate nel progetto, ecc.;
- rischi legati al mercato: aumento dei salari, mancanza di personale tecnico, aumento del costo dei materiali, mancanza di materiali o attrezzature, variazione del prezzo dei diversi vettori energetici, ecc.

I rischi possono essere valutati utilizzando tecniche convenzionali di gestione della qualità. Infine, i rischi restanti devono essere valutati e successivamente accettati o respinti.

Ø Definire tempistica, responsabilità chiare, budget e risorse finanziarie di ciascun provvedimento

Una volta selezionati i provvedimenti, sarà necessario pianificarli con attenzione per metterli in pratica. Per ogni azione, si dovrà specificare:

- tempistica (date di inizio e fine);
- la persona o dipartimento responsabile dell'attuazione;
- la modalità di finanziamento. Dal momento che le possibilità dei comuni sono esigue, la competizione per aggiudicarsi le risorse umane e finanziarie disponibili è elevata. Pertanto, sarà necessario un impegno continuo per reperire risorse umane e finanziarie alternative (vedi capitolo 9);
- modalità di monitoraggio: identificare il tipo di dati da raccogliere per effettuare il monitoraggio dell'avanzamento e dei risultati di ciascuna azione. Specificare come e da chi saranno raccolti e ordinati i dati. Vedi il capitolo 11 per consultare una lista di possibili indicatori.

Per facilitarne l'attuazione, le azioni complesse potranno essere suddivise in semplici passi, ciascuno dei quali avrà la propria tempistica, il proprio budget, il proprio responsabile, ecc.

Ø Preparare il piano d'azione

In questa fase, si dovrebbe disporre di tutte le informazioni necessarie per il completamento del PAES. Nel capitolo 1, si fornisce un sommario consigliato.

Ø Approvare il piano di azione e il relativo budget

¹⁹ Ulteriori informazioni su rischi e project management possono essere reperite nella letteratura scientifica. Le presenti informazioni sulla gestione dei rischi si basano sullo studio "Role of public-private partnerships to manage risks in the public sector project in Hong Kong" INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT 24 (2006) 587-594.

L'approvazione formale del PAES da parte del consiglio comunale è un requisito obbligatorio del Patto. Inoltre, l'autorità locale dovrà stanziare le risorse necessarie nel budget annuale e, qualora possibile, impegnarsi per il budget a lungo termine (da tre a cinque anni).

Ø Svolgere revisioni regolari del PAES

Si dovrà svolgere un monitoraggio continuo per seguire l'attuazione del PAES e l'avanzamento verso gli obiettivi stabiliti per la riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO₂, apportando infine le correzioni necessarie. Un monitoraggio costante, seguito da adeguati adattamenti del piano, consente di ottenere un continuo miglioramento del ciclo. Questo è il principio della "ruota" nella gestione del ciclo del progetto: *Plan, Do, Check, Act* (pianificazione, esecuzione, controllo, azione). È estremamente importante che la leadership politica sia informata dei progressi. Ad esempio, la revisione potrebbe avvenire ogni due anni, dopo la presentazione della Relazione di Attuazione (obbligatorio secondo gli impegni stabiliti dal Patto dei Sindaci).

Risorse aggiuntive

i) Il JRC ha pubblicato una raccolta delle metodologie e degli strumenti esistenti per lo sviluppo e l'attuazione dei PAES:

http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/CoM/Methodologies_and_tools_for_the_development_of_SEAP.pdf

ii) Climate Alliance ha redatto il "Compendium of Measures", che aiuta a mettere a punto la strategia di lotta al cambiamento climatico a livello locale. Le autorità locali hanno la possibilità di scegliere una serie di misure nei campi di loro interesse e stabilire le proprie ambizioni per ciascun ambito (per aiutare a definire gli indicatori di realizzazione):

http://www.climate-compass.net/fileadmin/cc/dokumente/Compendium/CC_compendium_of_measures_en.pdf

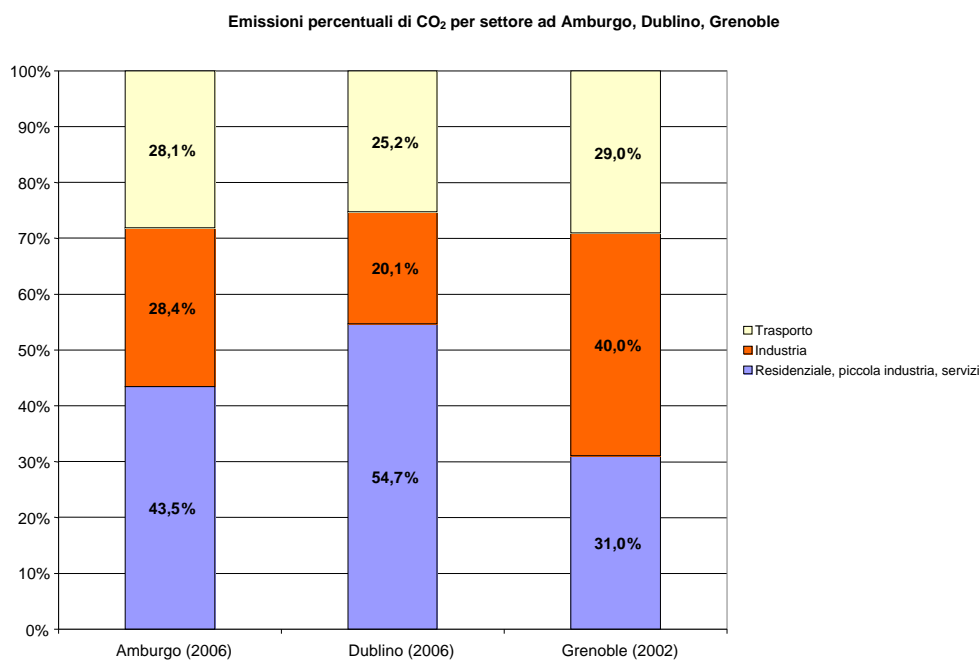
Vi sono anche studi di caso basati sulle diverse aree di azione coinvolte nel piano:

<http://www.climate-compass.net/cases.html>

CAPITOLO 8. POLITICHE E MISURE APPLICABILI AL PAES

Il Patto dei Sindaci si incentra su interventi a livello locale entro le competenze dell'autorità locale. Il capitolo presenta una serie di esempi e suggerimenti relativi alle politiche e alle misure che l'autorità locale può adottare per raggiungere gli obiettivi del PAES. In particolare, si focalizza su quelle azioni di "politiche" che consentono in generale un risparmio energetico e di CO₂ a lungo termine (es. contributi, regolamenti, campagne informative.)

Attraverso un'indagine di base (capitolo 5) e in particolare dopo aver raccolto informazioni sulle emissioni di CO₂ per i vari settori economici, il comune definirà le proprie priorità e individuerà le misure più appropriate per ridurre le emissioni di CO₂. La quota di emissioni per settore varia di città in città, di seguito abbiamo quindi presentato tre diversi esempi.



Fonte: dati raccolti dal Piano di Azione sul clima di Amburgo, Dublino e Grenoble

Le politiche e le misure volte a ridurre le emissioni di CO₂ a livello locale possono essere divise in varie categorie, per esempio:

- in base ai settori a cui si rivolgono (residenziale, industriale, trasporti, ecc.);
- se sono rivolte alla stessa amministrazione locale o meno;
- a seconda del tipo di strumento utilizzato (supporto finanziario, regolamentazione, comunicazione e informazione, manifestazioni, ecc.);
- in relazione al tipo di impatto sul consumo di energia e ai modelli di produzione: efficienza energetica di attrezzature, edifici, auto ecc., comportamento più razionale (es. spegnere le luci, maggiore utilizzo dei trasporti pubblici), energia più pulita (es. utilizzo di energia rinnovabile, biocombustibili).

Il capitolo fornisce informazioni sulle politiche relative ai settori chiave del Patto (edilizia, trasporti, utilizzo di energie rinnovabili, cogenerazione) e copre i campi di azione chiave: pianificazione territoriale, appalti pubblici, collaborazione con i cittadini e tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT).

Risorse aggiuntive

1. Lo studio presentato dalla Commissione europea (DG TREN) e coordinato dal Fraunhofer-Institute fornisce informazioni sul potenziale risparmio energetico in vari settori:

http://ec.europa.eu/energy/efficiency/studies/doc/2009_03_15_esd_efficiency_potentials_final_report.pdf

2. Il progetto AID-EE presenta delle linee guida per il monitoraggio, la valutazione e l'ideazione di politiche per l'efficienza energetica:

<http://www.aid-ee.org/documents/000Guidelinesforthemonitoringevaluationanddesign.PDF>

3. Il progetto AID-EE fornisce anche delle indicazioni per valutare l'impatto generale delle politiche per l'efficienza energetica attuali e le potenziali "buone pratiche" di politiche :

http://www.aid-ee.org/documents/WP5_AID-EE_Final_000.pdf

8.1 Settore edilizio

Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo totale di energia nell'UE e sono spesso le principali fonti di CO₂ e i maggiori consumatori di energia. È di fondamentale importanza quindi, ideare delle politiche efficienti per ridurre il consumo di energia e le emissioni di CO₂ in questo settore.

Gli interventi per promuovere l'efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili variano in base al tipo di edificio, all'utilizzo, all'età, alla posizione, al tipo di proprietà (pubblica/privata...) e a seconda se l'edificio è ancora in fase di progettazione o è già esistente. Per esempio, gli edifici storici possono essere protetti per legge, per cui le opzioni per ridurre il consumo energetico sono abbastanza ridotte.

Il consumo principale di energia negli edifici riguarda: il mantenimento di una temperatura interna adeguata (riscaldamento, raffreddamento, ventilazione e controllo dell'umidità), l'illuminazione, la produzione di acqua calda per usi igienici, la cottura, gli elettrodomestici e gli ascensori.

I seguenti fattori sono tra i principali responsabili del consumo di energia negli edifici:

- il rendimento dei sistemi di involucro dell'edificio (isolamento termico, ermeticità dell'edificio, orientamento e superficie delle vetrate...);
- comportamento (come utilizziamo gli edifici e le relative attrezzature nel quotidiano);
- efficienza degli impianti tecnici;
- qualità della regolazione e della manutenzione degli impianti tecnici (gli impianti tecnici sono gestiti e sottoposti a manutenzione in modo da massimizzarne l'efficienza e minimizzare l'utilizzo complessivo?);
- capacità di beneficiare di apporti di calore in inverno e di limitarli in estate (condizioni di comfort appropriate durante il periodo estivo);
- capacità di beneficiare dell'illuminazione naturale;
- efficienza delle apparecchiature elettriche e dell'illuminazione.

Il ricorso a fonti di energia rinnovabili non riduce il consumo energetico, ma garantisce che l'energia utilizzata nell'edificio abbia un basso impatto ambientale.

In questa sezione, presenteremo prima dei suggerimenti sulle politiche applicabili a livello locale nel settore edilizio in generale. Mentre, nella parte III delle linee guida, presenteremo delle considerazioni specifiche relative a varie situazioni: edifici nuovi, edifici esistenti, edifici pubblici, edifici storici... Le misure tecniche che possono essere attuate per migliorare l'efficienza degli edifici sono anche descritte nella parte III di questa guida.

La direttiva sul rendimento energetico degli edifici (2002/91/CE) è uno strumento di regolamentazione chiave per migliorare il rendimento energetico nel settore edilizio. Si suggerisce alle autorità locali di informarsi sulle norme specifiche per il proprio paese e trarre vantaggio da questa regolamentazione per migliorare il rendimento del proprio patrimonio edilizio (per esempio le autorità locali potrebbero applicare degli standard sviluppati a livello nazionale/regionale per imporre delle norme di rendimento energetico più rigorose rispetto a quelle applicabili a livello nazionale/regionale. Questo argomento verrà trattato meglio in seguito). Vedi Allegato III.

Di seguito suggeriamo alcune politiche che possono essere attuate a livello locale per promuovere l'efficienza energetica e l'utilizzo di energia rinnovabile negli edifici:

Regolamenti per edifici nuovi o ristrutturati

- Adottare degli standard di rendimento energetico globale più rigorosi rispetto a quelle applicabili a livello nazionale/regionale, specialmente se non particolarmente impegnativi. In base al quadro normativo nazionale/regionale, le autorità locali potrebbero adottare questi standard per le proprie regolamentazioni urbanistiche. Gli standard di rendimento energetico globale lasciano ai progettisti molte opzioni su come raggiungere gli obiettivi. Inoltre, in linea di principio, gli architetti e i progettisti dovrebbero già conoscere questi standard, in quanto validi per l'intero territorio nazionale/regionale. È importante sottolineare che per gli edifici ristrutturati si hanno meno possibilità di ridurre il consumo energetico rispetto alle nuove costruzioni. Di conseguenza, nel primo caso vengono applicati degli standard meno rigorosi e adattabili alle caratteristiche dell'edificio.

- Adottare degli standard specifici per alcuni componenti dell'edificio (trasmissione termica dell'involucro, delle vetrate, efficienza del sistema di riscaldamento ecc.). Questa opzione ha il vantaggio di essere di facile comprensione e di garantire la prestazione minima dei componenti, anche se non si raggiunge la prestazione complessiva.
- Rendere obbligatoria l'inclusione di alcuni componenti per migliorare l'efficienza energetica (pannelli frangisole, contatori che segnano il consumo di energia, apparecchi di ventilazione con recupero di calore...). Queste disposizioni possono essere applicate come regola generale a tutti i nuovi edifici, o possono essere applicate di caso in caso, in base alle caratteristiche dell'edificio (es. imporre l'utilizzo di pannelli frangisole per gli edifici con un'ampia superficie vetrata esposta a sud).
- Rendere obbligatoria la produzione/l'utilizzo di una certa quota di energia rinnovabile, in particolar modo negli edifici pubblici.
- Adottare degli standard di rendimento energetico per quei lavori di ristrutturazione non considerati come "significativi" dalla legge nazionale/regionale e per i quali non sono applicati degli standard di rendimento energetico.

Attuazione dei regolamenti

- Assicurare il rispetto degli standard di rendimento energetico e applicare delle multe se necessario. Si raccomanda di effettuare sia dei controlli "amministrativi", sia "in loco". La presenza di un rappresentante dell'autorità durante i lavori di ristrutturazione/costruzione dimostra che i regolamenti vengono presi seriamente e aiuta a migliorare le pratiche del settore edile a livello locale.

Incentivi finanziari e prestiti

- L'autorità locale potrebbe complementare i meccanismi di supporto finanziario esistenti a livello nazionale o regionale, con degli incentivi extra per l'efficienza energetica o per le fonti rinnovabili. Questo schema potrebbe incentrarsi sul rendimento energetico complessivo degli edifici (es. gli incentivi potrebbero essere proporzionali alla differenza tra una soglia minima di rendimento energetico, calcolata in base alle norme nazionali/regionali esistenti e il livello di rendimento raggiunto), o potrebbe essere utilizzato per supportare delle tecniche specifiche che l'autorità locale considera di particolare rilievo per i nuovi edifici, considerando il contesto e i propri obiettivi (isolamento termico, FER,...). L'ultima opzione è di particolare rilievo per gli edifici ristrutturati, per i quali è più difficile calcolare con precisione il rendimento energetico rispetto ai nuovi edifici. Idealmente, gli incentivi finanziari dovrebbero coprire (parte) della differenza tra il costo di "costruzioni standard" e opere di costruzione/ristrutturazione ad alta efficienza energetica.
- Inoltre, l'autorità locale potrebbe offrire degli incentivi per l'acquisto di attrezzature energeticamente efficienti per ridurre il consumo di energia degli edifici (lampadine a basso consumo, apparecchi efficienti,...)
- Sebbene gli incentivi riducano il costo degli investimenti, chi investe (cittadini, società private, ecc.) deve comunque pagare in anticipo. Per facilitare l'accesso al capitale, l'autorità locale può trattare con le banche e gli enti finanziari locali, in modo che vengano offerti dei prestiti a basso interesse per interventi di efficienza energetica o a favore delle fonti rinnovabili.

Note:

Anche se il budget a disposizione delle autorità locali per questi incentivi non è cospicuo, potrebbe fare la differenza nel motivare i cittadini: con una comunicazione adeguata, gli incentivi potrebbero essere visti come un chiaro impegno nel settore energetico e climatico e dimostrerebbero che l'autorità locale intende sostenere i cittadini in questa direzione.

Si noti inoltre che le normative europee sugli Aiuti di Stato stabiliscono un quadro per il sostegno finanziario che gli Stati membri sono autorizzati a fornire alle attività commerciali.

Informazione e formazione

- Informare gli stakeholder rilevanti (architetti, costruttori, imprese edilizie, cittadini...) sui nuovi requisiti per il rendimento energetico degli edifici e presentare degli argomenti a sostegno (risparmio sulle bollette energetiche, vantaggi in termini di comfort, protezione ambientale, ecc.).

- Spiegare al pubblico e ai principali stakeholder l'importanza e i vantaggi di un comportamento volto a ridurre il consumo energetico e le emissioni di CO₂.
- Coinvolgere le aziende locali: potrebbero avere degli interessi economici nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.
- Informare gli stakeholder sulle risorse disponibili: dove è possibile trovare informazioni, quali sono le misure prioritarie, chi può dare assistenza, quali sono i costi, come può essere fatto un buon lavoro dalle stesse famiglie, quali sono gli strumenti disponibili, chi sono a livello locale gli architetti e gli ingegneri più competenti, dov'è possibile acquistare i materiali necessari, quali sono le sovvenzioni disponibili...? A tale scopo, l'autorità locale potrebbe organizzare delle giornate informative, distribuire degli opuscoli, istituire dei centri di informazione, uno sportello d'aiuto ecc.
- Organizzare delle sessioni informative e di formazione specifiche rivolte agli architetti, agli operai e alle imprese edili. Lo scopo è quello di far conoscere le nuove pratiche e le disposizioni relative alla progettazione e alla costruzione. È possibile organizzare un training specifico per coprire materie fondamentali (basi di fisica termica degli edifici, come installare degli strati isolanti abbastanza spessi) o questioni specifiche che vengono spesso trascurate (ponti termici, ermeticità, tecniche di raffreddamento naturali, ecc.).
- Assicurarsi che gli inquilini, i proprietari e gli amministratori degli edifici nuovi e ristrutturati vengano informati sulle caratteristiche dell'edificio: cosa rende l'edificio efficiente da un punto di vista energetico, come gestire e utilizzare le attrezzature e gli impianti offerti in modo da ottenere un buon comfort e ridurre il consumo di energia. Inoltre, i tecnici e le aziende per la manutenzione devono ricevere tutte le informazioni tecniche necessarie.

Promuovere i successi

Incoraggiare le persone a costruire degli edifici ad alta efficienza offrendo dei riconoscimenti: gli edifici che hanno superato considerevolmente gli standard per il rendimento energetico potrebbero essere resi visibili con una targa, delle visite programmate, allestendo delle mostre in comune, con una cerimonia ufficiale, facendo una segnalazione sul sito dell'autorità locale, ecc. L'attestato di certificazione energetica, uno dei requisiti della direttiva sul Rendimento Energetico degli Edifici (vedi sopra), potrebbe essere utilizzato a questo scopo (es. l'autorità locale potrebbe organizzare un concorso per premiare il primo edificio con "Classe energetica A" costruito nel comune). È anche possibile utilizzare altri standard (standard di "casa passiva", ecc.)

Edifici dimostrativi

Si tratta di dimostrare che è possibile costruire degli edifici altamente efficienti o fare dei lavori di ristrutturazione mantenendo degli standard di rendimento energetico elevati. In particolare, è importante mostrare come ciò sia possibile. A questo scopo, alcuni edifici ad alto rendimento potrebbero essere aperti al pubblico e agli stakeholder. Gli edifici in questione non devono essere necessariamente altamente tecnologici. Al contrario, spesso gli edifici più efficienti sono quelli più semplici: il problema è che spesso l'efficienza energetica non è visibile (basti pensare, per esempio, ad un buon isolamento termico). Ad ogni modo, vale sempre la pena sentir il proprietario e gli occupanti raccontare della loro esperienza, del risparmio sulle bollette energetiche, del miglioramento del comfort ecc. A scopo formativo ed educativo, potrebbe essere interessante organizzare delle visite durante la fase di costruzione rivolte alle imprese e agli architetti.

Promuovere degli audit sull'energia

Gli audit sull'energia sono una componente importante delle politiche per l'efficienza energetica, in quanto permettono di identificare per ogni edificio controllato, le misure più efficaci per ridurre il consumo energetico. Pertanto, l'autorità locale potrebbe promuovere gli audit fornendo delle informazioni adeguate, garantendo la disponibilità di auditor competenti (formazione...), o anche dando il proprio sostegno finanziario... (vedi parte III delle linee guida per maggiori su questo argomento).

Pianificazione urbana

Come spiegato in una sezione a parte, la pianificazione urbana è uno strumento chiave per sostenere e pianificare le opere di ristrutturazione. Oltre a fissare degli standard di rendimento

energetico, come indicato sopra nella sezione "regolamenti", le politiche urbanistiche devono essere concepite in maniera da non ostacolare i progetti a favore dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili. Per esempio, delle procedure di autorizzazione lunghe e complesse per l'installazione di pannelli solari su edifici esistenti ostacolano chiaramente la promozione delle energie rinnovabili e dovrebbero essere evitate.

Incrementare le ristrutturazioni

Incrementando il numero delle ristrutturazioni ad alta efficienza, aumenterà anche l'impatto sul bilancio energetico e di CO₂. Ciò è vero in particolar modo per alcune misure, come per gli interventi di pianificazione urbana, gli incentivi finanziari, i prestiti o le campagne informative sui benefici di ristrutturazioni ad alta efficienza energetica.

Tasse sull'energia

Tariffe energetiche più elevate normalmente aumentano la consapevolezza e la motivazione al risparmio energetico. Se l'autorità locale ne ha il potere legale, potrebbe quindi imporre una tassa sull'energia. Tuttavia, le conseguenze sociali di queste misure devono essere valutate e discusse con attenzione prima di prendere questa decisione. Inoltre, è importante programmare un piano di comunicazione adeguato affinché i cittadini comprendano e aderiscano a questa politica. Le entrate derivanti dalle tasse devono essere gestite in maniera trasparente (es. finanziando un fondo di sostegno per l'efficienza energetica, degli indennizzi finanziari per quei gruppi di cittadini economicamente più vulnerabili, ecc.).

Coordinamento delle politiche con autorità di altri livelli

A livello regionale, nazionale ed europeo esistono già varie politiche, strumenti e mezzi nel settore dell'efficienza energetica degli edifici e delle energie rinnovabili. Quindi, è importante che l'autorità locale abbia una visione chiara di tutto questo, per evitare delle duplicazioni e trarre il massimo vantaggio dalle politiche esistenti.

Alcune raccomandazioni sugli edifici pubblici

Gestione degli edifici pubblici: l'autorità locale spesso controlla numerosi edifici. Di conseguenza, è importante adottare un approccio sistematico, in modo da garantire una politica energetica coerente ed efficiente per l'intero patrimonio edilizio gestito dall'autorità locale. Questo approccio potrebbe essere quello di:

- identificare tutti gli edifici e gli impianti posseduti/gestiti/controllati dall'autorità locale;
- raccogliere dati energetici relativi a questi edifici e impostare un sistema di gestione dei dati (vedi sezione 4.2.1 a) della parte II di queste linee guida);
- classificare gli edifici in base al consumo energetico, sia in termini assoluti, sia per metro quadro o secondo altri parametri di rilievo come: il numero di studenti in una scuola, il numero di lavoratori, il numero di utenti nel caso di biblioteche e piscine, ecc.;
- individuare gli edifici con un maggiore consumo energetico e selezionarli per degli interventi prioritari;
- preparare un Piano di Azione (parte del PAES) per ridurre progressivamente il consumo di energia del patrimonio edilizio;
- indicare un responsabile per attuare il piano;
- verificare che gli impegni e gli obblighi dei fornitori, in termini di efficienza energetica, vengano rispettati e applicare delle multe in caso contrario. Si consiglia di effettuare dei controlli in loco durante la fase di costruzione (es. se i lavori di isolamento termico non vengono effettuati correttamente non saranno molto efficienti);
- reinvestire i risparmi: se le norme finanziarie dell'autorità locale lo permettono, i risparmi ottenuti con semplici misure a basso costo potrebbero essere riutilizzati per finanziare degli investimenti più importanti (es. fondi di rotazione, per maggiori dettagli vedi il capitolo 9).

Politiche a disposizione dell'autorità locale	Edifici privati			Edifici pubblici		
	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti
Norme di rendimento energetico	X	X	-	+	+	-
Incentivi finanziari e prestiti	X	X	+	+	+	-

Informazione e formazione	X	X	X	X	X	X
Promuovere i successi	X	X	+	X	X	+
Edifici dimostrativi	X	X	-	X	X	-
Promozione di audit sull'energia	-	X	X	-	X	X
Pianificazione urbana e regolamenti	X	+	-	X	+	-
Incremento delle ristrutturazioni	-	X	-	-	X	-
Tasse sull'energia	+	+	+	+	+	+
Coordinamento con autorità di altri livelli	X	X	X	X	X	X

X= molto rilevante

+ = abbastanza rilevante

- = poco rilevante

Tabella: interesse delle politiche presentate nelle linee guida in base alla tipologia di edificio

8.2 Trasporti²⁰

Il settore dei trasporti rappresenta circa il 30% del consumo finale di energia nell'Unione europea. Auto, camion e veicoli leggeri sono responsabili per l'80% dell'energia utilizzata nel settore dei trasporti. La Commissione e il Parlamento europeo hanno recentemente adottato la Comunicazione COM (2009) 490²¹ "Piano di azione sulla mobilità urbana". Il Piano di azione presenta venti misure per incoraggiare e aiutare le autorità locali, regionali e nazionali a raggiungere i propri obiettivi per una mobilità urbana sostenibile.

Prima di proporre misure e politiche specifiche in questo settore, è importante che l'autorità locale conduca un'analisi approfondita della situazione attuale. I mezzi di trasporto disponibili e le possibili connessioni o sinergie con altri mezzi devono integrarsi con le caratteristiche geografiche e demografiche della città e con la possibilità di combinare diversi mezzi di trasporto.

La Pianificazione sostenibile del trasporto urbano (SUTP, Sustainable Urban Transport Planning)²² richiede una visione a lungo termine per poter programmare finanziamenti a infrastrutture e veicoli, per incentivare trasporti pubblici di alto livello, la sicurezza dei ciclisti e per un coordinamento con le politiche di pianificazione territoriale ai livelli amministrativi adeguati. La pianificazione dei trasporti deve tenere in considerazione fattori come la sicurezza, l'accesso a beni e servizi, l'inquinamento dell'aria, il rumore, le emissioni di gas serra, il consumo di energia, l'utilizzo del territorio, il trasporto di merci e persone e tutte le modalità di trasporto. Le soluzioni adottate devono essere individuali e basate su un'ampia consultazione del pubblico e degli altri stakeholder. Inoltre, gli obiettivi fissati devono riflettere la situazione locale. L'obiettivo del capitolo è quello di presentare ai comuni varie possibilità per l'elaborazione del SUTP.

1. Ridurre la necessità di trasporto²³

Le autorità locali possono rendere l'utilizzo dei trasporti meno necessario. Di seguito, presentiamo alcune politiche attuabili a livello locale.

- Possibilità di spostamenti porta a porta nell'agglomerato urbano. Questo obiettivo può essere raggiunto combinando modalità di trasporto meno flessibili per le distanze medio lunghe e modalità più flessibili come il noleggio di biciclette per le brevi distanze.
- Utilizzare gli spazi in maniera efficiente, promuovendo una "città compatta" e orientando lo sviluppo urbano ai trasporti pubblici e agli spostamenti a piedi e in bicicletta.
- Rafforzare l'utilizzo di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Le autorità locali possono utilizzare le tecnologie ICT per attuare le procedure amministrative online, in modo che i cittadini non debbano spostarsi per accedere alle amministrazioni pubbliche.
- Proteggere i percorsi esistenti più brevi della rete urbana, in modo da diminuire il consumo energetico dei mezzi di trasporto meno efficienti o più necessari (es. trasporto pubblico di massa)

2. Aumentare l'interesse per i mezzi di trasporto "alternativi"

È possibile incrementare l'utilizzo dei trasporti pubblici e gli spostamenti a piedi o in bicicletta attraverso una serie di piani, politiche e programmi.

Come principio generale per le politiche sui trasporti, è fondamentale gestire la domanda e l'offerta di trasporti in modo da ottimizzare l'utilizzo delle infrastrutture e dei trasporti. Ciò consente di rendere compatibili i vari mezzi di trasporto come autobus, treni, tram e metropolitana, al fine di trarre vantaggio da ciascuno senza inutili sovrapposizioni.

²⁰ È possibile trovare maggiori informazioni per il settore dei trasporti, sul sito del Transport Research Knowledge Centre (TRKC) www.transport-research.info. Il progetto è sovvenzionato dalla Direzione generale Energia e Trasporti della Commissione europea, nell'ambito del VI Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico (FP6).

Il capitolo si basa sul documento "Expert Working Group on Sustainable Urban Transport Plans" fornito dall'Associazione Internazionale del Trasporto Pubblico (UITP). www.uitp.org

²¹ Disponibile sul sito http://ec.europa.eu/transport/urban/urban_mobility/action_plan_en.htm. Le disposizioni dell'Unione europea sono disponibili sul sito <http://eur-lex.europa.eu/>

²² Per maggiori informazioni sul SUTP, visita il sito http://ec.europa.eu/environment/urban/urban_transport.htm. Inoltre, il sito http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/transport/2007_sutp_annex.pdf presenta numerose informazioni sulle politiche locali e le buone pratiche adottate da varie città europee nel settore dei trasporti.

²³ Il paragrafo si basa sulle informazioni raccolte dal progetto "Moving Sustainably" che contiene un'interessante metodologia per l'attuazione del SUTP. Per avere maggiori informazioni, visita il sito www.movingsustainably.net in cui è possibile trovare una metodologia per sviluppare i SUTP.

Trasporti pubblici

Per incentivare l'utilizzo dei trasporti pubblici, è necessario avere a disposizione una vasta rete di percorsi che soddisfino le esigenze di mobilità delle persone. Prima di attuare qualsiasi politica, l'autorità locale deve determinare i motivi/fattori per cui i cittadini e le imprese NON utilizzano i trasporti pubblici. Di conseguenza, è fondamentale identificare i fattori di ostacolo all'utilizzo dei trasporti pubblici. Ecco alcuni esempi²⁴ riguardanti gli autobus:

- fermate poco convenienti e pensiline non idonee;
- difficoltà a salire sugli autobus;
- servizi poco frequenti, non diretti e poco affidabili;
- mancanza di informazioni sui servizi e le tariffe;
- tariffe troppo alte;
- tempi di trasporto troppo lunghi;
- mancanza di connessioni tra i vari mezzi di trasporto;
- paura della criminalità, particolarmente durante le ore notturne.

Per incentivare l'utilizzo dei trasporti pubblici tra i cittadini, l'autorità locale potrebbe attuare le seguenti misure:

- sviluppare degli indicatori per monitorare l'accesso ai trasporti pubblici. Effettuare un'analisi esaustiva della situazione attuale e adottare delle azioni correttive per migliorare questi indicatori. La rete dei trasporti deve essere interessante e accessibile per tutte le comunità d'interesse. Inoltre, le fermate devono essere vicine ai principali centri residenziali, commerciali e turistici;
- una strategia di marketing e dei servizi informativi dovrebbero essere integrati in tutti i mezzi di trasporto, entro le aree urbane di "pendolarità". L'impiego di strategie di marketing permette di migliorare permanentemente tutte le attività legate alle relazioni con i clienti, come il settore vendite, pubblicità, promozione del marchio, progettazione della rete, specifiche del prodotto (trasporti pubblici), gestione dei reclami e servizio clienti;
- promuovere programmi di trasporto collettivo per scuole e imprese. Per questo tipo di iniziative è necessario organizzare un forum con le aziende, i sindacati e le associazioni di consumatori per identificare i bisogni, condividere i costi del servizio e massimizzare il numero di cittadini con accesso ai trasporti pubblici;
- offrire dei servizi informativi integrati attraverso un call centre, dei centri d'informazione, dei punti d'informazione 24 ore su 24 e internet;
- i servizi devono essere affidabili, frequenti, competitivi in termini di costo e tempo, sicuri e percepiti dal pubblico come tali. Pertanto, sono necessari degli importanti sforzi di comunicazione per informare gli utenti dei vantaggi collegati con l'utilizzo dei trasporti pubblici rispetto agli altri mezzi di trasporto;
- le informazioni sui servizi devono essere in "tempo reale", facilmente accessibili e devono includere i tempi di arrivo previsti (per i passeggeri in arrivo, è anche possibile fornire delle informazioni sulle connessioni). Per esempio, si potrebbero utilizzare dei display per indicare i minuti mancanti all'arrivo del prossimo autobus, il nome della fermata e l'orario;
- la creazione di corsie preferenziali e riservate esclusivamente ai mezzi pubblici è una misura essenziale. In questo modo sarà possibile ridurre i tempi di trasporto, uno dei fattori più considerati al momento di scegliere tra i vari mezzi. La pianificazione territoriale deve considerare i fattori di carico necessari per consentire ai mezzi pubblici di competere con il trasporto in auto;
- lavorare in collaborazione con i consigli provinciali e le altre istituzioni al fine di assicurare alti standard di fornitura e manutenzione delle infrastrutture di trasporto pubblico. Ciò include anche le pensiline e i servizi delle stazioni ferroviarie e degli autobus;
- creare uno spazio per raccogliere i suggerimenti degli utenti e dei non utenti in modo da migliorare il servizio. Considerare la possibilità di istituire una "carta dei trasporti" per venire incontro alle esigenze specifiche di alcuni gruppi di utenti;
- creare una navetta gratuita per i turisti. La navetta seguirà un percorso fisso e prevedrà delle fermate presso le destinazioni turistiche più importanti. In questo modo si eliminerebbero

²⁴ Gli esempi esposti sono tratti dal documento "Lancashire Local Transport Plan 2008-2010" scaricabile dal sito www.lancashire.gov.uk/environment/

l'accesso dei veicoli e i problemi di parcheggio nelle destinazioni più popolari. Inoltre, si fornirebbe un'alternativa più semplice per i turisti, non abituati ad un sistema di trasporti complesso.

È importante ricordare che la scelta degli utenti a volte si basa sul confronto tra trasporti pubblici e auto. Per esempio, alcuni interventi volti a incentivare l'utilizzo dei mezzi pubblici non sono legati solamente alle misure prese in questo settore, ma anche ad altre aree come la riduzione dell'utilizzo delle auto (es. posteggi pubblici a pagamento). Monitorare i trasporti pubblici quindi, può essere un indicatore utile per capire l'efficacia di alcune politiche descritte in questo capitolo.

Spostamenti in bicicletta²⁵

Per incrementare l'utilizzo della bicicletta, è necessario avere a disposizione una rete di percorsi in buono stato di manutenzione, che siano sicuri e percepiti dal pubblico come tali. La pianificazione dello spazio e dei trasporti dovrebbe considerare la bicicletta come un altro mezzo di trasporto, al pari delle auto e dei trasporti pubblici. Ciò significa riservare gli spazi necessari alle "infrastrutture ciclistiche", ma anche creare delle connessioni dirette e assicurare la continuità con aree di parcheggio piacevoli e sicure situate presso nodi di trasporto (stazioni dei treni e degli autobus) e luoghi di lavoro. La progettazione di infrastrutture dovrebbe garantire la presenza di percorsi sicuri, gradevoli, ben illuminati, muniti di segnaletica, sottoposti a manutenzione tutto l'anno e integrati con gli spazi verdi, le strade e gli edifici nelle aree urbane.

Il forum internazionale sui trasporti²⁶ (OCSE) ha identificato sette aree d'intervento chiave²⁷ in cui le autorità locali possono intervenire per promuovere l'uso della bicicletta:

- immagine del ciclismo: non si tratta soltanto di un'attività sportiva e di svago, ma di un vero e proprio mezzo di trasporto;
- infrastrutture: un sistema integrato di piste ciclabili separato dal traffico veicolare, che connetta punti di partenza e destinazioni è essenziale per promuovere l'utilizzo della bicicletta;
- informazioni e guide sui percorsi: piste ciclabili contrassegnate da numeri o colori e con indicazioni sulle distanze sono utili per i ciclisti;
- sicurezza: approvare delle norme di guida sicura ed evitare la commistione di biciclette e mezzi di trasporto pesanti;
- collegamenti con i trasporti pubblici: creare dei posteggi nelle stazioni o alle fermate dei tram e degli autobus. Possibilità di noleggiare biciclette presso stazioni ferroviarie e altri punti di trasporto pubblico;
- considerare dei piani di finanziamento per le infrastrutture ciclistiche;
- furto di biciclette: prevenire i furti rendendo obbligatoria l'identificazione elettronica delle biciclette e/o la creazione di un registro nazionale della polizia per le biciclette rubate²⁸.

Si consiglia di creare nuove docce per i ciclisti nei luoghi di lavoro. Inoltre, è importante incoraggiare il pendolarismo in bicicletta, imponendo alle nuove strutture di fornire docce e spogliatoi, e/o offrendo sovvenzioni per l'aggiunta di docce per i ciclisti negli edifici esistenti.

La città di San Sebastian (Spagna), oltre ad aver creato una nuova rete ciclabile, ha intrapreso un vasto programma per sviluppare la cultura della bicicletta in città. La Settimana europea della mobilità rappresenta l'occasione perfetta per promuovere l'uso della bicicletta, organizzare dei corsi di formazione, sessioni di manutenzione gratuita, ma anche per creare nuove piste ciclabili. Questo vasto programma di sensibilizzazione sulla mobilità urbana sostenibile e sui mezzi soft include anche attività educative sulla sicurezza stradale rivolte ai bambini. Questi interventi portano a un

²⁵ È possibile trovare maggiori informazioni sulle politiche relative ai trasporti ciclabili, sull'aumento della sicurezza e dell'utilizzo dei trasporti ciclabili, implementando degli audit nelle città e nelle regioni europee, sul sito del progetto ByPad www.bypad.org e www.astute-eu.org. Si possono trovare maggiori informazioni sulla gestione della mobilità alla pagina www.add-home.eu. Tutti questi progetti sono supportati da Energia Intelligente - Europa. "National Policies to Promote Cycling" OCSE – <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/04Cycling.pdf>

²⁶ www.internationaltransportforum.org

²⁷ <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/04Cycling.pdf> contiene il documento "National Policies to Promote Cycling" dell'OCSE – Il documento è rivolto alle autorità nazionali, ma la maggior parte delle politiche proposte possono essere adattate dalle autorità locali.

²⁸ Politiche implementate dal Ministero dei trasporti e delle opere pubbliche olandese. Documento "National Policies to Promote Cycling" - OCSE

netto cambiamento a favore dell'uso della bicicletta. Nel 2007 la città ha visto crescere l'uso della bicicletta sino al 4%, un aumento enorme rispetto agli anni precedenti²⁹.

Spostamenti a piedi

Così come nel caso della *bicicletta*, per far crescere gli spostamenti a piedi è necessario avere a disposizione una rete di percorsi in buono stato di manutenzione, che siano sicuri e percepiti dal pubblico come tali. La pianificazione territoriale deve garantire lo spazio necessario per le "infrastrutture pedonali" e assicurare la presenza di servizi locali a breve distanza dalle zone residenziali.

Molte aree urbane hanno pubblicato dei manuali di progettazione in cui si descrivono in dettaglio gli strumenti pratici e le tecniche per creare ambienti urbani di alta qualità per i pedoni. Esempi di questi ambienti sono le "Aree pedonali" e le "Aree a bassa velocità" con limiti di velocità più bassi, in modo da consentire ai pedoni e alle macchine di condividere lo stesso spazio. In queste aree i pedoni hanno sempre la priorità sulle automobili.

3. Disincentivare gli spostamenti in macchina³⁰

Gli spostamenti a piedi, in bicicletta e con i mezzi pubblici possono diventare alternative più interessanti, se l'utilizzo della macchina diventa più difficile o costoso. I disincentivi comprendono:

Applicazione di tariffe³¹

Imponendo una tassa per guidare in centro città, gli automobilisti sostengono alcuni dei costi sociali della guida in città e si rende l'utilizzo della macchina meno conveniente. Dall'esperienza delle autorità locali che hanno introdotto delle tasse sul traffico, si evince una diminuzione considerevole del traffico e un aumento dell'impiego di altre modalità di trasporto. L'applicazione di una tariffa quindi può essere uno strumento efficace per ridurre la congestione e incrementare l'utilizzo dei trasporti pubblici.

Gestione dei parcheggi

La gestione dei parcheggi è un mezzo importante per controllare l'utilizzo della macchina. L'autorità locale dispone di vari strumenti, ad esempio, può imporre delle tariffe, delle limitazioni di tempo e controllare il numero dei posteggi. In particolare, i posteggi a tempo per i non residenti (ad esempio, con una limitazione di due ore) sono una buona soluzione per ridurre il pendolarismo in auto senza compromettere l'accessibilità ai negozi.

Il numero di parcheggi è spesso regolato dal piano regolatore locale, per cui viene imposto un certo numero di parcheggi per le nuove aree di sviluppo urbano. Alcune autorità stabiliscono dei piani urbanistici, per cui la posizione e l'accessibilità ai mezzi pubblici determinano il numero di parcheggi consentiti. Così come la tassa sul traffico, i posteggi a pagamento sono un altro strumento importante per controllare il traffico urbano.

Tuttavia, per garantire pari opportunità ai cittadini, è importante effettuare questo tipo di interventi con il supporto di studi tecnici e sociali.

Graz (Austria): riduzione delle tariffe di parcheggio per veicoli a basse emissioni

A Graz, i veicoli a basse emissioni possono ottenere una riduzione del 30 per cento sulle tariffe di parcheggio. Questo nuovo sistema di parcheggio differenziato serve a incoraggiare l'utilizzo di veicoli a basse emissioni. I veicoli non a bassa emissione devono pagare 1,20 € per ora, mentre i veicoli a basse emissioni pagano 0,80 € per ora. Il programma offre, quindi, dei vantaggi reali per i veicoli a basse emissioni ed è uno dei principali argomenti di vendita del nuovo sistema.

Per ottenere questo sconto, l'auto deve soddisfare gli standard di emissione EURO 4 (tutte le auto nuove vendute dopo il 1° gennaio 2005 devono rispettare queste norme) ed essere a bassa emissione di CO₂. Le auto a benzina devono produrre meno di 140 gCO₂/km di CO₂, mentre le auto diesel meno di 130 gCO₂/km, inoltre devono essere munite di filtri antiparticolato.

²⁹ Esempio tratto dalla European Mobility Week Best Practice Guide 2007
http://www.mobilityweek.eu/IMG/pdf_best_practice_en.pdf

³⁰ Le misure volte a rendere gli spostamenti in auto meno convenienti dovrebbero essere sviluppate in parallelo all'offerta di alternative migliori. Inoltre, per evitare conseguenze negative, questo tipo di misure devono essere discusse e pianificate con attenzione.

³¹ Si possono trovare maggiori informazioni sulla tariffazione delle strade urbane sul sito del progetto CURACAO - Coordination of Urban Road User Charging Organisational Issues. Il progetto è stato sostenuto dalla Commissione europea attraverso il programma FP6. www.curacaoproject.eu

Per ottenere la tariffa speciale, l'auto deve essere registrata al comune. A questo punto, i proprietari riceveranno un gettone per il parcheggio ('Umweltjeton') e un adesivo speciale. L'adesivo è un documento ufficiale che viene compilato dal comune e comprende il numero di targa, il tipo di auto, il colore della vettura e il sigillo ufficiale della città di Graz. L'Umweltjeton e l'adesivo speciale sono gratuiti, per cui non è necessario pagare nessuna tassa d'iscrizione. L'adesivo è valido due anni ed è possibile estenderne la validità. L'Umweltjeton deve essere inserito nel parchimetro per attivare la riduzione. Una volta inserito, il biglietto del parcheggio viene segnato in alto con la U di "Umweltticket" (biglietto ecologico). L'adesivo deve essere posizionato sul cruscotto dietro il parabrezza, in modo da essere chiaramente visibile per il controllo.

Fonte: iniziativa CIVITAS www.civitas-initiative.org

4. Informazioni e marketing

Le campagne di marketing locali che forniscono informazioni specifiche sui trasporti pubblici, sulle alternative a piedi e in bicicletta possono aiutare a ridurre l'uso delle auto e incrementare l'utilizzo dei mezzi pubblici. Queste campagne dovrebbero anche sottolineare i benefici in termini di salute e protezione ambientale derivanti dal camminare e dall'utilizzo della bicicletta.

Per avere maggiori informazioni su come iniziare una campagna e su come trovare fonti di informazioni, è possibile consultare il documento "Existing methodologies and tools for the development and implementation of SEAP" che raccoglie una serie di metodologie (WP1) La versione completa del documento può essere scaricata dal sito dell'Istituto dell'energia³². Una campagna di sensibilizzazione di successo è la Settimana europea dell'energia sostenibile, organizzata ogni anno dalla DG Energia della Commissione europea - www.eusew.eu

5. Ridurre le emissioni dei veicoli comunali e privati

Le emissioni dei veicoli comunali e privati possono essere ridotte attraverso l'utilizzo di tecnologie ibride o ad alta efficienza, introducendo dei carburanti alternativi e promuovendo una guida efficiente.

Di seguito, presentiamo alcuni degli utilizzi delle propulsioni ecologiche per il parco veicoli pubblico:

- utilizzo di mezzi ibridi o completamente elettrici per il parco veicoli pubblico. Questi veicoli utilizzano contemporaneamente un motore a benzina (veicoli ibridi) e un motore elettrico che serve a produrre energia per il movimento. L'energia elettrica per alimentare i veicoli viene immagazzinata nelle batterie che possono essere ricaricate collegando la macchina alla rete elettrica o può essere prodotta direttamente a bordo, sfruttando le frenate e l'inerzia del veicolo quando non è richiesta energia. Inoltre, è possibile utilizzare dei veicoli completamente elettrici e ricaricarli con elettricità prodotta da fonti rinnovabili;

Secondo la direttiva 93/116/CE della Commissione europea relativa al consumo di carburante nei veicoli a motore, le emissioni di CO₂ per due veicoli equivalenti (combustione e ibrido) possono essere ridotte del 50% (per esempio passando da 200 gCO₂/km a 100 gCO₂/km)³³.

- utilizzare veicoli pubblici alimentati con biocombustibili. Inoltre, è importante verificare che i veicoli acquisiti attraverso gare pubbliche possano essere alimentati con biocombustibili. I biocombustibili più comuni sul mercato sono il biodiesel, il bioetanolo e il biogas. Il biodiesel e il bioetanolo possono essere utilizzati in miscela rispettivamente nei motori diesel e a benzina, mentre il biogas può essere utilizzato nei veicoli a gas naturale (VGN);

Secondo la direttiva 2009/28/CE, l'uso di veicoli a biocombustibile ridurrà le emissioni di gas serra tra il 30% e l'80% rispetto ai combustibili fossili nel corso dell'intero ciclo di vita. Questi dati, presi dall'Allegato V della direttiva, si riferiscono al caso in cui i biocombustibili vengano prodotti senza emissioni nette di carbonio a seguito della modifica della destinazione dei terreni.

- come nel caso dei veicoli elettrici a batteria, se prodotti da fonti rinnovabili, i veicoli a idrogeno hanno virtualmente zero emissioni di CO₂ per tutta la filiera del combustibile, dalla produzione all'utilizzo. Inoltre, come per le auto elettriche, i veicoli a idrogeno richiedono l'installazione di nuove infrastrutture di distribuzione e rifornimento. I veicoli del parco pubblico sono quindi le applicazioni ideali, in quanto tipicamente ritornano a una base centrale per il rimessaggio, il

³² <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/>

³³ Per maggiori informazioni sulle emissioni delle auto, è possibile visitare i siti <http://www.vcicarfueldata.org.uk/index.asp> and <http://www.idae.es/coches/>

rifornimento e la manutenzione. Gli autobus e i furgoni a idrogeno sono di particolare interesse per le città, in quanto sono mezzi a zero emissioni (ultra basse in caso di motori a combustione), poco rumorosi, con un'ampia autonomia e con tempi di rifornimento paragonabili agli autobus diesel. Inoltre, le prove di servizio hanno dimostrato elevati livelli di affidabilità e di accettazione da parte del pubblico. Attualmente, continuano gli sforzi in questo settore per migliorare ulteriormente le prestazioni, la durata e per ridurre i costi nell'arco di vita del prodotto;

- promuovere i veicoli a basso consumo di carburante, ibridi ed elettrici attraverso agevolazioni fiscali. Per fare questo, è possibile dividere i veicoli per categoria in base alle priorità delle autorità locali.

Nel suo decreto fiscale sui veicoli, il comune di Madrid applica rispettivamente una riduzione del 50%, 30%, 20% e 15% per i primi 4 anni nel caso di auto di piccola cilindrata, mentre i veicoli ibridi ricevono uno sconto fiscale del 75% per 6 anni. Se il veicolo è completamente elettrico, la riduzione del 75% viene estesa per tutta la durata del mezzo.

Inoltre, le autorità locali possono promuovere l'utilizzo di veicoli a basso consumo energetico attraverso degli incentivi:

- parcheggi gratuiti;
- veicoli di prova (le aziende possono prendere in prestito per una settimana un veicolo alimentato con combustibili alternativi, in modo da provare queste nuove tecnologie, testarne l'efficienza, il rifornimento, ecc.);
- corsie riservate per i veicoli alternativi;
- zone a traffico limitato per le auto ad alta emissione di gas serra. Per esempio, centri storici e zone ecologiche;
- esenzione dalla tassa sul traffico per i veicoli puliti;
- tra gli incentivi nazionali, ricordiamo gli sgravi fiscali sul carburante, sui veicoli e le disposizioni per incentivare l'utilizzo di veicoli alternativi nelle aziende;
- "Stazioni di servizio verdi" in prossimità delle zone pedonali aperte ai veicoli alternativi.

Uno stile di guida efficiente può ridurre le emissioni di gas serra delle auto fino al 15%. Il progetto europeo ECODRIVEN - www.ecodrive.org - presenta delle buone pratiche di guida. Nel quadro della direttiva 2006/32/CE, alcuni paesi europei, in base ai Piani di Azione Nazionali per l'Energia, hanno firmato degli accordi con le scuole guida per diffondere tra i cittadini le tecniche di guida efficiente. Alcuni di questi corsi non si rivolgono solo agli automobilisti, ma anche ai camionisti.

6. Trasporti intelligenti

I sistemi di controllo del traffico sono una forma specializzata di gestione del traffico, che integra e coordina i segnali di controllo del traffico. L'obiettivo principale è quello di ottimizzare le prestazioni complessive del traffico in accordo con le politiche di gestione del traffico stabilite dalle autorità locali. In particolare, sfrutta le impostazioni del segnale per ottimizzare parametri come il tempo di spostamento o le fermate.

I sistemi di controllo del traffico possono essere regolati a tempo fisso, come nel caso di TRANSYT, o in tempo reale, con sistemi come SCOOT³⁴. Numerosi esperimenti hanno dimostrato i vantaggi di questi sistemi (es. una maggiore efficienza è vantaggiosa per l'ambiente e la sicurezza e gli ingorghi e tipicamente riduce gli incidenti del 10%). Tuttavia, è importante considerare che il potenziale di questi benefici può essere ridotto dal traffico indotto.

Inoltre, i sistemi di controllo possono essere utilizzati per regolare le priorità di diversi "gruppi di interesse", come pedoni, ciclisti, disabili o autobus. Ad esempio, i sistemi di controllo rilevano se un autobus è in orario o in ritardo e in che misura. In base a questa analisi, le priorità di regolazione del traffico verranno riadattate in modo da minimizzare i ritardi e da rendere gli spostamenti in autobus più efficienti.

Nelle grandi città, un'altra applicazione dei sistemi di controllo è quella del "Ramp Metering" letteralmente "conteggio sulle rampe", ovvero uno strumento di gestione del traffico che regola l'immissione dei veicoli in autostrada durante i periodi di punta. L'obiettivo è quello di prevenire o ritardare l'interruzione del traffico. Tra i vantaggi di questi sistemi si ha un miglioramento degli ingorghi e dei flussi di traffico, una capacità di trasporto più elevata nei periodi di punta, traffico più scorrevole, tempi di trasporto più affidabili e consumi energetici migliori.

³⁴ TRL - Transport Research Foundation, Gran Bretagna www.trl.co.uk

Risorse aggiuntive

i) Sito internet della Commissione europea sui trasporti - Trasporti urbani puliti

Il sito presenta una serie di informazioni riguardo alle politiche, i programmi e gli strumenti per la mobilità urbana e i veicoli puliti e a basso consumo energetico.

http://ec.europa.eu/information_society/activities/ict_psp/cf/expert/login/index.cfm

ii) ELTIS, portale europeo sui trasporti

ELTIS permette l'interscambio di informazioni ed esperienze nel campo dei trasporti urbani e regionali. Il database contiene attualmente oltre 1500 casi di buona pratica, compresi casi presi da altre iniziative e database come EPOMM, CIVITAS, SUGRE, LINK, ADD HOME, VIANOVA, ecc.

<http://www.eltis.org>

iii) L'iniziativa CIVITAS

L'iniziativa CIVITAS, lanciata nel 2002, aiuta le autorità locali a realizzare dei sistemi di trasporto urbano più efficienti in termini energetici, puliti e sostenibili attuando e valutando un'ambiziosa serie integrata di misure basate sulla tecnologia e sulla politica. Sul sito, è possibile trovare degli esempi di iniziative per il trasporto sostenibile di successo.

<http://www.civitas-initiative.org>

Il manuale GUIDEMAPS è uno strumento di supporto per gli amministratori e i progettisti delle città e delle regioni europee nel settore dei trasporti. Il manuale analizza in particolare l'utilizzo di strumenti e tecniche per superare le barriere di comunicazione nei processi decisionali relativi ai trasporti. Il documento presenta una serie di esempi e indicazioni sul costo degli strumenti e delle tecniche per la gestione dei progetti e per il coinvolgimento degli stakeholder.

http://www.civitas-initiative.org/docs1/GUIDEMAPSHandbook_web.pdf

iv) Il progetto BESTUFS

Il progetto si propone di mantenere e sviluppare una rete europea aperta per promuovere la cooperazione tra esperti di trasporto merci, gruppi di utenti/associazioni, progetti in corso, le rilevanti direzioni della Commissione europea, le amministrazioni nazionali, regionali e locali e gli operatori dei trasporti. Lo scopo è quello di identificare e divulgare le migliori prassi, i criteri di successo e gli ostacoli per le soluzioni di logistica urbana.

<http://www.bestufs.net/>

v) Progetto COMPRO

Il progetto mira a sostenere lo sviluppo di un mercato comune europeo di veicoli puliti, agendo sul lato della domanda per omogeneizzare i requisiti tecnici dei prodotti e creare un consorzio di acquirenti tra le autorità locali. Il fine è quello di riunire e raggiungere la "massa critica" necessaria per garantire un rapido sviluppo del mercato.

<http://www.compro-eu.org>

vi) LUTR-PLUME

Il sito LUTR ospita il progetto PLUME (Planning and Urban Mobility in Europe), un'iniziativa volta a sviluppare degli approcci e delle metodologie strategiche nell'ambito della pianificazione urbana, al fine di promuovere uno sviluppo urbano sostenibile. Il sito contiene delle relazioni all'avanguardia e di sintesi su vari temi relativi ai trasporti e alla mobilità.

<http://www.lutr.net/index.asp>

vii) HITRANS

HiTrans è un progetto europeo, volto a facilitare lo sviluppo di trasporti pubblici di qualità nelle città europee di medie dimensioni (100.000-500.000 abitanti). Il progetto ha prodotto dei [manuali di buona pratica](#) e delle linee guida per le autorità locali.

<http://www.hitrans.org>

8.3 Fonti energetiche rinnovabili (FER) e generazione distribuita di energia (GD)

Questo capitolo mira a fornire esempi di politiche e strategie comunali per promuovere la produzione locale di energia elettrica (rinnovabile o meno), l'uso di fonti energetiche rinnovabili per produrre energia termica e la promozione del teleriscaldamento e teleraffreddamento³⁵ (DHC).

Le tecnologie delle Energie Rinnovabili offrono la possibilità di produrre energia con un basso impatto ambientale. DHC e cogenerazione (o CHP Combined Heat and Power - Produzione Combinata di Calore e Elettricità) offrono un modo energeticamente efficiente di produrre calore ed energia elettrica per le aree urbane. Per essere economicamente vantaggiose e massimizzare il loro impatto, le politiche dovrebbero concentrarsi su misure mirate ad aree con elevati carichi di riscaldamento e di raffreddamento. Inoltre, i sistemi DHC forniscono una soluzione provata per un uso efficiente dei vari tipi di fonti energetiche rinnovabili (biomassa, energia geotermica, solare termico) su larga scala e per l'utilizzo del calore in eccesso (da produzione di energia elettrica, da raffinazione di combustibili e biocombustibili, dall'incenerimento dei rifiuti e da vari processi industriali).

La generazione distribuita di energia elettrica consente di ridurre le perdite nella trasmissione e nella distribuzione di elettricità e di utilizzare la microcogenerazione e le tecnologie di energia rinnovabile su piccola scala. La generazione distribuita di energia associata con fonti energetiche rinnovabili non programmabili (cogenerazione, solare fotovoltaico, eolico, biomassa ...) sta diventando un tema importante per l'Unione europea. La rete elettrica deve essere in grado di distribuire questa energia per i consumatori finali quando le risorse sono disponibili e adattarsi rapidamente alla domanda, o fornire l'energia richiesta utilizzando tecnologie più flessibili (ad esempio idroelettrica o biomassa), quando le prime non sono disponibili.

Sebbene esistano numerose politiche volte a promuovere le FER e la GD, alcune di esse sono di competenza nazionale o regionale. Per questa ragione, tutte le politiche proposte nel capitolo devono essere integrate attraverso una stretta collaborazione con le varie amministrazioni pubbliche che svolgono un ruolo in questo settore.

Politiche per la Generazione Locale di Energia

1. Dare il buon esempio e sostenere lo sviluppo della generazione locale di energia.

- Effettuare un'analisi delle barriere legali, fisiche (risorse), sociali ed economiche che ostacolano la generazione locale di energia e fornire interventi correttivi (sovvenzioni, norme, campagne informative ...).

Alcuni esempi:

valutazione del potenziale di energia geotermica considerando le barriere legali e tecniche della perforazione del suolo e l'effetto ambientale sulla falda acquifera sotterranea;

per quanto riguarda l'uso della biomassa, fare una valutazione tecnica ed economica del potenziale della biomassa raccolta in spazi pubblici, aziende e proprietà dei cittadini;

avvicinare gli impianti di incenerimento dei rifiuti alle città (il più vicino possibile consentito dal regolamento locale), piuttosto che realizzarli su terreno vergine, al fine di rendere possibile coprire la domanda di energia termica recuperando il calore dell'impianto di incenerimento in un impianto di teleriscaldamento e teleraffreddamento.

- Identificare edifici/strutture pubblici e privati con elevato consumo di energia termica e progettare una strategia ad alta riproduzione per sostituire vecchi impianti di riscaldamento con impianti cogenerativi o impianti a energie rinnovabili (o impianti combinati). Considerare non solo gli aspetti tecnici, ma proporre anche piani di finanziamento innovativi. Tipiche strutture pubbliche ad alto consumo energetico sono: piscine, impianti sportivi, uffici, ospedali o case di riposo. Ad esempio, i seguenti interventi (ad alto potenziale di riproduzione) sono proposti:

Sostituzione dei vecchi impianti di riscaldamento di una piscina con l'installazione di caldaie combinate a solare termico e biomassa, finanziate attraverso un piano ESCO.

Sostituzione di vecchi impianti di riscaldamento di raffreddamento con impianti di trigenerazione per fornire la domanda di base di calore e di freddo durante tutto l'anno negli edifici comunali.

³⁵ AIE, 2004, "Coming in from the Cold. Improving District Heating Policy in Transition Economies," <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/cold.pdf> e AIE, 2009, "Cogeneration and District Energy – Sustainable energy technologies for today ... and tomorrow", <http://www.iea.org/files/CHPbrochure09.pdf>

Queste azioni hanno un alto potenziale di riproduzione in alcuni settori privati come l'industria alimentare, o gli alberghi tra gli altri. Per questo motivo una forte politica di comunicazione è essenziale per condividere i risultati con il settore privato.

- Introdurre i requisiti degli impianti di energie rinnovabili (come spazio per la fornitura di biomassa e impianti di stoccaggio di materie prime per le caldaie a biomassa o spazio sui tetti per facilitare l'uso dei sistemi solari) nella progettazione di nuovi edifici pubblici. Quando è possibile, realizzare reti di DHC nelle aree con edifici pubblici.
- Mostrare pubblicamente i successi delle misure riguardanti le energie rinnovabili attuate negli edifici pubblici.

Installare dei display che indichino graficamente in maniera semplice la quantità di emissioni di CO₂ evitate per mostrare gli effetti immediati dell'intervento.

- Integrare le imprese di servizi pubblici nei nuovi progetti di generazione distribuita di energia, al fine di usufruire della loro esperienza, facilitare l'accesso alla rete elettrica e ad una grande quantità di singoli consumatori.
- Promuovere progetti pilota per testare e mostrare le tecnologie e attirare l'interesse degli stakeholder.

Testare tecnologie non diffuse come refrigeratori a basso consumo o microgenerazione. Mostrare gli impianti pilota e i risultati (positivi e negativi) agli stakeholder.

- Mettere in pratica o rendere obbligatori gli impianti di teleriscaldamento/teleraffreddamento, l'integrazione di fonti energetiche rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico e biomassa) o microgenerazione negli alloggi sociali. Ciò implica un adeguamento della progettazione di edifici sociali ai requisiti di queste tecnologie.

2. Fornire informazioni e sostegno agli stakeholder:

- organizzare incontri informativi con gli stakeholder per dimostrare i vantaggi economici, sociali e ambientali dell'efficienza energetica e delle fonti energetiche rinnovabili. Fornire risorse finanziarie alle associazioni dei consumatori e alle ONG per diffondere tali vantaggi ai consumatori finali. Considerare la promozione della generazione distribuita di energia come un progetto di marketing in cui è essenziale che i consumatori finali abbiano fiducia nel prodotto;
- raggiungere accordi con altri enti pubblici o associazioni, offrendo corsi di formazione incentrati sugli aspetti tecnici, ambientali e sulle finanze agli installatori e alle società di consulenza e di ingegneria. Ad esempio, materiale per la formazione³⁶ può essere trovato sulle pagine web dei progetti europei finanziati dal programma Energia intelligente - Europa;
- creare un portale informativo sulle energie rinnovabili e sull'efficienza energetica nei settori chiave della propria città, con informazioni pratiche e opportune per i cittadini (dove acquistare biomassa, dove sono le zone migliori per installare impianti eolici o collettori per il solare termico/fotovoltaico, elenco degli installatori e attrezzature ...). Tale database può contenere informazioni sulle migliori pratiche nella propria città;
- offrire consulenza gratuita e sostegno agli stakeholder. Oltre 350 Agenzie per l'Energia locali e regionali in tutta Europa offrono già molti servizi importanti. Sfruttare la loro esperienza ed entrare in contatto con la più vicina;
- motivare i cittadini a separare i rifiuti organici, fornendo appositi contenitori. Utilizzarli per produrre biogas negli impianti di trattamento dei rifiuti. Analogamente negli impianti di trattamento delle acque. Utilizzare il biogas prodotto in un impianto di cogenerazione o in parco di veicoli pubblici a biogas/gas naturale³⁷.

3. Creare regolamenti e interventi che promuovono progetti per la generazione locale di energia:

- modificare il regolamento sulla pianificazione urbana per prendere in considerazione le infrastrutture necessarie richieste per portare le condutture di calore attraverso gli spazi pubblici nei nuovi progetti di sviluppo urbano. Nel caso di sistemi DHC, applicare i criteri utilizzati per condotte idriche, elettrodotti, gasdotti e linee di telecomunicazione;

³⁶ Materiale di formazione può essere scaricato dal sito: ACCESS project www.access-ret.net

³⁷ Ulteriori informazioni sulla pagina web del progetto NICHES + www.niches-transport.org. Questo progetto è finanziato dalla DG Ricerca della Commissione Europea attraverso il 7° Programma Quadro (PQ7). La missione di NICHES + è di promuovere misure innovative per rendere il trasporto urbano più efficiente e sostenibile, facendole passare dalla loro attuale posizione "di nicchia" ad un'applicazione tradizionale nel trasporto urbano.

- adattare le procedure amministrative per ridurre i tempi necessari per ottenere i permessi e ridurre le imposte locali, quando i miglioramenti di efficienza energetica o fonti rinnovabili di energia sono inclusi nelle proposte. Dichiarare questi progetti "di pubblico interesse" e applicare condizioni amministrative favorevoli rispetto a progetti non energeticamente efficienti. Lo sviluppo di un DHC comporta non solo grandi investimenti, ma anche la conformità con le procedure di autorizzazione e di permessi. Lunghe e incerte negoziazioni con le autorità possono diventare un ostacolo. Le procedure amministrative per lo sviluppo delle infrastrutture devono essere chiare, trasparenti e veloci abbastanza da agevolare lo sviluppo di progetti DHC;
 - contattare reti di altre autorità locali o autorità locali europee/nazionali/regionali e produrre una proposta comune di nuove norme per la promozione della generazione distribuita di energia indirizzata alle autorità pubbliche competenti;
 - quando necessario, stabilire le regole per chiarire ruoli e responsabilità di tutte le parti coinvolte nella compravendita di energia (per esempio in quei paesi privi di esperienza e normativa in materia di teleriscaldamento e teleraffreddamento). Controllare che i doveri e le responsabilità siano stati chiaramente identificati e che ogni parte sia informata. Nel settore della vendita di energia, assicurarsi che le misure di energia siano in conformità con uno standard riconosciuto (per esempio IPMVP). La trasparenza è un aspetto fondamentale dal punto di vista dei consumatori e degli investitori. Si consiglia che le "regole del gioco" entrino in vigore prima possibile. Convocare tutti gli stakeholder al fine di ottenere le loro opinioni e avere una buona comprensione del loro interesse e delle loro preoccupazioni.
- 4. Assicurare la disponibilità degli spazi per la realizzazione dei progetti:**
- se necessario, fornire spazi pubblici per installare impianti di generazione locale di energia. Alcune autorità locali europee offrono un terreno in affitto a società private con l'obiettivo di produrre energia utilizzando collettori fotovoltaici. La durata del contratto è stabilita in anticipo e l'obiettivo è di sfruttare ampi spazi non utilizzati per promuovere le energie rinnovabili.

Esempio concreto per promuovere l'energia solare

Nel 2005 la città di Monaco (Germania) ha ricevuto il riconoscimento di "Capitale dell'efficienza energetica". Come parte di un ampio programma di protezione del clima, la città ha offerto le superfici dei tetti degli edifici pubblici (prevalentemente scuole) per investimenti privati negli impianti fotovoltaici. La città ha sviluppato un sistema di gara d'appalto per selezionare gli investitori.

Metà del sistema è riservato a gruppi di cittadini. Nel caso di più candidati per un unico tetto, il vincitore è selezionato attraverso un sorteggio. Gli utenti firmano un contratto che consente loro di utilizzare il tetto (senza canone di affitto) sotto certe condizioni. Gli utenti devono versare un deposito per tutto il periodo del contratto, con la responsabilità di controllare le condizioni della superficie del tetto ed esporre il sistema al pubblico.

Gli ultimi due bandi hanno permesso di produrre oltre 200.000 kWh/anno di energia elettrica fotovoltaica. La sfida del bando è produrre circa 400.000 kWh/anno di elettricità fotovoltaica, usando i tetti delle scuole (circa 10.000 m² disponibili per tale bando).

Fonte: guida per i governi locali e regionali "Save the Energy, save the climate, save money" (CEMR, Climate Alliance, Energie-Cités 2008) - http://www.ccre.org/bases/T_599_34_3524.pdf

Risorse aggiuntive

i) Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE)

AIE - Programma di Ricerca, Sviluppo e Dimostrazione su teleriscaldamento e teleraffreddamento, inclusa l'integrazione della cogenerazione.

<http://www.iea-dhc.org/index.html>

ii) Progetto ELEP

ELEP (European Local Produzione di Elettricità) è un progetto europeo sostenuto da Energia intelligente - Europa, che offre informazioni tecniche e politiche, strumenti e buone pratiche per la generazione locale di energia elettrica.

www.elep.net

iii) Progetto ST-ESCOs

ST-ESCOs (Solar Thermal Energy Services Companies) offre software di natura tecnica ed economica per studiare la fattibilità di progetti ST-ESCO, informazioni ed esempi di buone pratiche. Sostenuto da Energia intelligente - Europa.

www.stescos.org

iv) Programma Energia intelligente - Europa

Il **programma Energia intelligente - Europa** è uno strumento dell'UE per finanziare interventi volti a migliorare le condizioni del mercato in termini di efficienza energetica e uso delle fonti di energia rinnovabili. La generazione locale di energia fa parte dei settori chiave.

http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html

v) Progetto ECOHEATCOOL

L'obiettivo generale di tale progetto è quello di comunicare le potenzialità che teleriscaldamento e teleraffreddamento hanno nell'offrire una maggiore efficienza energetica e una maggiore sicurezza di approvvigionamento, con il beneficio di più basse emissioni di biossido di carbonio. Sostenuto da Energia intelligente - Europa.

www.ecoheatcool.org

vi) Euroheat & Power

Euroheat & Power è un'associazione che unisce i settori della cogenerazione, teleriscaldamento e teleraffreddamento in tutta Europa e oltre, con membri di oltre trenta paesi.

www.euroheat.org

8.4 Appalti pubblici³⁸

1. Appalti pubblici verdi

Gli appalti pubblici, il modo in cui le procedure d'appalto sono realizzate e quali priorità vengono stabilite nelle decisioni, offrono una opportunità importante alle autorità locali per migliorare le loro prestazioni complessive in termini di consumo energetico.

Gli appalti pubblici verdi consentono alle amministrazioni pubbliche aggiudicatrici di integrare le considerazioni ambientali nell'approvvigionamento di beni, servizi o opere. **Gli appalti pubblici sostenibili** vanno anche oltre e permettono alle amministrazioni aggiudicatrici di considerare i tre pilastri dello sviluppo sostenibile - gli effetti sull'ambiente, sulla società e sull'economia - nell'approvvigionamento di beni, servizi o opere.

Gli appalti pubblici efficienti sul piano energetico consentono di migliorare l'efficienza energetica considerandola tra criteri rilevanti per la gara e i processi decisionali relativi a beni, servizi o opere. Sono applicabili alla progettazione, costruzione e gestione degli edifici, all'acquisto di attrezzature che consumano energia, come sistemi di riscaldamento, veicoli e attrezzature elettriche e anche per l'acquisto diretto di energia, ad esempio, elettricità. Comprende procedure come costo del ciclo di vita³⁹, la definizione di standard minimi di efficienza energetica, l'uso di criteri di efficienza energetica nel processo di gara e misure per promuovere l'efficienza energetica nelle organizzazioni.

Appalti energeticamente efficienti offrono alle autorità pubbliche e alle loro comunità, dei vantaggi sociali, economici e ambientali:

- utilizzando meno energia, le autorità pubbliche riducono le spese superflue e risparmiano risorse economiche;
- alcuni beni ad alta efficienza energetica, come le lampadine, hanno una vita più lunga e sono di migliore qualità rispetto ad alternative più economiche. Il loro acquisto consente di ridurre tempo prezioso e sforzi necessari per sostituire frequentemente le attrezzature;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ grazie ad appalti energeticamente efficienti aiuta le autorità pubbliche a ridurre la loro impronta di carbonio;
- dando il buon esempio, le autorità pubbliche contribuiscono a convincere le aziende pubbliche e private dell'importanza dell'efficienza energetica.

L'interesse per lo sviluppo degli appalti pubblici verdi risiede non solo nel loro impatto in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, la cui media (vedi studio "Collection of statistical information on Green Public Procurement in the EU"⁴⁰ effettuato per conto della Commissione europea-DG Ambiente) è del 25%, ma anche in termini di impatto finanziario, la cui media è 1,2% di risparmio. Ecco alcuni esempi di misure di efficienza energetica proposte in gruppi di prodotto ad alta priorità:

Gruppo di prodotto	Esempi di requisiti degli appalti pubblici
Trasporti pubblici	Acquistare autobus e veicoli del parco pubblico a basse emissioni. Gli autobus devono essere dotati di misuratori dello stile di guida per monitorare il consumo di combustibile.
Elettricità	Aumentare la quota di energia elettrica da fonti rinnovabili andando oltre i piani di sostegno nazionali. Questa misura può essere completata con l'acquisto di servizi di efficienza energetica. Ad esempio ESCO.
Prodotti informatici	Acquisto di prodotti informatici che rispettano l'ambiente e soddisfano i più elevati standard UE per il rendimento energetico. Fornire una formazione agli utenti su come risparmiare energia utilizzando i loro dispositivi informatici.
Costruzione/ristrutturazione di edifici	Usare fonti energetiche rinnovabili localizzate (FER) Imporre standard di efficienza elevati che riducono il consumo energetico

³⁸ Fonte: Commissione europea DG Ambiente http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm www.iclei-europe.org/deep e www.smart-spp.eu.

³⁹ Il costo del ciclo di vita si riferisce al costo totale di proprietà durante la vita di un bene. Comprende l'acquisizione (consegna, installazione, messa in servizio), il funzionamento (energia, parti di ricambio), la manutenzione, la conversione e i costi di disattivazione.

⁴⁰ Questo studio può essere scaricato da http://ec.europa.eu/environment/gpp/study_en.htm. La relazione presenta i dati statistici e le conclusioni sull'indagine condotta nei sette Paesi europei più avanzati in Appalti pubblici verdi. Si è constatato che la riduzione di emissioni di CO₂ era tra -47% e -9% e l'impatto finanziario era tra -5,7% e +0,31%.

Appalti pubblici verdi, sostenibili o energeticamente efficienti sono altamente consigliati. Tuttavia, nel contesto del Patto dei Sindaci, solo le misure relative agli appalti pubblici energeticamente efficienti si riflettono negli inventari delle emissioni di CO₂. Infatti il Patto dei Sindaci si concentra principalmente sul consumo energetico e sulle emissioni che si verificano sul territorio dell'autorità locale.

La nuova direttiva 2009/33/CE sulla promozione di veicoli puliti ed energeticamente efficienti richiede che gli effetti durante la loro vita del consumo di energia, delle emissioni di CO₂ e di agenti inquinanti siano presi in considerazione in tutti gli acquisti di mezzi di trasporto pubblico. Gli Stati membri metteranno in vigore le leggi necessarie per rispettare tale direttiva entro il 4 dicembre 2010.

L'acquisto di veicoli per il trasporto pubblico rappresenta un mercato chiave di grande visibilità. L'applicazione di questa direttiva può favorire una più ampia introduzione sul mercato di veicoli puliti ed energeticamente efficienti nelle città e ridurre i loro costi grazie alle economie di scala, determinando un progressivo miglioramento dell'intero parco veicoli.

2. Appalti pubblici congiunti⁴¹

“**Appalto congiunto**” significa unire le azioni di appalto di due o più amministrazioni aggiudicatrici. La caratteristica principale è che deve esserci un'unica gara indetta a nome di tutte le autorità partecipanti. Gli Appalti congiunti non sono una novità - in paesi come il Regno Unito e la Svezia le autorità pubbliche li usano da un certo numero di anni - anche se in molti paesi europei, soprattutto nel sud Europa, si ha spesso un'esperienza limitata in questo settore.

Ci sono numerosi e chiari vantaggi per le amministrazioni aggiudicatrici che si impegnano in un Appalto congiunto:

- **prezzi inferiori** – Unirsi nell'acquisto di attività conduce a economie di scala. Ciò è di particolare importanza nel caso di un progetto di energia rinnovabile, i cui costi possono essere superiori rispetto ai progetti tradizionali;
- **risparmio di costi amministrativi** - Il lavoro amministrativo totale per il gruppo di autorità coinvolte nella preparazione e realizzazione di una piuttosto che più gare può essere sostanzialmente ridotto;
- **abilità e competenze** – Unire le azioni di appalto di numerose autorità consente anche la condivisione delle diverse abilità e competenze tra le autorità stesse.

Questo modello per gli appalti pubblici richiede l'accordo e la collaborazione tra le diverse amministrazioni aggiudicatrici. Pertanto, un accordo chiaro sulle esigenze, capacità, competenze e quadro giuridico comune e individuale di ogni parte è indispensabile.

Esempio di buona pratica: appalto congiunto di veicoli puliti a Stoccolma⁴²

La città di Stoccolma e altre amministrazioni pubbliche hanno organizzato un appalto congiunto di veicoli puliti. La città ha lavorato per introdurre un gran numero di veicoli puliti e ciclomotori per il parco veicoli di uso cittadino. Nel 2000 vi erano circa 600 veicoli puliti che operavano in città. C'è un piano per aumentare il numero di veicoli puliti nella regione a circa 10.000 entro il 2010. I combustibili più comuni sono l'etanolo e il biogas e si prevede che il 60% dei veicoli puliti usi combustibili ambientali ed il resto benzina o gasolio ed elettricità. Altre stazioni di rifornimento per il combustibile ambientale saranno necessarie per consentire ai veicoli puliti di utilizzare combustibili diversi da benzina e gasolio. Entro il 2050, si prevede che tutte le auto saranno sostituite da veicoli puliti.

Riduzione di biossido di carbonio: 2005 1.600 tonnellate per anno - 2030/2050 480.000 tonnellate per anno.

Costi: 6 milioni di corone svedesi all'anno (circa 576.000 €).

3. Acquisto di energia elettrica verde⁴³

⁴¹ Linee guida per l'attuazione di Appalti pubblici verdi e Appalti Pubblici Congiunti possono essere trovate nella pagina web del progetto LEAP www.iclei-europe.org/index.php?id=3113. Questo progetto è finanziato dalla Commissione europea DG Ambiente attraverso un progetto LIFE. <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>

⁴² Dal programma di intervento di Stoccolma contro le emissioni di gas serra (2003)

La liberalizzazione del mercato energetico europeo offre alle autorità locali la possibilità di scegliere liberamente il proprio fornitore di energia. Secondo la direttiva 2001/77/CE l'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili o energia elettrica verde può essere definita come: "l'elettricità prodotta da impianti alimentati esclusivamente con fonti energetiche rinnovabili, nonché la quota di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili nelle centrali ibride che usano anche fonti convenzionali di energia, compresa l'elettricità rinnovabile utilizzata per riempire i sistemi di stoccaggio, ma non l'elettricità prodotta come risultati di detti sistemi".

Per assicurarsi che l'elettricità fornita provenga da fonti rinnovabili di energia, gli utenti possono richiedere certificati di garanzia dell'origine dell'elettricità. Questo meccanismo è stato previsto nella direttiva 2001/77/CE. Il fornitore può dare una prova indipendente del fatto che un quantitativo di elettricità è stato generato da fonti rinnovabili, o prodotto attraverso cogenerazione ad alto rendimento.

Una precedente esperienza di acquisto di elettricità verde da parte della pubblica amministrazione tedesca ha incluso le seguenti specifiche nel bando di gara:

- i) 100% di elettricità proveniente da fonti energetiche rinnovabili come definito dalla direttiva europea 2001/77/CE.
- ii) La fornitura di FER-E deve accompagnarsi ad una riduzione certificata di CO₂ durante il periodo di distribuzione, ovvero:
 - a) la riduzione delle emissioni di CO₂ ottenuta durante il periodo di distribuzione deve corrispondere almeno al 30% dell'ammontare della potenza media fornita durante lo stesso periodo; e
 - b) la riduzione ottenuta dei livelli di CO₂ attraverso nuovi impianti, ad esempio impianti entrati in esercizio durante l'anno di effettiva fornitura, deve essere dimostrata. La dimostrazione deve essere data attraverso specifiche schede tecniche.
- iii) Garanzia di Origine: L'origine dell'elettricità deve essere chiaramente tracciabile e basarsi su fonti identificabili. Nel caso di varie fonti, la loro ripartizione deve essere chiaramente definita. Apposite schede tecniche servono a dimostrare l'origine dell'elettricità e la riduzione prevista di emissioni di CO₂ raggiunta durante il periodo di distribuzione. L'offerente può fornire elettricità rinnovabile da impianti che non sono menzionati nel contratto, però, deve soddisfare gli obiettivi di riduzioni dei livelli di CO₂ indicati nell'offerta.
- iv) Esclusione di forniture sovvenzionate: Il fornitore è tenuto a confermare con un'autocertificazione che la fornitura non è stata sovvenzionata, interamente o parzialmente a livello nazionale o internazionale.
- v) Durante la fase di attribuzione dei punti, punti aggiuntivi sono stati assegnati al fornitore la cui offerta ha superato il requisito minimo di raggiungere una riduzione delle emissioni di CO₂ del 30%, rispetto al mix energetico esistente in Germania in quel momento. L'offerta economicamente più vantaggiosa è stata determinata secondo il miglior rapporto prezzo-prestazioni.

Le differenze di prezzo tra elettricità convenzionale ed elettricità verde dipendono dallo stato della liberalizzazione, dalle caratteristiche dei piani di sostegno nazionali e dall'esistenza di fornitori di energia elettrica verde. L'elettricità verde è spesso più costosa, anche se le differenze di prezzo si vanno riducendo notevolmente e in alcuni casi l'elettricità verde è anche disponibile ad un tasso più economico. L'elettricità verde ha dimostrato di essere un gruppo di prodotto disponibile per gli appalti pubblici in maniera competitiva.

Risorse aggiuntive

1. Commissione europea - DG Ambiente

La pagina web della DG Ambiente della Commissione europea offre linee guida, buone pratiche, esperienze precedenti, link e risposte a domande frequenti sul tema degli Appalti pubblici verdi.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm

2. ICLEI – Procura⁺

Procura⁺ è un'iniziativa di ICLEI che fornisce ulteriori informazioni sugli appalti pubblici verdi.

www.procuraplus.org

⁴³ Ulteriori informazioni su www.procuraplus.org

3. SENTERNOVEM

SenterNovem ha messo a punto criteri e strumenti pratici per attuare gli appalti sostenibili e per inserire la sostenibilità nelle procedure e gare d'appalto.

<http://www.senternovem.nl/sustainableprocurement/index.asp>

4. CLIMATE ALLIANCE – PRO-EE

Il progetto Pro-EE (“Public procurement boosts Energy Efficiency”) mira a migliorare l’efficienza energetica attraverso appalti pubblici sostenibili. Sviluppa modelli di procedure e approcci di cooperazione che possono essere attuati da qualsiasi autorità pubblica in Europa.

<http://www.pro-ee.eu/materials-tools.html>

8.5 Pianificazione urbana e territoriale

La pianificazione territoriale ha un impatto significativo sul consumo energetico nei settori dei trasporti e dell'edilizia. Le decisioni strategiche riguardanti lo sviluppo urbano, ad esempio evitare l'espansione urbana incontrollata, influenzano l'uso dell'energia nelle aree urbane e riducono l'intensità energetica dei trasporti. Un assetto urbano compatto può consentire dei trasporti pubblici più economici ed efficienti sul piano energetico. Bilanciare correttamente abitazioni, servizi e opportunità lavorative (uso misto) nella pianificazione urbana ha una chiara influenza sui percorsi di mobilità dei cittadini e sul loro consumo energetico. I governi locali e regionali possono sviluppare piani di mobilità sostenibile e incoraggiare un cambiamento verso modalità di trasporto più sostenibili.

La forma e l'orientamento degli edifici hanno un ruolo importante dal punto di vista del riscaldamento, del raffreddamento e dell'illuminazione. Adeguato orientamento e corretta disposizione degli edifici e delle aree edificabili consentono di ridurre l'uso dell'aria condizionata. Piantare alberi intorno agli edifici per ombreggiare le superfici urbane e tetti verdi per abbassare la loro temperatura, può condurre a sostanziali riduzioni nel consumo di energia per il condizionamento dell'aria. La proporzione tra larghezza, lunghezza e altezza, così come la sua combinazione con l'orientamento⁴⁴ e la proporzione delle superfici vetrate, deve essere studiata in dettaglio quando nuovi sviluppi urbani vengono proposti. Inoltre, aree verdi adeguate e alberi in prossimità degli edifici possono portare alla riduzione del fabbisogno energetico e quindi ridurre i gas serra.

Esistono esempi di autorità locali che hanno iniziato a sviluppare insediamenti senza emissioni di CO₂ o che hanno stabilito come obiettivo complessivo di diventare "senza combustibili fossili". Insediamenti senza CO₂ significa ristrutturare i quartieri in modo che non consumino combustibili fossili.

La densità urbana è una delle questioni chiave che influenzano il consumo energetico all'interno delle aree urbane. Nella Tabella sottostante, gli effetti (positivi e negativi) della densità urbana sono considerati. Come si può notare, la densità della popolazione urbana può avere effetti contrastanti.

Settori	Effetti positivi	Effetti negativi
Trasporti	Promozione del trasporto pubblico e riduzione della necessità e della lunghezza degli spostamenti in auto	La congestione nelle aree urbane riduce l'efficienza del combustibile dei veicoli
Infrastrutture	Diminuzione della lunghezza di infrastrutture quali l'approvvigionamento idrico e le linee delle acque reflue, riducendo l'energia necessaria per il pompaggio	
Trasporto verticale	-	Costruzioni molto alte necessitano ascensori, aumentando così il consumo di energia elettrica per il trasporto verticale
Ventilazione	-	La concentrazione di costruzioni di grande altezza e di grandi dimensioni può ostacolare le condizioni di ventilazione urbana
Prestazione termica	Edifici multiunità possono ridurre la superficie totale dell'involucro dell'edificio e le dispersioni di calore. Schermature tra gli edifici possono ridurre l'esposizione solare nel periodo estivo	-
Isola di calore urbana	-	Il calore rilasciato e intrappolato nelle aree urbane può aumentare il ricorso all'aria condizionata Il potenziale per l'illuminazione naturale è generalmente ridotto in

⁴⁴ A. Yezioro, Isaac G. Capeluto, E. Shaviv – Design guidelines for appropriate insolation of urban squares – Renewable Energy 31 (2006) 1011-1023.

		zone ad alta densità, aumentando il bisogno di illuminazione elettrica e il carico sull'aria condizionata per rimuovere il calore che ne deriva
Sistemi energetici	Sistemi di teleraffreddamento e teleriscaldamento solitamente più efficienti sul piano energetico, sono più fattibili quando la densità urbana è più alta	-
Uso di energia solare	-	Tetti e superfici esposte per collettori solari sono limitati
Energia per la ventilazione	Un adeguato flusso d'aria intorno agli edifici può essere ottenuto attraverso una corretta disposizione degli isolati con costruzioni di grande altezza	-

Tabella 1. Effetti positivi e negativi della densità urbana sul consumo energetico⁴⁵

La pianificazione urbana è uno strumento chiave che permette la creazione di requisiti di efficienza energetica per edifici nuovi e ristrutturati.

Groninga (Paesi Bassi)

Dagli anni '60, il comune di Groninga è all'avanguardia per quanto riguarda i piani del traffico e le politiche di pianificazione territoriale, grazie a politiche urbane che hanno portato ad un centro storico della città senza automobili e uno spazio pubblico misto, con tutte le zone facilmente raggiungibili in bicicletta.

Il concetto di base utilizzato nella pianificazione urbana si è fondato sulla visione di una "città compatta", che ha posto un sistema integrato di trasporti tra le priorità dell'agenda comunale. L'obiettivo principale è stato quello di mantenere le distanze tra casa e lavoro, o tra casa e scuola relativamente brevi, di modo che l'uso di forme di trasporto pubblico rappresentasse una buona alternativa ai veicoli privati in termini di tempo di percorrenza. Gli abitanti hanno la possibilità di fare acquisti per le loro esigenze quotidiane nel proprio quartiere, mentre il centro storico ha il ruolo di principale centro commerciale. Impianti sportivi e scuole sono vicini alle zone residenziali.

Una serie di oculute politiche di trasporto è stata sviluppata per promuovere gli spostamenti a piedi, il trasporto pubblico e soprattutto l'uso della bicicletta. Un piano di circolazione del traffico ha diviso il centro storico in quattro settori ed è stata costruita una circonvallazione che circonda la città, riducendo l'accesso al centro in auto. Durante gli anni '80 e '90 una politica di parcheggio è stata messa in atto. Parcheggi a tempo sono stati introdotti in un ampio raggio attorno al centro storico. Parcheggi di interscambio stati creati in combinazione con autobus urbani e altri mezzi di trasporto pubblico di alta qualità. Sono stati realizzati investimenti in infrastrutture per ampliare la rete di piste ciclabili, migliorare i marciapiedi, i ponti per i ciclisti, parcheggi per le biciclette ecc. La cooperazione e la partecipazione delle popolazione locale, o di particolari gruppi sociali è stata chiesta in relazione ai vari interventi. Inoltre, una estensione della politica di gestione degli spostamenti, basata su un piano di mobilità regionale, è stata preparata in cooperazione con decisori provinciali e nazionali. Ciò ha portato ad un centro storico che è completamente escluso alle auto; è possibile spostarsi tra i settori soltanto a piedi, in bicicletta o con i mezzi pubblici.

Risultati concreti? > Vedi qui:

<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/document000113.pdf>

Fonti: EAUE database 'SURBAN - Good practice in urban development' e il sito "Fiets Beraad" (www.fietsberaad.nl).

Regolamenti urbanistici dovrebbero essere concepiti in modo da non scoraggiare l'efficienza energetica e le FER. Per esempio, lunghe e complesse procedure di autorizzazione sono un chiaro ostacolo alle FER e alla promozione dell'efficienza energetica e dovrebbero essere evitate. Tali considerazioni devono essere integrate nei sistemi di pianificazione urbana delle autorità locali.

⁴⁵ Questa tabella è stata estratta da: Sam C.M. Hui – Low energy building design in high-density urban cities – Renewable Energy 24 (2001) 627-640

Consigli:

- Û Introdurre criteri energetici nella pianificazione (territoriale, urbana, della mobilità)
- Û Promuovere un uso misto (abitazioni, servizi e posti di lavoro)
- Û Pianificare al fine di evitare l'espansione urbana incontrollata:
 - Controllare l'espansione delle aree edificate
 - Sviluppare e rilanciare le aree industriali svantaggiate
 - Posizionare le nuove aree di sviluppo entro la portata delle linee di trasporto pubblico esistenti
 - Evitare centri commerciali in periferia
- Û Pianificare zone senza auto o a traffico limitato chiudendo aree al traffico o introducendo un sistema di tassa sul traffico, ecc.
- Û Promuovere una pianificazione urbana orientata al sole, per esempio attraverso la pianificazione dei nuovi edifici con una posizione ottimale rispetto al sole

RISORSE AGGIUNTIVE

i) Esempi di pianificazione territoriale e rinnovamento urbano sono disponibili su

<http://www.eukn.org/eukn/themes/index.html>

ii) Documento: "Community Energy; Urban Planning for a low carbon future"

http://www.chpa.co.uk/news/reports_pubs/Community%20Energy-%20Urban%20Planning%20For%20A%20Low%20Carbon%20Future.pdf

8.6 Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT)

Nello sviluppo del PAES, è essenziale sfruttare il ruolo chiave che può essere svolto dalle ICT per la creazione di una società a basse emissioni di CO₂.

Le ICT hanno un ruolo fondamentale nella dematerializzazione del modo di vivere quotidiano. La sostituzione di prodotti e attività ad alta emissione di CO₂ con alternative a basse emissioni, ad esempio videoconferenze al posto delle riunioni, fatturazione elettronica al posto delle bollette, giocano un ruolo sostanziale nella riduzione delle emissioni. Come il commercio elettronico, la pubblica amministrazione elettronica può avere un impatto significativo nella riduzione delle emissioni di gas serra.

Attualmente la più grande opportunità nel quadro della dematerializzazione è il telelavoro: con tale sistema le persone lavorano da casa, piuttosto che andare in ufficio. La dematerializzazione può anche ridurre indirettamente le emissioni influenzando il comportamento dei lavoratori, sensibilizzando sul tema del cambiamento climatico e creando nelle aziende una cultura diffusa a basse emissioni di CO₂, anche se questi effetti sono meno quantificabili. La dematerializzazione fornisce quanto meno delle alternative, consentendo a ognuno di controllare la propria impronta di carbonio in modo molto diretto.

Infine, le ICT hanno un ruolo essenziale nel favorire l'efficienza energetica: i consumatori e le aziende non possono gestire ciò che non possono misurare. Le ICT forniscono soluzioni che permettono di 'vedere' l'energia e le emissioni in tempo reale e offrono i mezzi per l'ottimizzazione di sistemi e processi rendendoli più efficienti.

Ecco alcuni esempi di misure che potrebbero essere attuate a livello locale:

- stimolare un dibattito aperto con gli stakeholder principali dei settori interessati con un elevato impatto potenziale, come case ed edifici intelligenti, illuminazione intelligente, trasporto pubblico personalizzato...;
- riunire gli stakeholder nei settori delle ICT e dell'energia per creare sinergie e nuove forme di collaborazione. Ad esempio, cooperare con le imprese di pubblici servizi per garantire una promozione adeguata e l'utilizzo di contatori intelligenti. Assicurarsi che i contatori intelligenti forniscano un giusto equilibrio tra costo aggiuntivo per il cliente e potenziali benefici in termini di risparmio energetico, o promuovere la diffusione di infrastrutture a banda larga e tecnologie collaborative, consentendo un ampio ed efficiente utilizzo delle nuove tecnologie;
- sviluppare pubblica amministrazione online, telelavoro, teleconferenze, ecc. all'interno dell'amministrazione locale e promuoverne il loro uso;
- integrare le ICT per migliorare l'efficienza energetica negli edifici pubblici, nell'illuminazione pubblica e nel controllo dei trasporti;
- migliore gestione del parco veicoli dell'autorità locale: attuare la guida ecologica, l'ottimizzazione (in tempo reale⁴⁶) dei percorsi, gestione e supervisione del parco veicoli;
- monitorare e rendere più visibili ai cittadini i dati sulle emissioni di gas serra e altri dati ambientali. Il monitoraggio in tempo reale fornisce i mezzi per studiare i modelli di emissioni, seguire il miglioramento e gli interventi⁴⁷;
- dimostrare che le autorità locali possono dare il buon esempio assicurando che le infrastrutture ICT della propria città e i servizi digitali abbiano la minima impronta di carbonio. Promuovere queste politiche verso il settore privato e verso un pubblico più ampio.

È importante rendersi conto che le ICT hanno una propria impronta di carbonio, pertanto politiche per delle ICT verdi devono essere messe in pratica affinché le ICT siano una soluzione e non parte del problema del cambiamento climatico.

Riferimenti aggiuntivi

- i) Il sito web della DG Società dell'informazione e media (INFSO) della Commissione europea contiene un'ampia quantità di informazioni riguardo le possibilità offerte dalle ICT negli edifici intelligenti.

http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/index_en.htm

⁴⁶ Con informazioni sulla densità del traffico, condizioni meteo, percorsi alternativi...

⁴⁷ Dati di contatto e ulteriori informazioni disponibili su www.eurocities.eu e www.clicksandlinks.com

- ii) The Climate Group and the Global eSustainability Initiative (2008) ha pubblicato una relazione per promuovere i vantaggi delle ICT: "SMART 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age".

<http://www.theclimategroup.org/assets/resources/publications/Smart2020Report.pdf>

CAPITOLO 9. FINANZIARE PIANI DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

9.1 Introduzione

Una corretta attuazione del PAES richiede adeguate risorse finanziarie. Pertanto è necessario identificare le risorse finanziarie disponibili, insieme ai piani e meccanismi per procurarsi tali risorse in modo da finanziare gli interventi del PAES.

Le decisioni di finanziamento sull'efficienza energetica devono essere compatibili con le regole pubbliche del budget. Per esempio, il flusso netto generato grazie a miglioramenti dell'efficienza energetica e riduzioni della fattura energetica possono condurre a una diminuzione delle risorse finanziarie per il successivo periodo di budget. Ciò è dovuto al fatto che spesso molti progetti europei sono finanziati attraverso budget di spese in conto capitale, mentre le fatture energetiche sono pagate dalla spesa in conto corrente.

Le autorità locali devono stanziare le risorse necessarie nei budget annuali e impegnarsi in maniera decisa per gli anni a venire. Considerato che le risorse dei comuni sono limitate, esiste molta competizione per i fondi finanziari disponibili. Pertanto, è necessario fare continuamente degli sforzi per trovare risorse alternative. Per quanto concerne l'impegno pluriennale, le diverse parti politiche devono dare il loro consenso in modo da evitare interruzioni nello sviluppo del PAES quando una nuova amministrazione viene eletta.

Interventi efficaci del PAES riducono i costi a lungo termine dell'energia dell'autorità locale, degli abitanti, delle aziende e in generale di tutti gli stakeholder. Nel considerare i costi degli interventi del PAES, le autorità locali devono considerare i benefici collaterali: benefici per la salute, per la qualità di vita, per l'occupazione, per l'immagine della città, ecc.

9.2 Considerazioni iniziali

Le autorità locali possono optare per progetti di efficienza energetica con brevi tempi di recupero. Tuttavia, questo approccio non beneficerebbe della maggior parte dei potenziali risparmi disponibili attraverso una ristrutturazione energetica. Invece, è consigliabile che tutte le opzioni redditizie siano incluse e in particolare quelle che producono un tasso di redditività superiore al tasso di interesse del capitale di investimento. Questo approccio si traduce in maggiori risparmi a lungo termine.

Tempi di recupero rapidi sugli investimenti comportano che troppo spesso le organizzazioni non prestano attenzione al "costo del ciclo vita". Il tempo di recupero va confrontato con la durata dei beni da finanziare. Per esempio, un tempo di recupero di 15 anni non può essere considerato lungo quando si tratta di costruire per una vita utile di 50-60 anni.

9.3 Creare progetti finanziabili⁴⁸

Un progetto finanziabile è un progetto chiaramente documentato ed economicamente valido. La realizzazione di un progetto finanziabile inizia con la selezione degli aspetti che lo rendono economicamente interessante. Inizialmente, è necessario esaminare gli aspetti chiave del progetto, assicurarsi che ogni aspetto sia correttamente valutato e che il piano per gestire efficacemente ogni aspetto sia chiaramente presentato. Ogni aspetto comporta un fattore di rischio e ogni fattore di rischio comporta un costo. Un'efficiente società di servizi energetici (ESCO) o un esperto di consulenza finanziaria sa valutare ogni parte di un progetto finanziario.

Quando un progetto di finanziamento è studiato da una banca, l'obiettivo è quello di conoscere il livello di rischio attraverso una procedura di valutazione. Un audit tecnico energetico non è sufficiente per questo scopo. Altri aspetti, quali le competenze di ingegneria (per esempio di una ESCO o di un'agenzia energetica comunale) o il livello di impegno di ogni parte sono fondamentali per rendere questo progetto interessante per la banca. Per esempio, alcuni requisiti generali possono essere che la tecnologia sia ben collaudata, adatta alla regione e capace di produrre un tasso di interesse interno superiore al 10%⁴⁹.

9.4 I principali piani di finanziamento

Questo punto descrive i più comuni piani finanziamento utilizzati per le fonti energetiche rinnovabili e per l'efficienza energetica. Altri programmi specifici come i finanziamenti europei sono inoltre

⁴⁸ Ulteriori informazioni sul finanziamento su http://sefi.unep.org/fileadmin/media/sefi/docs/publications/pfm_EE.pdf

⁴⁹ Ulteriori informazioni su come produrre progetti finanziabili sull'efficienza energetica possono essere trovate sulla brochure "Bankable Energy-Efficiency Projects (BEEP) – Experiences in Central and Eastern Europe". Scaricabile da: http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Publikationen/internationales/BEEP_Project_Brochure.pdf

disponibili. Informazioni più ampie ed aggiornate si trovano sulla pagina web dell'Ufficio del Patto dei Sindaci www.eumayors.eu

9.4.1 Fondi di rotazione⁵⁰

Si tratta di un piano finanziario mirato alla creazione di finanziamenti sostenibili per un insieme di progetti di investimento. Il fondo può comprendere prestiti o sovvenzioni e mira a diventare autosostenibile dopo la sua prima capitalizzazione.

L'obiettivo è di investire in progetti redditizi con brevi tempi di recupero, essere ripagati e usare lo stesso fondo per finanziare nuovi progetti. Può essere creato come un conto bancario del proprietario o come una entità giuridica separata. Il tasso di interesse generalmente applicato nella capitalizzazione dei fondi di rotazione è inferiore a quello di mercato o anche pari a 0%. Periodi di tolleranza sono frequenti per il pagamento periodico dei fondi di rotazione,...

Diverse parti sono coinvolte in un fondo di rotazione: i proprietari possono essere società sia pubbliche che private, organizzazioni, istituzioni o autorità. L'operatore del fondo può essere sia il suo proprietario che una autorità nominata. Donatori esterni e finanziatori contribuiscono al fondo attraverso sovvenzioni, sussidi, prestiti o altri tipi di contribuzioni rimborsabili. I prestatori possono essere sia i proprietari del progetto che i committenti. Secondo le condizioni del fondo di rotazione, i risparmi o i guadagni ottenuti dai progetti devono essere versati al fondo entro un certo periodo di tempo, ad intervalli di tempo prefissati.

9.4.2 Piani di finanziamento da parte di terzi

Probabilmente il modo migliore per i comuni per intraprendere una completa ristrutturazione energetica degli edifici è di permettere a terzi di fornire il capitale e di assumere il rischio finanziario. Con questi metodi alternativi di finanziamento, è prevedibile che ci siano alti costi di finanziamento che riflettono il fatto che il debito è registrato sul budget di terzi. Tuttavia, il tasso di interesse è solo uno tra i tanti fattori che devono essere considerati nel determinare l'idoneità di un sistema di finanziamento di un progetto.

9.4.3 Leasing⁵¹

Il cliente (locatario) effettua i pagamenti di capitale e degli interessi all'istituzione finanziaria (locatore). La frequenza dei pagamenti dipende dal contratto. Il flusso di reddito derivante dalla riduzione dei costi copre il pagamento del leasing.

Può essere una valida alternativa al prestito perché le rate del leasing tendono ad essere inferiori a quelle di un prestito; è comunemente utilizzato per le attrezzature industriali. Esistono due tipi principali di leasing: finanziario e operativo.

- **Leasing finanziario** consiste nell'acquisto rateale di un'attrezzatura. In un leasing finanziario, il locatario possiede e ammortizza un'attrezzatura e può beneficiare di agevolazioni fiscali. Un attività e la corrispondente passività compaiono nel budget.
- Nel **leasing operativo** il proprietario di un bene possiede un'attrezzatura ed essenzialmente l'affitta ad un locatario per una tariffa fissa mensile. Si tratta di una fonte di finanziamento "fuori budget". Trasferisce il rischio dal locatario al locatore, ma tende ad essere più costoso per il locatario.

9.4.4 Società di servizi energetici⁵²

Le Società di Servizi Energetici (ESCO) sono descritte nella Parte III "Misure tecniche" della presente guida. Una ESCO finanzia di solito i progetti di risparmio energetico senza alcun costo di investimento iniziale per l'autorità locale. I costi di investimento sono recuperati e un utile è realizzato grazie al risparmio energetico ottenuto durante il periodo contrattuale. Il contratto garantisce una certa quantità

⁵⁰ Ulteriori informazioni sull' EBRD-Dexia-Fondelec Revolving Fund possono essere trovate su www.ebrd.com/new/pressrel/2000/17feb15x.htm e nel documento "Financing Energy Efficient Homes" dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) http://www.iea.org/Papers/2008/cd_energy_efficiency_policy/2-Buildings/2-FinancialBarrierBuilding.pdf

⁵¹ www.leaseurope.org/ è un'associazione di società di europee operanti nel leasing di automobili

⁵² Dettagliate informazioni disponibili nella sezione "Pubblicazioni" su <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/> e http://www.worldenergy.org/documents/esco_synthesis.pdf

Inoltre, la task XVI dell'IEA offre un'ampia gamma di informazioni su Servizi Energetici competitivi su <http://www.ieadsm.org/ViewTask.aspx?ID=16&Task=16&Sort=0#ancPublications3>

di risparmio energetico per l'autorità locale e offre la possibilità per la città di evitare di affrontare investimenti in un settore sconosciuto. Una volta che il contratto è scaduto, la città possiede un edificio più efficiente con costi energetici inferiori.

Spesso, la ESCO offre una "**garanzia**" di buona esecuzione che può assumere varie forme. La garanzia può ruotare attorno al flusso effettivo di risparmio energetico derivante da un progetto di ristrutturazione. In alternativa, la garanzia può prevedere che il risparmio energetico sia sufficiente per rimborsare i costi mensili del servizio. Il vantaggio chiave per il proprietario dell'edificio è l'eliminazione del **rischio di inadempimento del progetto**, mentre i costi operativi vengono mantenuti a livelli accessibili.

Il finanziamento è disposto in modo che il risparmio energetico copra il costo dei servizi del contraente e il costo di investimento di nuove attrezzature energeticamente più efficienti. Le opzioni di rimborso sono negoziabili.

Misure e verifica dell'energia prodotta e del risparmio ottenuto sono cruciali per tutte le parti coinvolte nel progetto. Pertanto, un protocollo⁵³ inteso a operare in termini comuni e metodi per valutare le prestazioni dei progetti di efficienza per gli acquirenti, i venditori e finanziatori sono essenziali. Come menzionato in un precedente capitolo, il Protocollo Internazionale di Misura e Verifica delle Prestazioni (IPMVP) è un insieme internazionale di procedure standardizzate per la Misura e la Verifica (M&V) del risparmio in progetti di efficienza energetica (anche di efficienza idrica). Questo protocollo è ampiamente accettato ed applicato.

9.4.5 Modello interacting ESCO o impegni pubblici di performance interna (PICO)⁵⁴

Oltre al grande settore privato ESCO, un settore pubblico ESCO chiamato "modello Interacting", o Public Internal Performance Commitments (PICO), è stato utilizzato principalmente in Germania .

Nel modello PICO un dipartimento della pubblica amministrazione agisce come un'unità simile ad una ESCO per un altro dipartimento. Il dipartimento ESCO organizza, finanzia ed attua miglioramenti per l'efficienza energetica soprattutto attraverso un fondo comunale e utilizzando il know-how esistente. Questo permette grandi risparmi sui costi e l'attuazione di progetti meno redditizi, che non sarebbero presi in considerazione da una ESCO privata⁵⁵. Tuttavia, questi progetti non hanno la garanzia di risparmio energetico, perché non esistono meccanismi di sanzione all'interno di una singola organizzazione (anche se PICO prevede obiettivi di risparmio). Ciò può tradursi in una minore efficacia degli investimenti. Tuttavia, questo sistema aumenta l'attività di risparmio energetico.

Esempio specifico nella città di Stoccarda:

Un modello di contraente interno è stato istituito nel 1995 sotto la direzione dell'Agenzia per l'Ambiente di Stoccarda con l'obiettivo specifico di definire il prefinanziamento di misure volte a preservare rapidamente l'energia e l'acqua, così come l'attuazione delle misure stesse. I risparmi sui costi rifluiscono verso l'Agenzia per l'Ambiente dal budget sul costo dell'energia dei singoli dipartimenti e dalle imprese di pubblico servizio a livello locale fino a quando gli investimenti vengono ripagati. Dopo ciò, i fondi diventano nuovamente disponibili.

Da quando l'idea è stata lanciata, oltre 220 misure sono state attuate e 8.1 milioni di euro investiti. Sono stati realizzati sia piccoli progetti (miglioramenti sulle tecnologie di controllo) che progetti su larga scala (costruzione di sistemi di riscaldamento a pellet). Il periodo medio di ritorno del capitale investito è di 7 anni. I risparmi annuali nel frattempo ammontano a oltre 1,2 milioni di euro, che corrispondono a circa 32.000 m³ di acqua, 15.000 MWh di energia termica e 2.000 MWh di elettricità. Oltre ad un aumento dell'efficienza energetica, è stato possibile costruire impianti per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (27% degli investimenti).⁵⁶

9.4.6 Partenariato pubblico-privato (PPP)⁵⁷

In questo caso, l'autorità locale utilizza un regime di concessione sotto certi obblighi. Per esempio, l'amministrazione pubblica promuove la costruzione di piscine a emissioni zero, o di un impianto di

⁵³ Può essere scaricato gratuitamente da www.ipmvp.org

⁵⁴ www.eceee.org/EEES/public_sector/PROSTappendix8.pdf

⁵⁵ Irrek et al. 2005 - Il progetto PICOLight è un progetto sostenuto dalla Commissione Europea attraverso il programma SAVE. Ulteriori informazioni su <http://www.iclei-europe.org/?picolight>

⁵⁶ Esempio tratto da una pubblicazione: Solutions for Change - How local governments are making a difference in climate protection (Climate Alliance 2008)

⁵⁷ Esempi riusciti di Partenariati Pubblico-Privato in tutto il mondo possono essere trovati nel documento "Public-Private Partnerships: Local Initiatives 2007" on www.theclimategroup.org/assets/resources/ppp_booklet.pdf

teleriscaldamento e teleraffreddamento, consentendo ad una società privata di gestirlo recuperando i profitti sull'investimento iniziale. Questo tipo di contratto deve essere flessibile in modo da consentire alla società privata di prolungare il contratto in caso di ritardi imprevisti nei tempi di recupero. Inoltre, un frequente lavoro di "due diligence" è consigliato al fine di seguire l'evoluzione dei redditi.

Un esempio di finanziamento terzi guidato dal governo è il modello spagnolo dell'IDAE, che ha finanziato progetti rinnovabili in Spagna sin dagli ultimi anni '80. L'IDAE identifica un progetto, fornisce il capitale al promotore per la costruzione (o per installare le nuove attrezzature a basso consumo energetico) e recupera il suo investimento, più il costo dei suoi servizi, dalla produzione di energia o dal risparmio energetico. In altre parole, l'IDAE finanzia tutti i costi e si assume la responsabilità tecnica degli investimenti. Al termine del contratto, il promotore del progetto e utente dell'impianto possiedono tutti i beni di capitale. In molti casi l'ente pubblico IDAE opera come una ESCO e ha investito 95 M€ in progetti di energia rinnovabile e ha finanziato altri 104 M€ per 144 progetti nell'ambito del finanziamento terzi.

CAPITOLO 10. ATTUAZIONE DEL PAES

L'attuazione del PAES è la fase che richiede più tempo, sforzi e mezzi finanziari. Per questa ragione la mobilitazione delle parti interessate e dei cittadini è fondamentale. Una buona riuscita dell'attuazione del PAES dipende in grande misura dal fattore umano. Il PAES ha bisogno di essere gestito da un'organizzazione che sostiene le persone nel loro lavoro, dove esiste un atteggiamento di apprendimento continuo e dove gli errori e gli insuccessi rappresentino per l'organizzazione e per i singoli un'opportunità per imparare. Se le persone ricevono responsabilità, incoraggiamento, risorse e sono motivate, i risultati arriveranno.

Durante la fase di attuazione, è essenziale garantire una buona comunicazione interna (tra i vari dipartimenti dell'autorità locale, le autorità pubbliche associate e tutti i soggetti coinvolti (imprenditori locali ...) così come una buona comunicazione esterna (cittadini e stakeholder). Ciò contribuirà alla sensibilizzazione, ad aumentare la conoscenza dei problemi, a indurre cambiamenti nel comportamento e a garantire un ampio sostegno per l'intero processo di attuazione del PAES (vedi capitolo sul processo di comunicazione).

Il monitoraggio dei progressi ottenuti, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO₂ sono parte integrante dell'attuazione del PAES (vedi capitolo successivo). Infine, il contatto con altre autorità locali nella fase di sviluppo o attuazione del PAES, offre un valore aggiunto verso il raggiungimento degli obiettivi del 2020, attraverso lo scambio di esperienze e migliori pratiche e la creazione di sinergie. Si consiglia, inoltre, di stabilire contatti con altri potenziali firmatari del Patto e incoraggiarne il loro coinvolgimento.

Alcuni consigli per mettere in pratica il PAES:

- ü adottare un approccio di Project Management: controllo delle scadenze, controllo finanziario, pianificazione, analisi degli scostamenti e gestione del rischio. Utilizzare una procedura di gestione della qualità⁵⁸;
- ü suddividere il progetto in più parti e selezionare le persone responsabili;
- ü preparare procedure e processi specifici per attuare ciascuna parte del progetto. Un sistema di qualità è uno strumento utile per assicurarsi che le procedure siano in linea con gli obiettivi;
- ü creare un sistema di schede di valutazione per seguire e monitorare il piano. Indicatori quali la percentuale di rispetto delle scadenze, la percentuale di deviazioni dal budget, la percentuale di riduzione delle emissioni insieme alle misure già attuate e altri indicatori giudicati opportuni da parte delle autorità locali possono essere proposti;
- ü pianificare le verifiche con gli stakeholder, stabilendo un calendario di incontri per informarli. Idee interessanti possono nascere nel corso di questi incontri o possibili ostacoli sociali futuri possono essere individuati;
- ü anticipare gli eventi futuri e tenere in considerazione le fasi di negoziazione e procedure amministrative che la Pubblica Amministrazione deve seguire per iniziare un progetto. I progetti pubblici in genere richiedono molto tempo per ottenere autorizzazione e approvazioni. In questo caso, una precisa pianificazione che comprenda i fattori di sicurezza è opportuna soprattutto all'inizio dell'attuazione del PAES;
- ü proporre, approvare e mettere in funzione un programma di formazione almeno per le persone direttamente coinvolte nell'attuazione;
- ü motivare il gruppo. Questo punto è strettamente legato al capitolo "ottenere il sostegno". Le persone interne sono stakeholder importanti;
- ü informare frequentemente il consiglio comunale (o organo equivalente) e i politici, al fine di renderli un elemento importante di successi e insuccessi e ottenere il loro impegno. Questo punto è stato considerato come molto importante durante le consultazioni di esperti, prima di sviluppare questa guida;
- ü alcune misure proposte nel PAES possono richiedere di essere testate prima di una attuazione estesa. Strumenti come progetti pilota o progetti dimostrativi possono essere utilizzati per verificare l'idoneità di tali misure.

⁵⁸ Lo European Energy Award (EEA) <http://www.european-energy-award.org/>

CAPITOLO 11. MONITORAGGIO E RELAZIONI SUI PROGRESSI

Il monitoraggio rappresenta una parte molto importante nel processo del PAES. Un monitoraggio regolare seguito da adeguati adattamenti del piano consente di avviare un continuo miglioramento del processo. Come detto in precedenza, i firmatari del Patto sono tenuti a presentare una "Relazione di Attuazione" ogni secondo anno successivo alla presentazione del PAES "per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica". **Una guida specifica per il monitoraggio e la relazione sarà pubblicata dalla Commissione europea nel 2010.**

Tale Relazione di Attuazione deve includere un inventario aggiornato delle emissioni di CO₂ (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME). Le autorità locali sono invitate a compilare gli inventari delle emissioni di CO₂ su base annuale (vedi parte II, capitolo 5: Relazioni e documentazione e documentazione).

Tuttavia, se l'autorità locale ritiene che tali inventari regolari mettano troppa pressione sulle risorse umane o finanziarie, può decidere di effettuarli a intervalli temporali più grandi. Le autorità locali sono invitate a elaborare un IME e presentarlo almeno ogni quattro anni, ovvero presentare alternativamente ogni due anni una "**Relazione d'Intervento**" – senza IME" - (anni 2, 6, 10, 14...) e una "**Relazione di Attuazione**" – con IME (anni 4, 8, 12, 16...). La **Relazione di Attuazione** contiene informazioni quantificate sulle misure messe in atto, i loro effetti sul consumo energetico e sulle emissioni di CO₂ e un'analisi dei processi di attuazione del PAES, includendo misure correttive e preventive ove richiesto. La **Relazione d'Intervento** contiene informazioni qualitative sull'attuazione del PAES. Comprende un'analisi della situazione e delle misure qualitative, correttive e preventive. **La Commissione europea fornirà un modello specifico per ogni tipo di relazione.**

Come detto in precedenza, alcuni indicatori sono necessari al fine di valutare i progressi e i risultati del PAES. Anche se una guida specifica per il monitoraggio e le relazioni sarà pubblicata dal JRC, alcuni indicatori sono proposti in questa guida per dare un orientamento sul tipo di parametri di monitoraggio che possono essere utilizzati.

SETTORE	INDICATORI	REPERIBILITÀ DEI DATI *	RACCOLTA DATI	TENDENZA POSITIVA
Trasporti	Numero dei passeggeri del trasporto pubblico per anno	1.	Accordo con una società di trasporto pubblico. Selezionare linee rappresentative da monitorare.	•
	km di piste ciclabili	1.	Consiglio comunale	•
	km di vie pedonali / km di strade e vie comunali	1.	Consiglio comunale	•
	Numero dei veicoli in transito in un punto prefissato per anno/mese (stabilire un punto o una via rappresentativi)	2.	Installare un contatore di auto in strade/vie rappresentative.	•
	Consumo totale di energia nel parco veicoli della pubblica amministrazione	1.	Estrarre i dati dalle fatture del fornitore di combustibile. Convertire in energia.	•
	Consumo energetico totale di combustibili rinnovabili nei parchi di veicoli pubblici.	1.	Estrarre dati dalle fatture dei fornitori di biocombustibili. Convertire in energia. Sommare questo indicatore al precedente e confrontare i valori.	•
	% della popolazione che vive entro 400 m da un servizio di autobus	3.	Effettuare sondaggi in aree selezionate del comune.	•
	Lunghezza media in km	2.	Effettuare un'analisi	•

	degli ingorghi		della fluidità del traffico in aree specifiche.	
	Tonnellate di combustibili fossili e biocombustibili vendute in stazioni di servizio rappresentative selezionate	1.	Firmare un accordo con le stazioni di servizio situate all'interno del comune	•
Edifici	% di abitazioni con etichetta energetica A/B/C	2.	Consiglio comunale, ente nazionale/regionale per l'energia, ecc.	•
	Consumo totale di energia degli edifici pubblici	1.	Vedi parte II, capitolo 4, raccolta dei dati sull'energia Consiglio comunale	•
	Superficie totale di collettori solari	3.	Vedi parte II, capitolo 4, raccolta dei dati sull'energia Consiglio comunale, amministrazioni pubbliche regionali/nazionali (da sovvenzioni) e sondaggi porta a porta in aree selezionate	•
	Consumo totale di elettricità delle famiglie**	2.	Vedi parte II, capitolo 4, raccolta dei dati sull'energia Sondaggi porta a porta in aree selezionate	•
	Consumo totale di gas delle famiglie**	2.	Vedi parte II, capitolo 4, raccolta dei dati sull'energia Sondaggi porta a porta in aree selezionate	•
Produzione locale di energia	Elettricità prodotta da impianti locali**	2.	Vedi parte II, capitolo 4, raccolta dei dati sull'energia Amministrazioni pubbliche regionali/nazionali (tariffe di riacquisto di certificati)	•
Coinvolgimento del settore privato	Numero di imprese coinvolte nei servizi energetici, nell'efficienza energetica e imprese nel settore delle energie rinnovabili Numero di dipendenti in tali imprese, fatturato	2.	Consiglio comunale amministrazioni pubbliche regionali/nazionali	•
Coinvolgimento dei cittadini	Numero di cittadini che partecipano ad eventi relativi a efficienza energetica/energie	1.	Consiglio comunale e Associazioni dei Consumatori	•

	rinnovabili			
Appalti pubblici verdi (GPP)	Stabilire un indicatore per ogni categoria e confrontare con il valore tipico prima dell'attuazione dei GPP. Per esempio confrontare kgCO ₂ /kWh di energia elettrica verde con il valore precedente. Utilizzare i dati raccolti da tutti gli acquisti per produrre un singolo indicatore	2.	Consiglio comunale	•

Tabella 2. Possibili indicatori per monitorare l'attuazione del PAES

La frequenza di raccolta dei dati è in genere pari a 12 mesi⁵⁹.

* 1-Facile, 2-Intermedia, 3-Difficile

** Questi dati possono essere raccolti dalle società di servizi, uffici delle imposte (calcolo dei modelli di consumo di energia elettrica analizzando le imposte pagate), dalla pubblica amministrazione o attraverso sondaggi in settori specifici. La raccolta dei dati dalle imposte può essere realizzabile o meno a seconda dei meccanismi di tassazione di ciascun paese.

Illnau-Effretikon (15.600 abitanti, comune suburbano, European Energy Award ® dal 1998)

La città di Illnau-Effretikon in Svizzera ha istituito un inventario di base delle emissioni nel 2001 e ha approvato un piano di attività (simile al PAES), sulla base dei risultati di un'iniziale analisi strategica della politica energetica, secondo l'European Energy Award®. All'interno di un gruppo di progetto con altri comuni eea®, una valutazione di 44 misure su 87 dello strumento di valutazione eea delle potenziali riduzioni di CO₂ e del risparmio energetico è stata condotta per monitorare le emissioni GHG. L'attuazione del piano d'attività/PAES è monitorata in tempo reale, registrando la riduzione del livello di CO₂ non appena la misura è stata attuata e inserita nello strumento di valutazione eea. Pertanto, la valutazione della qualità è accompagnata da un'analisi quantitativa.

⁵⁹ In alcuni casi, una raccolta di dati più frequente è preferibile. In questi casi, gli effetti stagionali devono essere considerati al fine di effettuare un'analisi reale della situazione. Una volta che il primo anno si è concluso, un'analisi interannuale (mensile o trimestrale) può essere condotta.

ALLEGATO I: ASPETTI CONSIGLIATI DA ANALIZZARE NELLE INDAGINI DI BASE

CAMPO DI APPLICAZIONE	ASPETTI CHIAVE PER LA VALUTAZIONE
Struttura energetica ed emissioni di CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Livello ed evoluzione del consumo energetico e delle emissioni di CO₂ per settore e per vettore energetico (vedi parte II). Globale e pro capite.
Energie rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> • Tipologia degli impianti di produzione di energie rinnovabili esistenti • Produzione di energie rinnovabili e tendenze • Uso di biomasse di origine agricola e forestale come fonti di energia rinnovabili • Esistenza di colture bioenergetiche • Grado di auto-provvigionamento con energie rinnovabili • Potenzialità per la produzione di energia rinnovabile: solare termico e fotovoltaico, eolico, mini-idraulica, biomassa, altri
Consumo energetico e gestione dell'energia nell'amministrazione locale	<ul style="list-style-type: none"> • Livello e variazione nel consumo energetico delle amministrazioni locali per settore (edifici e attrezzature, illuminazione pubblica, gestione dei rifiuti, trattamento delle acque reflue, ecc.) e per vettore energetico (vedi parte II) • Valutazione dell'efficienza energetica di edifici e attrezzature usando indici di efficienza di consumo energetico (per esempio: kWh/m², kWh/m² utente, kWh/m² ore di utilizzo). Questo permette di identificare gli edifici dove ci sono maggiori potenzialità di miglioramento. • Caratterizzazione dei maggiori consumatori di energia tra gli edifici e attrezzature/impianti comunali. Analisi delle variabili fondamentali (ad esempio: tipo di costruzione, riscaldamento, raffreddamento, ventilazione, illuminazione, cucina, manutenzione, acqua calda solare, attuazione di migliori pratiche ...) • Valutare i diversi tipi di lampade, l'illuminazione e i temi connessi con l'energia nell'illuminazione pubblica. Valutazione dell'efficienza energetica utilizzando indici di efficienza del consumo energetico. • Grado e adeguatezza della gestione energetica negli edifici/attrezzature pubblici e nell'illuminazione pubblica (compresi audit e bilancio energetico) • Iniziative consolidate per migliorare il risparmio energetico e l'efficienza ed i risultati ottenuti allo stato attuale • Identificazione delle potenzialità di miglioramento nel risparmio energetico e nell'efficienza degli edifici, attrezzature/strutture ed illuminazione pubblica.
Consumo energetico del parco comunale	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione della composizione del parco comunale (veicoli propri e dei servizi esternalizzati), consumo energetico annuale (vedi parte II) • Composizione del parco del trasporto pubblico urbano, consumo energetico annuale • Grado della gestione energetica del parco comunale e del trasporto pubblico • Iniziative consolidate per migliorare la riduzione del consumo energetico e dei risultati ottenuti allo stato attuale • Identificazione delle potenzialità di miglioramento dell'efficienza energetica
Infrastrutture energetiche	<ul style="list-style-type: none"> • Esistenza di impianti di produzione di energia elettrica, nonché impianti di teleriscaldamento/teleraffreddamento • Caratteristiche delle reti di distribuzione di gas ed energia elettrica, nonché delle reti di distribuzione di teleriscaldamento/teleraffreddamento • Iniziative consolidate per migliorare l'efficienza energetica degli impianti e della rete di distribuzione e dei risultati ottenuti allo stato attuale • Identificazione delle potenzialità di miglioramento dell'efficienza energetica

CAMPO DI APPLICAZIONE	ASPETTI CHIAVE PER LA VALUTAZIONE
Edifici	<ul style="list-style-type: none"> • Tipologia del patrimonio edilizio esistente: uso (residenziale, commerciale, servizi, sociale ...), età, isolamento termico ed altre caratteristiche legate all' energia, consumo energetico e tendenze (se disponibili, vedi parte II), stato di protezione, tasso di rinnovamento, locazione, ... • Caratteristiche e prestazioni energetiche di nuove costruzioni e ristrutturazioni principali • Quali sono i requisiti energetici legali minimi per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti? Vengono rispettati nella pratica? • Esistenza di iniziative per la promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili nelle diverse categorie di edifici • Quali risultati sono stati raggiunti? Quali sono le opportunità?
Industria	<ul style="list-style-type: none"> • Importanza del settore industriale nel bilancio energetico e nelle emissioni di CO₂. Si tratta di un settore chiave per il PAES? • Esistenza di iniziative pubbliche e private per promuovere il risparmio e l'efficienza energetica nel settore industriale. Principali risultati ottenuti. • Grado di integrazione della gestione di energia/carbonio nelle attività industriali? • Opportunità e potenzialità di risparmio energetico ed efficienza nell'industria
Trasporti e mobilità	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche della domanda di mobilità e delle modalità di trasporto. Analisi comparativa e principali tendenze. • Quali sono le caratteristiche principali della rete di trasporto pubblico? Grado di sviluppo e di adeguatezza? • Come si sta sviluppando l'utilizzo del trasporto pubblico? • Esistono problemi di congestione e/o problemi di qualità dell'aria? • Adeguatezza degli spazi pubblici per i pedoni e le biciclette. • Iniziative di gestione e pianificazione della mobilità. Iniziative volte a promuovere il trasporto pubblico, le biciclette e i pedoni.
Pianificazione urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche degli "spazi urbani", <u>in relazione alla mobilità</u>, esistenti e in fase di progetto: <u>densità urbana</u>, molteplicità di usi (residenziale, attività economiche, shopping, ...) e <u>profili degli edifici</u>. • Grado di dispersione e compattezza dello sviluppo urbano. • Disponibilità e posizione dei principali servizi e strutture (educativo, sanitario, culturale, commerciale, spazi verdi, ...) e vicinanza alla popolazione. • Grado e adeguatezza di integrazione dei criteri di efficienza energetica nella pianificazione dello sviluppo urbano • Grado e adeguatezza dell'integrazione di criteri di mobilità sostenibile nella pianificazione urbana.
Appalti pubblici	<ul style="list-style-type: none"> • Esistenza di un impegno politico specifico su appalti pubblici verdi. • Grado di attuazione dei criteri energetici e del cambiamento climatico negli appalti pubblici. Esistenza di procedure specifiche, impiego di strumenti specifici ("impronta di carbonio" o altri).
Consapevolezza	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo e adeguatezza delle attività di comunicazione e sensibilizzazione per la popolazione e gli stakeholder, con riferimento all'efficienza energetica. • Livello di consapevolezza della popolazione e degli stakeholder, riguardo all'efficienza energetica e ai potenziale risparmi. • Esistenza di iniziative e strumenti per agevolare la partecipazione dei cittadini e degli stakeholder nel processo PAES e nelle politiche energetiche e sul cambiamento climatico delle autorità locali.
Abilità e competenze	<ul style="list-style-type: none"> • Esistenza di adeguate competenze e conoscenze nel personale comunale: competenze tecniche (efficienza energetica, energie rinnovabili, efficienza del trasporto ...), gestione di progetto, gestione dei dati (una mancanza di competenze in questo campo può essere un vero e proprio ostacolo!), gestione finanziaria e sviluppo di progetti di investimento, capacità di comunicazione (come promuovere i cambiamenti comportamentali, ecc.), appalti pubblici verdi ...? • Esiste un piano per la formazione del personale in questi settori?

Fonte: Methodology Guide for the revision of the Local Agenda 21 Action Plans in the Basque Country – UDALSAREA21 (Basque Network of Municipalities for Sustainability) www.udalsarea21.ent

ALLEGATO II: VANTAGGI DEL PAES

Le autorità (politiche) locali possono ottenere i seguenti vantaggi sostenendo l'attuazione del PAES:

- contribuire alla lotta globale contro il cambiamento climatico - la diminuzione globale dei gas serra protegge la città contro il cambiamento climatico;
- dimostrare impegno nella tutela dell'ambiente e nella gestione efficiente delle risorse;
- partecipazione della società civile, miglioramento della democrazia locale;
- migliorare l'immagine della città;
- visibilità politica durante il processo;
- ravvivare il senso di comunità intorno a un progetto comune;
- vantaggi economici e occupazionali (adeguamento degli edifici ...);
- migliore efficienza energetica e risparmio sulla fattura energetica;
- ottenere un quadro chiaro, veritiero e completo delle uscite finanziarie connesse con l'utilizzo di energia e un'identificazione dei punti deboli;
- sviluppare una strategia chiara, globale e realistica per il miglioramento della situazione;
- accesso a fondi nazionali/europei;
- miglioramento del benessere dei cittadini (riduzione della povertà energetica);
- sanità locale e qualità della vita (minore congestione del traffico, miglioramento della qualità dell'aria ...);
- assicurarsi risorse finanziarie attraverso il risparmio energetico e la produzione locale di energia;
- migliorare l'indipendenza energetica a lungo termine della città;
- sinergie future con gli impegni e le politiche esistenti;
- preparazione per un migliore utilizzo delle risorse finanziarie disponibili (locali, sovvenzioni dell'UE e piani di finanziamento);
- una posizione migliore per quanto riguarda l'attuazione delle politiche e della legislazione nazionali e/o europee;
- vantaggi derivanti dai contatti con altri firmatari del Patto dei Sindaci.

ALLEGATO III: PRINCIPALI NORMATIVE EUROPEE CHE INFLUISCONO SULLE POLITICHE LOCALI ENERGETICHE E CLIMATICHE

1. La direttiva "Rendimento energetico nell'edilizia" (2002/91/CE), stabilisce i seguenti obblighi per gli Stati Membri:

- stabilire di un metodo per calcolare/misurare il rendimento energetico degli edifici;
- stabilire degli standard minimi di rendimento energetico per gli edifici nuovi/ristrutturati;
- creare un sistema di certificazione che informi i potenziali acquirenti/locatari di immobili (residenziali, commerciali, ...) riguardo il rendimento energetico dell'edificio in questione;
- affiggere un certificato di rendimento energetico in tutti gli edifici "pubblici";
- istituire di un regime di ispezione degli impianti di raffreddamento e riscaldamento al di sopra di una certa taglia.

Questo regolamento avrebbe dovuto essere in vigore in tutti gli Stati Membri a partire dal gennaio 2006 (con qualche possibile ritardo fino a gennaio 2009 per alcuni capitoli), ma molti Stati Membri hanno tardato ad adottare le misure e leggi necessarie.

2. Comunicazione COM (2009) 490 "Piano d'azione sulla mobilità urbana", volta a stabilire le azioni da attuare attraverso programmi e strumenti
3. Direttiva 93/116/CE del 17 dicembre 1993 che adegua al progresso tecnico la direttiva 80/1268/CEE del Consiglio relativa al consumo di combustibile dei veicoli a motore
4. Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
5. Direttiva 2003/30/CE sulla promozione dell'uso di biocombustibili o altri carburanti rinnovabili nei trasporti
6. Direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 Aprile 2006 concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio.

PARTE II - INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

ACRONIMI

AEV	Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale
AIE	Agenzia Internazionale per l'Energia
CCS	Cattura e stoccaggio del carbonio
CH ₄	Metano
CLC	Consumo locale di calore
CLC_CT	Consumo locale di calore con correzione di temperatura
CO	Monossido di carbonio
CO ₂	Anidride carbonica
CO ₂ AEV	Emissioni di CO ₂ dovute alla produzione locale di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale
CO ₂ CE	Emissioni di CO ₂ dovute al calore esportato al di fuori del territorio del territorio dell'autorità locale
CO ₂ CI	Emissioni di CO ₂ dovute al calore importato dal di fuori del territorio dell'autorità locale
CO ₂ CPCCCE	Emissioni di CO ₂ dovute alla produzione di calore in un impianto di cogenerazione
CO ₂ EPCCCE	Emissioni di CO ₂ dovute alla produzione di elettricità in un impianto di cogenerazione
CO ₂ TPCCCE	Emissioni totali di CO ₂ in un impianto di cogenerazione
CO ₂ PLC	Emissioni di CO ₂ dovute alla produzione locale di calore
CO ₂ PLE	Emissioni di CO ₂ dovute alla produzione locale di elettricità
CO ₂ -eq	Equivalenti di CO ₂
CTE	Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale
ELCD	European Reference Life Cycle Database
ETS	Sistema comunitario per lo scambio di quote di emissioni
FEC	Fattore di emissione per il calore
FEE	Fattore di emissione locale per l'elettricità
FENEE	Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità
FV	Impianto solare fotovoltaico
GES	Gas a effetto serra
GGR	Gradi giorni di riscaldamento
GGR _{MED}	Gradi giorni di riscaldamento in un anno medio
GWP	Potenziale di riscaldamento globale
IBE	Inventario di Base delle Emissioni
ICLEI	Local Governments for Sustainability
IEAP	International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol
ILCD	International Reference Life Cycle Data System
IME	Inventario di Monitoraggio delle Emissioni
IPCC	Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico
JRC	Centro Comune di Ricerca della Commissione europea
LCA	Valutazione del ciclo di vita
N ₂ O	Ossido di azoto
PAES	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile
PdS	Patto dei Sindaci
PCCE	Produzione combinata di calore ed elettricità
PCI	Potere calorifico inferiore

P_{CPCCCE}	Calore prodotto in un impianto di cogenerazione
P_{EPCCCE}	Elettricità prodotta in un impianto di cogenerazione
PLE	Produzione locale di elettricità
UE	Unione europea
UNFCCC	Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici
WBCSD	Consiglio mondiale delle imprese per uno sviluppo sostenibile
WRI	Istituto delle Risorse Mondiali
η_c	Rendimento tipico della produzione separata di calore
η_e	Rendimento tipico della produzione separata di elettricità

1. INTRODUZIONE

L'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto)⁶⁰ durante l'anno di riferimento. Il documento permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO₂ e quindi di assegnare l'opportuna priorità alle relative misure di riduzione. L'autorità locale può includere anche le emissioni di CH₄ e N₂O all'interno dell'IBE. L'inclusione o meno di CH₄ e N₂O dipende dal fatto che siano previste delle misure per ridurre tali gas serra (GES) nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) e dall'approccio scelto per la determinazione del fattore di emissione (standard o valutazione del ciclo di vita (LCA)). Per semplicità, in queste linee guida ci si riferisce principalmente alle emissioni di CO₂, ma quanto detto vale anche per altri gas serra come CH₄ e N₂O, nel caso in cui l'autorità locale li includa nell'IBE e nel PAES.

L'elaborazione dell'IBE è di importanza cruciale poiché l'inventario sarà lo strumento che consentirà alle autorità locali di misurare l'impatto dei propri interventi relativi al cambiamento climatico. L'IBE mostrerà la situazione di partenza per l'autorità locale e i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ dell'autorità locale, poiché consente di constatare i risultati dei propri sforzi.

L'obiettivo complessivo di riduzione di CO₂ dei Firmatari del Patto dei Sindaci è di almeno il 20% entro il 2020, da raggiungere attraverso l'attuazione del PAES nei settori di attività influenzabili dall'autorità locale. L'obiettivo di riduzione è definito rispetto all'anno di riferimento stabilito dall'autorità locale. L'autorità locale può decidere se definire l'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO₂ come "riduzione assoluta" o "riduzione pro capite", come spiegato nel capitolo 5.2.

Secondo i principi del Patto dei Sindaci, ogni firmatario è responsabile per le emissioni che sono prodotte in conseguenza del consumo di energia nel proprio territorio. Pertanto, i crediti di emissione acquistati o venduti sul mercato del carbonio non intervengono nell'IBE/IME. Tuttavia, ciò non impedisce ai firmatari di utilizzare i mercati del carbonio e i relativi strumenti per finanziare gli interventi del PAES.

L'IBE quantifica le emissioni nell'anno di riferimento. Oltre a tale inventario, gli inventari delle emissioni saranno compilati negli anni successivi in modo da monitorare i progressi rispetto all'obiettivo. Questo tipo di inventario viene denominato Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME). L'IME seguirà gli stessi metodi e principi dell'IBE. L'espressione IBE/IME è usata nel descrivere temi comuni sia all'IBE che all'IME. Specifiche linee guida per il monitoraggio dell'attuazione del PAES saranno pubblicate nel 2010.

In queste linee guida sono presentati suggerimenti e indicazioni per la compilazione di un IBE/IME nell'ambito del Patto dei Sindaci. Alcune delle definizioni e delle indicazioni sono comuni ai due inventari, in modo che questi possano dimostrare il progresso rispetto all'obiettivo.

Tuttavia, per quanto possibile, in queste linee guida vengono seguiti i concetti, le metodologie e le definizioni definiti da standard concordati a livello internazionale. Ad esempio, l'autorità locale è incoraggiata a utilizzare fattori di emissione in linea con quelli del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) o dello European Reference Life Cycle Database (ELCD). Ciò nondimeno, l'autorità locale ha la facoltà di utilizzare qualsiasi approccio o strumento che ritenga opportuno.

I risultati dell'IBE sono riportati all'interno modulo PAES (SEAP template) disponibile online su www.eumayors.eu. Le Tabelle del modulo PAES relative all'Inventario di base delle emissioni sono mostrate nell'Allegato II di questa guida.

2. PREPARARE UN INVENTARIO

2.1. Concetti chiave

Nella compilazione dell'IBE/IME, i seguenti concetti sono di fondamentale importanza:

- a) *Anno di riferimento.* L'anno di riferimento è l'anno rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni nel 2020. L'UE si è impegnata a ridurre le emissioni del 20% entro il 2020 rispetto al 1990. Il 1990 è anche l'anno di riferimento del Protocollo di Kyoto. Per poter confrontare la riduzione delle emissioni dell'UE e dei firmatari del Patto, è necessario stabilire un anno di riferimento comune. Pertanto il 1990 è l'anno di riferimento

⁶⁰ "territorio dell'autorità locale" si riferisce all'area geografica delimitata dai confini amministrativi dell'entità governata dall'autorità locale.

consigliato per l'IBE. Tuttavia, qualora non disponga dei dati per compilare un inventario relativo al 1990, l'autorità locale dovrebbe scegliere il primo anno disponibile per il quale possano essere raccolti dati quanto più completi e affidabili possibile.

- b) *Dati di attività*. I dati di attività quantificano l'attività umana esistente nel territorio dell'autorità locale. Esempi di dati di attività sono:
- olio combustibile usato per il riscaldamento di ambienti in edifici residenziali [$MWh_{\text{combustibile}}$];
 - consumo di elettricità negli edifici comunali [MWh_e];
 - calore consumato negli edifici residenziali [MWh_{calore}].
- c) *Fattori di emissione*. I fattori di emissione sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività. Le emissioni sono stimate moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività. Esempi di fattori di emissione sono:
- emissioni di CO_2 per MWh di olio combustibile consumato [$t\ CO_2/MWh_{\text{combustibile}}$];
 - emissioni di CO_2 per MWh di elettricità consumata [$t\ CO_2/MWh_e$];
 - emissioni di CO_2 per MWh di calore consumato [$t\ CO_2/MWh_{\text{calore}}$].

2.2. Confini, campo di applicazione e settori

I confini geografici dell'IBE/IME sono i confini amministrativi dell'autorità locale.

L'inventario di base di CO_2 si baserà essenzialmente sul consumo finale di energia, includendo sia il consumo energetico comunale, sia quello non comunale nel territorio dell'autorità locale. Tuttavia, anche fonti non connesse all'energia possono essere incluse nell'IBE.

L'IBE quantifica le seguenti emissioni derivanti dal consumo energetico nel territorio dell'autorità locale:

- a) Emissioni dirette dovute alla combustione di carburante nel territorio, negli edifici, in attrezzature/impianti e nei settori del trasporto;
- b) Emissioni (indirette) legate alla produzione di elettricità, calore o freddo consumati nel territorio;
- c) Altre emissioni dirette prodotte nel territorio, in base alla scelta dei settori dell'IBE (vedi Tabella 2).

I suddetti punti a) e c) quantificano le emissioni che fisicamente si verificano nel territorio. La valutazione di tali emissioni segue i principi dell'IPCC usati nelle relazioni dei paesi alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e nel contesto del Protocollo di Kyoto⁶¹.

Come indicato al punto b), le emissioni dovute alla produzione di elettricità, calore e freddo consumati nel territorio sono incluse nell'inventario, indipendentemente dal luogo di produzione (all'interno o all'esterno del territorio).⁶²

La definizione del campo di applicazione dell'IBE/IME assicura che tutte le emissioni rilevanti dovute al consumo energetico sul territorio siano incluse, senza che vengano contate due volte. Come illustrato nella Tabella 1, possono essere incluse nell'IBE/IME emissioni diverse da quelle relative alla combustione di carburante. Tuttavia, la loro inclusione è volontaria, in quanto l'obiettivo principale del Patto è il settore energetico e l'importanza di emissioni diverse da quelle connesse all'energia può essere esigua nei territori di molte autorità locali.

La Tabella 2 fornisce un'indicazione sui settori da includere nell'IBE/IME. Le seguenti definizioni sono utilizzate nella Tabella

- **SÌ**: l'inserimento di questo settore nell'IBE/IME è fortemente consigliato.
- **SÌ se nel PAES**: questo settore può essere incluso se il PAES prevede delle misure specifiche al suo interno. Anche se nel PAES sono previste delle misure per un settore, il

⁶¹ Sono paragonabili a "emissioni di scopo 1", per esempio nella metodologia dell'International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol (IEAP) (ICLEI, 2009) e in The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (WRI/WBCSD, 2004). Tuttavia, una differenza significativa è che non tutte le emissioni nel territorio sono incluse, per esempio le emissioni di grandi centrali elettriche e impianti industriali sono escluse (vedi sezioni 3.4 and 3.5).

⁶² Tali emissioni sono spesso indicate come "emissioni di scopo 2", per esempio nella metodologia dell'ICLEI (2009) e WRI/WBCSD (2004).

suo inserimento nell'IBE/IME non è obbligatorio. Tuttavia, è fortemente consigliato perché altrimenti l'autorità locale non può dimostrare quantitativamente la riduzione delle emissioni che ha avuto luogo a seguito di una determinata misura.

- NO: l'inserimento di questo settore nell'IBE/IME non è consigliato.

Cattura e stoccaggio del carbonio (CCS) ed energia nucleare sono al di fuori del campo di applicazione del Patto. Pertanto, ogni riduzione delle emissioni connessa a tali attività dovrebbe essere esclusa dall'IBE/IME.

Tabella 2. Settori inclusi nell'IBE/IME

Settore	Incluso?	Nota
Consumo energetico finale in edifici, attrezzature/impianti e industrie		
-Edifici, attrezzature/impianti comunali	SI	Questi settori coprono tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti che consumano energia nel territorio dell'autorità locale e che non sono elencati sotto. Per esempio, il consumo energetico negli impianti di gestione di acqua e rifiuti è incluso in questo settore. Impianti comunali di incenerimento dei rifiuti sono inclusi anche se non sono utilizzati per produrre energia. Per impianti di incenerimento che producono energia, vedi sezioni 3.4 e 3.5.
-Edifici, attrezzature/impianti del settore terziario (non comunali)	SI	
-Edifici residenziali	SI	
-Illuminazione pubblica comunale	SI	
-Industrie coinvolte nell'EU ETS	NO	
-Industrie non coinvolte nell'EU ETS	SI se nel PAES	
Consumo finale di energia nei trasporti		
-Trasporto urbano su strada: parco comunale (ad esempio auto comunali, trasporto dei rifiuti, veicoli della polizia e di emergenza)	SI	Questi settori coprono tutto il trasporto sulla rete stradale di competenza dell'autorità locale.
-Trasporto urbano su strada: trasporti pubblici	SI	
-Trasporto urbano su strada: trasporti privati e commerciali	SI	
-Altri trasporti su strada	SI se nel PAES	Questo settore copre il trasporto su strade nel territorio dell'autorità locale che non sono di sua competenza, per esempio le autostrade.
-Trasporto ferroviario urbano	SI	Questo settore copre il trasporto urbano ferroviario nel territorio dell'autorità locale, come tram, metropolitana e treni locali.
-Altri trasporti ferroviari	SI se nel PAES	Questo settore copre il trasporto ferroviario a lunga distanza, intercity, regionale e merci nel territorio dell'autorità locale. Gli altri trasporti ferroviari non riguardano solo il territorio dell'autorità locale, ma una zona più ampia.
-Trasporto aereo	NO	Il consumo energetico degli edifici portuali e aeroportuali, attrezzature e impianti verrà incluso come parte degli edifici e degli impianti di cui sopra, escludendo tuttavia la combustione mobile.
-Trasporto marittimo/fluviale	NO	
-Traghetti locali	SI se nel PAES	Sono denominati traghetti locali quelli che servono il trasporto pubblico urbano nel territorio dell'autorità locale. Probabilmente non sono rilevanti per la maggior parte dei Firmatari.
-Trasporti fuori strada (es. macchinari agricoli e da costruzione)	SI se nel PAES	
Altre fonti di emissione (non connesse al consumo energetico)		
Emissioni fuggitive derivanti dalla produzione, trasformazione e distribuzione di combustibili	NO	
Emissioni di processo di impianti industriali coinvolti nell' EU ETS	NO	
Emissioni di processo di impianti industriali non coinvolti nell'EU ETS	NO	
Uso di prodotti e gas fluorurati (refrigerazione, condizionamento dell'aria, ecc.)	NO	
Agricoltura (es. fermentazione)	NO	

enterica, gestione del letame, coltivazione del riso, concimazione artificiale, combustione all'aperto di rifiuti agricoli)		
Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura	NO	Si riferisce ai cambiamenti negli stock di carbonio per esempio nei boschi del territorio urbano.
Trattamento delle acque reflue	SI se nel PAES	Si riferisce ad emissioni non connesse all'energia, come emissioni di CH ₄ e N ₂ O derivanti dal trattamento delle acque reflue. Il consumo energetico e le relative emissioni derivanti da impianti di trattamento delle acque reflue è incluso nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".
Trattamento dei rifiuti solidi	SI se nel PAES	Si riferisce alle emissioni non connesse all'energia, come quelle di CH ₄ derivanti dalle discariche. Il consumo energetico e le relative emissioni da impianti di trattamento dei rifiuti sono inclusi nella categoria "edifici, attrezzature/impianti".
Produzione di energia		
Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica	SI se nel PAES	In generale, solo nel caso di impianti di taglia <20 MW _{combustibile} e che non sono parte dell'EU ETS. Vedi sezione 3.4 per maggiori dettagli.
Consumo di combustibile per la produzione di calore/freddo	SI	Solo se il calore/freddo è fornito come un prodotto agli utenti finali all'interno del territorio. Vedi sezione 3.5 per maggiori dettagli.

3. FATTORI DI EMISSIONE

3.1. La scelta dei fattori di emissione: standard (IPCC) o LCA

Nella scelta dei fattori di emissione si possono seguire due diversi approcci:

- a) *Utilizzare fattori di emissione "Standard"* in linea con i principi dell'IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale. I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Secondo questo approccio il gas a effetto serra più importante è la CO₂ e le emissioni di CH₄ e N₂O non è necessario siano calcolate. Inoltre, le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, così come le emissioni derivanti da elettricità verde certificata sono considerate pari a zero. I fattori di emissione standard forniti in queste linee guida si basano sulle linee guida IPCC del 2006 (IPCC, 2006). Tuttavia, l'autorità locale può decidere di utilizzare anche altri fattori di emissione in linea con le definizioni IPCC.
- b) *Utilizzare fattori di emissione LCA (valutazione del ciclo di vita)*, che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni derivate dalla combustione finale, ma anche di tutte quelle emissioni che si originano all'interno della catena di approvvigionamento dei carburanti, come le emissioni dovute allo sfruttamento, al trasporto, ai processi di raffinazione. Esso include anche emissioni che si verificano al di fuori del territorio in cui il combustibile è utilizzato. Nell'ambito di questo approccio le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di biomasse/biocombustibili, così come le emissioni connesse all'uso di elettricità verde certificata sono superiori a zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO₂. Le autorità locali che decidono di utilizzare l'approccio LCA possono pertanto esprimere le emissioni come CO₂ equivalenti. Tuttavia, se con la metodologia o con lo strumento utilizzato si calcolano solo le emissioni di CO₂, le emissioni possono essere indicate come CO₂ (in t). L'approccio LCA è un metodo standardizzato a livello internazionale (serie ISO 14040) e utilizzato da un gran numero di società e governi, anche per determinare l'impronta di carbonio. L'approccio LCA è la base scientifica usata nell'ambito, ad esempio, delle Strategie tematiche sulle risorse naturali e sui rifiuti, della direttiva sulla progettazione ecocompatibile, e del Regolamento sul marchio di qualità ecologica.

A livello comunitario una serie di documenti di orientamento tecnico basati sulla serie ISO 14040 è attualmente in fase di sviluppo, con il coordinamento del Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione europea: il manuale International Reference Life Cycle Data System (ILCD) viene preparato all'interno dell'UE e in collaborazione con progetti LCA nazionali anche al di fuori dell'UE (Cina, Giappone e Brasile compresi), nonché una serie di società commerciali europee. Una Banca Dati ILCD (JRC et al., 2009) è al momento in fase di preparazione (lancio previsto per la fine del 2009) e sarà aperta a tutti i fornitori di dati in modo che questi abbiano accesso a dati LCA coerenti e di qualità certificata. La rete può raccogliere dati gratuiti, dati autorizzati, dati per i soli membri, ecc.

I fattori di emissione LCA forniti in queste linee guida si basano sullo European Reference Life Cycle Database (ELCD) (JRC, 2009). L'ELCD fornisce dati LCA per la maggior parte dei combustibili e dati specifici sui mix di elettricità all'interno degli Stati membri. Sia i dati ELCD che i dati ILCD si basano sui fattori di riscaldamento globale dell'IPCC per i singoli gas.

I vantaggi di entrambi gli approcci sono riassunti nella Tabella 3.

Tabella 3. Confronto tra i fattori di emissione standard e LCA

Vantaggio	Standard	LCA
È compatibile con le relazioni nazionali all'UNFCCC	X	
È compatibile con il monitoraggio dei progressi verso l'obiettivo 20-20-20 dell'UE	X	
È compatibile con gli approcci a impronta di carbonio		X
È compatibile con la direttiva sulla progettazione ecocompatibile (2005/32/CE) e il Regolamento sul marchio di qualità ecologica		X
Tutti i fattori di emissione necessari sono facilmente disponibili	X	
Riflette l'impatto ambientale totale anche al di fuori del luogo di utilizzo		X
Sono strumenti utilizzabili per gli inventari locali	X	X

Dopo aver scelto l'approccio sui fattori di emissione, l'autorità locale può utilizzare i fattori forniti in questa guida o sceglierne altri che considera più appropriati. I fattori di emissione standard dipendono dal contenuto di carbonio dei combustibili e quindi non variano significativamente a seconda delle fonti. Nel caso dell'approccio LCA, invece, ottenere informazioni sulle emissioni che si generano durante il processo di produzione può essere impegnativo. Inoltre, possono esserci differenze considerevoli anche per lo stesso tipo di combustibile. Ciò è in particolare il caso della biomassa e dei biocombustibili. Per le autorità locali che utilizzano l'approccio LCA è consigliabile considerare l'applicabilità dei fattori di emissione presentati in queste linee guida prima di usarli per l'IBE/IME e provare a elaborare dati specifici ove appropriato.

La scelta del fattore di emissione viene riportata nel modulo PAES selezionando l'apposita opzione.

3.2. I gas serra da includere negli inventari: emissioni di CO₂ o emissioni equivalenti di CO₂

I gas serra da includere nell'IBE/IME dipendono dalla scelta dei settori e da quella del fattore di emissione (approccio standard o LCA).

Se vengono scelti i fattori di emissione standard secondo i principi dell'IPCC, è sufficiente indicare le emissioni di CO₂, perché l'importanza degli altri gas serra è esigua. In questo caso, è necessario selezionare all'interno del modulo PAES l'opzione "CO₂ emissions" alla voce "emissions reporting unit". Tuttavia, altri gas serra possono essere inclusi nell'inventario di base, anche qualora vengano scelti i fattori di emissione standard. Ad esempio, l'autorità locale può decidere di utilizzare fattori di emissione che prendano in considerazione anche le emissioni di CH₄ e N₂O derivanti dalla combustione. Inoltre, se l'autorità locale decide di includere le discariche e/o il trattamento delle acque reflue nell'inventario, le emissioni di CH₄ e N₂O dovranno essere incluse. In questo caso l'unità di misura delle emissioni da scegliere è "CO₂ equivalent emissions".

Nel caso venga preferito l'approccio LCA, altri gas serra diversi dalla CO₂ possono avere un ruolo importante. Pertanto, un'autorità locale che decida di usare l'approccio LCA includerà probabilmente anche altri GES diversi dalla CO₂ nell'inventario e selezionerà l'unità di misura delle emissioni "CO₂ equivalent emissions". Tuttavia, se l'autorità locale utilizzasse una metodologia/strumento che non tenga

conto di GES diversi dalla CO₂, l'inventario si baserà soltanto sulla CO₂ e verrà scelta l'unità di misura delle emissioni "CO₂ emissions".

Le emissioni di gas serra diversi dalla CO₂ sono convertite in CO₂ equivalente usando i valori del Potenziale di Riscaldamento Globale (Global Warming Potential, GWP). Per esempio, 1 kg di CH₄ ha un impatto sul riscaldamento globale paragonabile a quello di 21 kg di CO₂, quando viene considerato su un intervallo temporale di 100 anni e, di conseguenza, il valore del Potenziale di Riscaldamento Globale del CH₄ è pari a 21.

Nel contesto del Patto dei Sindaci, si consiglia di applicare i valori di GWP che vengono utilizzati nelle relazioni all'UNFCCC e nel Protocollo di Kyoto. Questi valori di GWP sono basati sul Secondo rapporto di valutazione dell'IPCC (IPCC, 1995) e sono presentati nella Tabella 4.

Tuttavia, l'autorità locale può decidere di usare altri valori di GWP dell'IPCC, per esempio in funzione dello strumento utilizzato. I fattori di emissione LCA presentati in queste linee guida sono calcolati usando i valori GWP del 4° Rapporto di valutazione dell'IPCC (IPCC, 2007).

Tabella 4. Conversione di CH₄ e N₂O in unità di equivalenti di CO₂

Quantità di GES espressa in t di composto	Quantità di GES espressa in t equivalenti di CO ₂
1 t CO ₂	1 t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

3.3. Combustibili e calore da fonti rinnovabili

Come spiegato nella sezione 3.1, l'autorità locale può scegliere tra fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC o fattori di emissione LCA.

I fattori di emissione standard che seguono i principi dell'IPCC si basano sul contenuto di carbonio nei combustibili. Per semplicità, i fattori di emissione qui presentati sono calcolati sulla base dell'assunzione che tutto il carbonio presente nel combustibile formi CO₂. In realtà, una piccola percentuale del carbonio (generalmente <1%) contenuto nel combustibile forma altri composti come monossido di carbonio (CO) che per la maggior parte si ossida successivamente a CO₂ nell'atmosfera.

Come spiegato in precedenza, *i fattori di emissione LCA* tengono in considerazione le effettive emissioni di tutte le fasi del ciclo di vita, compresa la combustione finale. Ciò è di particolare importanza per i biocombustibili: mentre il carbonio contenuto nei biocombustibili può essere considerato nullo in termini di emissioni di CO₂, la coltura e il raccolto (che devono tener conto dell'uso di fertilizzanti, trattori, produzione di pesticidi) e la lavorazione del prodotto per ottenere il combustibile finale possono consumare molta energia e provocare considerevoli rilasci di CO₂, nonché emissioni di N₂O dal terreno. I vari biocombustibili differiscono notevolmente per quanto riguarda le emissioni GES nel ciclo di vita, pertanto l'approccio LCA favorisce la scelta dei biocombustibili e degli altri vettori energetici a base di biomassa che rispettino maggiormente il clima.

Il Riquadro 1 fornisce ulteriori informazioni su come trattare la biomassa e i biocombustibili⁶³ che sono utilizzati nel territorio dell'autorità locale.

Nel caso di una miscela contenente biocombustibili, il fattore di emissione di CO₂ dovrebbe riflettere il contenuto di carbonio non rinnovabile del combustibile. Un esempio di calcolo di un fattore di emissione per una miscela contenente biocombustibili è presentato nel Riquadro 2.

⁶³ In queste linee guida, il termine biocombustibile si riferisce a tutti i biocombustibili liquidi, compresi i biocombustibili usati nei trasporti, gli oli vegetali e gli altri combustibili in fase liquida. Il termine biomassa, invece, si riferisce alla biomassa solida come il legno, i rifiuti organici, ecc.

Riquadro 1. Sostenibilità di biocombustibili/biomassa

La sostenibilità dei biocombustibili e della biomassa è una considerazione importante nella preparazione del Piano d'azione per l'energia sostenibile. In generale, biomasse/biocombustibili sono una forma di energia rinnovabile, il cui utilizzo non ha un impatto sulla concentrazione di CO₂ nell'atmosfera. Tuttavia, questo avviene solo se biomasse/biocombustibili sono prodotti in modo sostenibile. Due temi riguardanti la sostenibilità devono essere considerati quando si decidono le misure del PAES relative a biomasse/biocombustibili e quando questi vengono considerati nell'IBE/IME.

1. Sostenibilità in relazione alla concentrazione di CO₂ nell'atmosfera

La combustione di carbonio di origine biogenica, per esempio nel legno, rifiuti organici o biocombustibili per i trasporti, produce CO₂. Tuttavia, queste emissioni non sono conteggiate negli inventari di emissione di CO₂, se è possibile assumere che il carbonio rilasciato durante la combustione sia uguale all'assorbimento di carbonio della biomassa durante la ricrescita nel corso di un anno. In questo caso, il fattore di emissione standard di CO₂ per biomasse/biocombustibili è pari a zero. Questa ipotesi è spesso valida nel caso di colture utilizzate per biodiesel e bioetanolo. Inoltre, è valida per il legno se le foreste sono gestite in modo sostenibile, nel senso che in media la crescita della foresta è pari o superiore a quella raccolta. Se il legno non è raccolto in maniera sostenibile, allora un fattore di emissione di CO₂ maggiore di zero deve essere applicato (vedi Tabella 5).

2. Emissioni di ciclo di vita, biodiversità e altri temi che riguardano la sostenibilità

Anche se un biocombustibile/biomassa comportasse un bilancio neutro in termini di CO₂, il suo utilizzo potrebbe non essere considerato sostenibile se la sua produzione provoca elevate emissioni di altri gas serra – come N₂O derivanti dall'uso di fertilizzanti o CO₂ derivanti da cambiamenti di uso del suolo – o ha un impatto sulla biodiversità. Pertanto, si invita l'amministrazione locale a verificare che biomasse/biocombustibili utilizzati soddisfino determinati criteri di sostenibilità. I criteri^a stabiliti nella direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili possono essere utilizzati a tale scopo. Dopo il 5 dicembre 2010 (data entro la quale gli Stati membri metteranno in vigore le leggi, regolamenti e provvedimenti amministrativi necessari per conformarsi con la direttiva), solo biomasse/biocombustibili che soddisfano questi criteri verranno considerati come rinnovabili nel contesto del Patto dei Sindaci.

Nel caso in cui l'autorità locale utilizzi *fattori di emissione standard* e usi biocombustibili che non rispettano i criteri di sostenibilità, si raccomanda di usare un fattore di emissione uguale a quello del corrispondente combustibile fossile. Per esempio, se l'autorità locale usa biodiesel che non è prodotto in maniera sostenibile, deve essere utilizzato il fattore di emissione del diesel di origine fossile. Sebbene questa regola non segua gli standard convenzionali di stima delle emissioni, viene utilizzata per evitare l'uso di biocombustibili non sostenibili nelle città del Patto.

Se l'autorità locale utilizza *fattori di emissione LCA* e utilizza biocombustibile che non soddisfa i criteri di sostenibilità, si raccomanda di sviluppare un fattore di emissione che tenga conto di tutte le emissioni durante il ciclo di vita del biocombustibile.

^a Vedi articolo 17 della direttiva, paragrafi da 1 a 6. In breve: "La riduzione delle emissioni di gas a effetto serra grazie all'uso di biocarburanti e di bioliquidi, [calcolata in conformità dell'articolo 19] [...] è pari almeno al 35 % [...] Biocarburanti e bioliquidi [...] non sono prodotti a partire da materie prime ottenute su terreni che presentano un elevato valori di biodiversità [...] su terreni che presentano un elevato stock di carbonio [...] su terreni che erano torbiere nel gennaio 2008 [...]". Inoltre, "Le materie prime agricole coltivate nella Comunità e utilizzate per la produzioni di biocarburanti e bioliquidi [...] sono ottenute nel rispetto delle prescrizioni e delle norme [...] delle varie disposizioni ambientali dei regolamenti agricoli europei.

I fattori di emissione per combustibili tipicamente usati nei territori delle autorità locali sono presentati nella Tabella 5, sulla base delle linee guida IPCC 2006 e dello European Reference Life Cycle Database

(ELCD)⁶⁴. L'Allegato I fornisce una Tabella più completa dei fattori di emissione IPCC. Tuttavia, l'autorità locale può decidere di usare altri fattori di emissione considerati più appropriati.

Tabella 5. Fattori di emissione standard di CO₂ (da IPCC, 2006) e fattori di emissione LCA equivalenti di CO₂ (da ELCD) per i più comuni tipi di combustibile

Tipo	Fattore di emissione standard [t CO ₂ /MWh]	Fattore di emissione LCA [t CO ₂ -eq/MWh]
Benzina per motori	0,249	0,299
Gasolio, diesel	0,267	0,305
Olio combustibile residuo	0,279	0,310
Antracite	0,354	0,393
Altro carbone bituminoso	0,341	0,380
Carbone sub-bituminoso	0,346	0,385
Lignite	0,364	0,375
Gas naturale	0,202	0,237
Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	0,330	0,330
Legno ^a	0 – 0,403	0,002 ^b – 0,405
Olio vegetale	0 ^c	0,182 ^d
Biodiesel	0 ^c	0,156 ^e
Bioetanolo	0 ^c	0,206 ^f
Energia solare termica	0	- ^h
Energia geotermica	0	- ^h

^a Valore inferiore se il legno è raccolto in maniera sostenibile, superiore se raccolto in modo non sostenibile.

^b La stima riflette la produzione e il trasporto locale/regionale di legno, rappresentativo per la Germania, assumendo: tronco di abete con corteccia; foresta gestita e rimboschita; mix di produzione in ingresso alla segheria, in impianto; contenuto d'acqua del 44%. Si consiglia all'autorità locale che utilizzi questo fattore di emissione di verificare che sia rappresentativo della situazione locale e di sviluppare un proprio fattore di emissione nel caso in cui le condizioni siano diverse.

^c Zero se i biocombustibili soddisfano i criteri di sostenibilità; utilizzare i fattori di emissione del combustibile fossile se i biocombustibili non sono sostenibili.

^d Stima conservativa per olio vegetale puro da olio di palma. Si noti che questa stima rappresenta la peggior filiera di etanolo da olio vegetale e non rappresenta necessariamente una filiera tipica. Questa stima non comprende gli impatti del cambiamento diretto e indiretto di uso del suolo. Se questi venissero considerati, il valore di default potrebbe arrivare a 9 t di CO₂-eq/MWh, nel caso di conversione di terreno forestale nei tropici.

^e Stima conservativa per il biodiesel da olio di palma. Si noti che questa stima rappresenta la peggior filiera di biodiesel e non rappresenta necessariamente una filiera tipica. Questa stima non comprende gli impatti del cambiamento diretto e indiretto di uso del suolo. Se questi venissero considerati, il valore di default potrebbe arrivare a 9 t di CO₂-eq/MWh, nel caso di conversione di terreno forestale nei tropici.

^f Stima conservativa per l'etanolo da cereali. Si noti che questa stima rappresenta la peggior filiera di etanolo e non rappresenta necessariamente una filiera tipica. Questa stima non comprende gli impatti del cambiamento diretto e indiretto di uso del suolo. Se questi venissero considerati, il valore di default potrebbe arrivare a 9 t di CO₂-eq/MWh, nel caso di conversione di terreno forestale nei tropici.

^h Dati non disponibili, ma si presume che le emissioni siano basse (tuttavia le emissioni dal consumo di elettricità di pompe di calore devono essere valutate utilizzando i fattori di emissione per l'elettricità). Le autorità locali che usano queste tecnologie sono incoraggiate a cercare di ottenere tali dati.

Se le autorità locali preferiscono utilizzare o sviluppare fattori di emissione che riflettano meglio le proprietà dei combustibili utilizzati nel territorio, sono invitate a farlo. La scelta del fattore di emissione utilizzato nell'IBE deve essere coerente con la scelta del fattore di emissione nell'IME.

Riquadro 2. Come calcolare il fattore di emissione di una miscela di biocombustibili?

Una miscela di biodiesel utilizzato in città, contiene il 5% di biodiesel sostenibile, e per il resto gasolio convenzionale. Utilizzando i fattori di emissione standard, il fattore di emissione di questa miscela è calcolato come

$$95\% \cdot 0,267 \text{ t CO}_2/\text{MWh} + 5\% \cdot 0 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = \underline{0,254 \text{ t CO}_2/\text{MWh}}$$

⁶⁴ I fattori di emissione per la combustione sono espressi in t/MWh_{combustibile}. Pertanto, i corrispondenti dati di attività devono essere espressi in MWh_{combustibile}, che corrisponde al potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile.

3.4. Elettricità

Per calcolare le emissioni di CO₂ attribuibili al consumo di elettricità, è necessario determinare quale fattore di emissione deve essere utilizzato. Lo stesso fattore di emissione sarà utilizzato per tutto il consumo di elettricità nel territorio, compreso quello relativo al trasporto ferroviario. Il fattore di emissione locale per l'elettricità può prendere in considerazione i seguenti componenti. Il contributo di ciascuno di essi nella valutazione del fattore di emissione locale è spiegato in maggior dettaglio nelle sezioni che seguono:

- a) Fattore di emissione nazionale/europeo;
- b) Produzione locale di elettricità;
- c) Acquisti di elettricità verde certificata dall'autorità locale.

Poiché la stima delle emissioni derivanti dall'elettricità si basa sul consumo energetico, i fattori di emissione sono espressi in t/MWh_e. Pertanto, i corrispondenti dati di attività da utilizzare devono essere espressi in MWh_e, cioè in MWh di elettricità consumata.

3.4.1. Fattore di emissione nazionale o europeo

L'elettricità è consumata nel territorio di ogni autorità locale, ma le unità principali che la producono sono concentrate solo sul territorio di alcune. Le unità di produzione emettono spesso grandi quantità di CO₂ (nel caso di impianti termici a combustibili fossili), tuttavia la loro produzione di elettricità non è destinata a coprire solo il fabbisogno elettrico del comune su cui sono costruite, ma anche il fabbisogno di un'area più ampia. In altre parole, l'elettricità consumata in un particolare comune proviene generalmente da impianti diversi, sia all'interno che all'esterno del comune. Di conseguenza, le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di elettricità provengono in realtà da vari impianti. Quantificare tutto ciò per ogni singolo comune sarebbe un compito impegnativo, in quanto i flussi fisici di elettricità attraversano i confini e variano in funzione di diversi fattori. Inoltre, i comuni in questione di solito non hanno alcun controllo sulle emissioni di tali impianti. Per questi motivi, ricordando che l'attenzione del Patto di Sindaci è rivolta al lato della domanda (consumo), è consigliabile usare un fattore di emissione nazionale o europeo come punto di partenza per determinare il fattore di emissione locale. Tale fattore di emissione riflette le emissioni medie di CO₂ legate alla produzione nazionale o europea di elettricità.

I fattori di emissione nazionali ed europei variano di anno in anno a causa del mix energetico utilizzato nella produzione di elettricità. Queste variazioni sono causate dalla domanda di calore/freddo, dalla disponibilità di energie rinnovabili, dalla situazione del mercato dell'energia, dalle importazioni/esportazioni di energia e così via. Queste variazioni avvengono indipendentemente dalle azioni intraprese dall'autorità locale. Pertanto, si raccomanda di utilizzare lo stesso fattore di emissione nell'IBE e nell'IME, perché altrimenti il risultato dell'inventario delle emissioni potrebbe essere molto sensibile a fattori sui quali l'autorità locale non ha alcuna influenza.

L'autorità locale può decidere di utilizzare un fattore di emissione nazionale o europeo. I fattori di emissione per gli approcci standard e LCA sono presentati nella Tabella 6 per tutti gli Stati membri (eccetto Malta e Lussemburgo per i quali i dati non sono disponibili) e per l'UE nel suo insieme. Si invita l'autorità locale a cercare dati più aggiornati. Si noti che i fattori di emissione LCA devono essere in tutti i casi superiori ai fattori di emissione standard. Tuttavia, a causa delle diverse fonti di dati usate e dei diversi anni considerati dai due gruppi di fattori di emissione, i fattori di emissione standard e LCA non sono necessariamente comparabili, come è evidente nel caso di Polonia e Repubblica Ceca.

Tabella 6. Fattori di emissione nazionali ed europei per il consumo di elettricità. Si noti che l'anno cui i dati si riferiscono varia a seconda del paese e dell'approccio (standard o LCA)⁶⁵

Paese	Fattore di emissione standard (t CO₂/MWh_e)	Fattore di emissione LCA (t CO₂-eq/MWh_e)
Austria	0,209	0,310
Belgio	0,285	0,402
Germania	0,624	0,706
Danimarca	0,461	0,760
Spagna	0,440	0,639
Finlandia	0,216	0,418
Francia	0,056	0,146
Regno Unito	0,543	0,658
Grecia	1,149	1,167
Irlanda	0,732	0,870
Italia	0,483	0,708
Paesi Bassi	0,435	0,716
Portogallo	0,369	0,750
Svezia	0,023	0,079
Bulgaria	0,819	0,906
Cipro	0,874	1,019
Repubblica Ceca	0,950	0,802
Estonia	0,908	1,593
Ungheria	0,566	0,678
Lituania	0,153	0,174
Lettonia	0,109	0,563
Polonia	1,191	1,185
Romania	0,701	1,084
Slovenia	0,557	0,602
Slovacchia	0,252	0,353
UE-27	0,460	0,578

Il fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità è indicato con l'acronimo FENEE nell'equazione nella sezione 3.4.4. Il fattore di emissione scelto è indicato nel modulo PAES come "Fattore di emissione di CO₂ per l'elettricità non prodotta localmente " sotto la Tabella B.

3.4.2. Produzione locale di elettricità

Ridurre le emissioni di CO₂ attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica e i progetti di energia rinnovabile è una priorità del Patto. Tuttavia, anche altri interventi per ridurre le emissioni di CO₂ dal lato dell'offerta possono essere presi in considerazione. Innanzitutto, l'autorità locale deve decidere se includere o meno la produzione locale di elettricità nell'IBE. Nel caso in cui tutte le misure del PAES siano concentrate sul lato della domanda, non è necessario includere la produzione locale di elettricità e i fattori PLE e CO2PLE nell'equazione della sezione 3.4.4 sono uguali a zero.

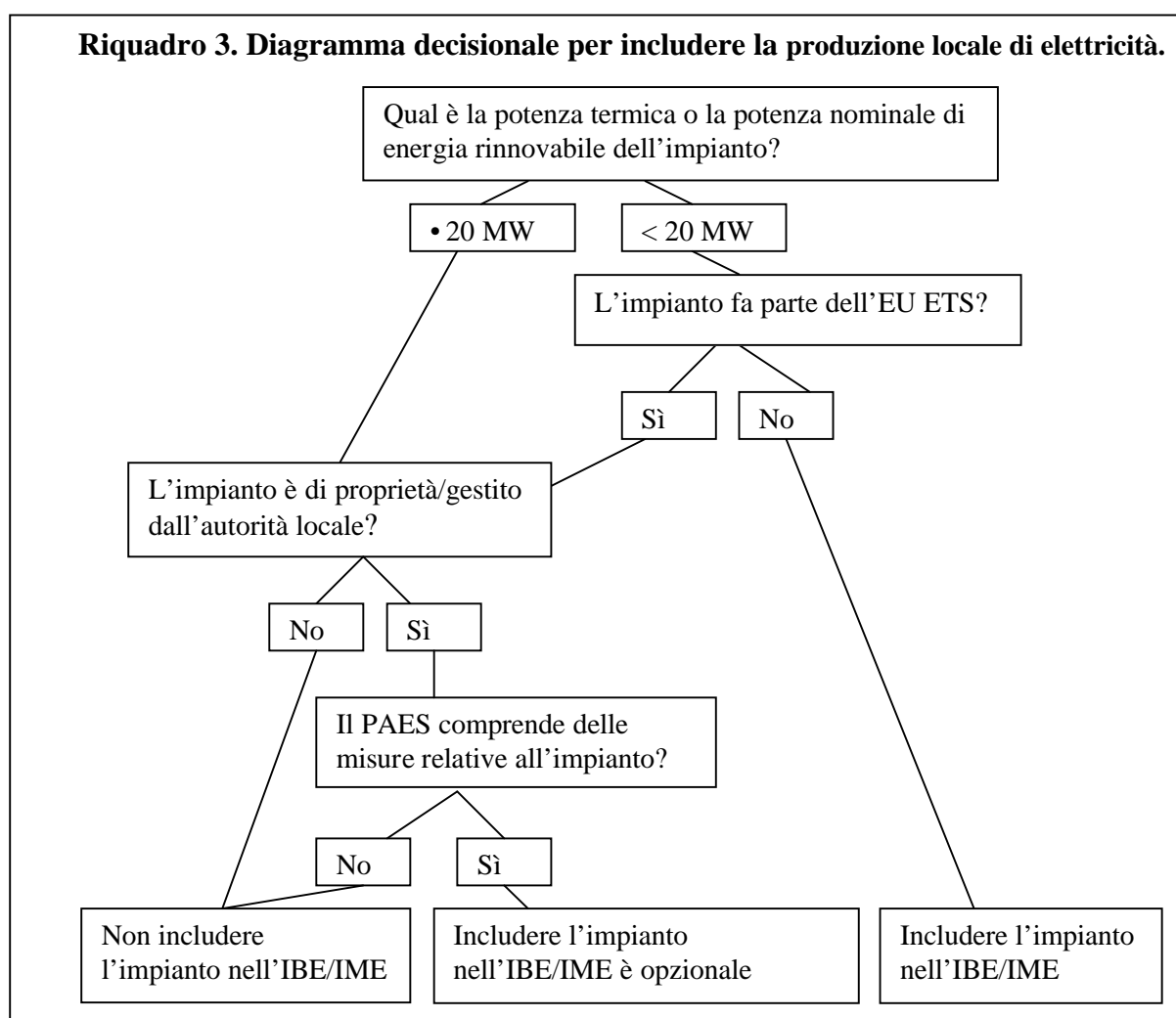
Se l'autorità locale decide di includere la produzione locale di elettricità nell'IBE, devono essere inclusi tutti gli impianti/unità che soddisfano i seguenti criteri:

⁶⁵ Fonti per i fattori di emissione standard: Germania: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf> (anno 2007); Danimarca: Media dei fattori di emissione per Danimarca orientale e occidentale considerando una perdita di distribuzione del 5%. <http://www.energinet.dk/en/menu/Climate+and+the+environment/Environmental+impact+statements+for+electricity/Environmental+impact+statements+for+electricity.htm> (anno 2008); Estonia: comunicazione personale con il Centro di informazione estone per l'ambiente (anno 2007); Portogallo: comunicazione personale con l'Agenzia portoghese per l'ambiente (anno 2007); Slovenia: comunicazione personale con l'Agenzia per l'ambiente della Repubblica di Slovenia (anno 2007); Slovacchia: comunicazione personale con l'Istituto idrometeorologico slovacco (anno 2007); Spagna: comunicazione personale con il Ministero dell'Ambiente, Spagna (anno 2007); Regno Unito: comunicazione personale con il Dipartimento dell'Energia e dei Cambiamenti Climatici (anno 2007); altri paesi e media europea: Eurelectric (2005), (anni disponibili 2000-2002). Fonte per i fattori di emissione LCA: European Reference Life Cycle Database (ELCD), <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcaifohub/datasetArea.vm> (anno 2002).

- l'impianto/unità non è incluso nel Sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità ha un'energia termica d'entrata inferiore o uguale a $20\text{MW}_{\text{combustibile}}$ nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa⁶⁶, o inferiore o uguale a 20MW_e di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

I criteri di cui sopra si basano sull'ipotesi che impianti/unità di piccole dimensioni rispondano alla domanda locale di elettricità, mentre impianti più grandi producono elettricità per una rete più ampia. Solitamente l'autorità locale ha maggiore controllo o influenza sui piccoli impianti che su quelli grandi, le cui emissioni sono controllate dall'EU ETS. Tuttavia, in alcuni casi, anche gli impianti o le unità più grandi possono essere incluse nell'IBE/IME. Ad esempio, se un'autorità locale possiede imprese di servizi pubblici o prevede di sviluppare e finanziare grandi impianti rinnovabili, come parchi eolici nel proprio territorio, tali progetti potranno essere inseriti, a condizione che la priorità rimanga sul lato della domanda (riduzioni del consumo finale di energia).

Per ogni impianto/unità nel territorio, l'autorità locale può utilizzare il diagramma decisionale del Riquadro 3 per deciderne l'inclusione o meno nell'IBE/IME.



Sulla base del diagramma decisionale nel Riquadro 3, si raccomanda all'autorità locale di compilare una tabella che includa tutti gli impianti di produzione di elettricità nel territorio e di stabilire se devono essere inclusi o meno nell'IBE/IME. Un esempio di tale tabella è fornito nel Riquadro 4.

⁶⁶ $20\text{MW}_{\text{combustibile}}$ si riferisce al consumo di combustibile dell'impianto e corrisponde alla soglia dell'EU ETS per gli impianti di combustione. La soglia di 20MW_e stabilita per altri impianti rinnovabili si riferisce alla capacità nominale di generazione di elettricità ed è più alta della soglia decisa per gli impianti di combustione.

Riquadro 4. Un esempio di identificazione degli impianti di generazione locale di elettricità

I seguenti impianti di generazione di elettricità sono situati nel territorio dell'autorità locale:

- parco eolico di proprietà di una società privata;
- pannelli solari sul tetto di un edificio di proprietà dell'autorità locale;
- pannelli solari sul tetto di un edificio di proprietà di una società privata;
- Impianto PCCE a gas naturale;
- Impianto turbogas di proprietà di una società privata;
- un gruppo di 3 turbine eoliche di proprietà di una società privata.

Per individuare quali impianti e strutture appartengono al campo di applicazione dell'IBE/IME, l'autorità locale ha compilato la seguente tabella.

Generazione locale di elettricità in [nome del Firmatario] nel [anno di inventario]				
Impianto/unità	Taglia (potenza termica del combustibile)	Taglia (capacità di generazione nominale di elettricità rinnovabile)	Incluso nell'ETS?	Parte dell'IBE?
a)	-	25 MW _e	NO	NO
b)	-	250 kW _e	NO	Sì
c)	-	500 kW _e	NO	Sì
d)	200 MW _{combustibile}	-	Sì	NO
e)	15 MW _{combustibile}	-	NO	Sì
f)	-	3 MW _e	NO	Sì

Tutti gli impianti da includere nell'IBE/IME, in base alla regola di cui sopra, devono essere elencati nella Tabella C del modulo PAES (vedi Allegato II), con la corrispondente quantità di elettricità generata localmente, entrate di energia e corrispondenti emissioni di CO₂. Per comodità, unità di produzione simili possono essere raggruppate (ad esempio impianti solari fotovoltaici (FV) o impianti di cogenerazione (PCCE)).

Impianti di incenerimento che producono elettricità vengono trattati come le altre centrali elettriche. I rifiuti inceneriti negli impianti che non producono elettricità o calore sono inclusi nella Tabella A del modulo PAES e le relative emissioni nella Tabella B.

Ulteriori indicazioni sulla raccolta dei dati di attività che riguardano la produzione locale di elettricità sono disponibili nella sezione 4.3.

Le emissioni derivanti dalla produzione locale di elettricità (CO₂PLE) sono valutate, nel caso di impianti di combustione, usando i fattori di emissione della Tabella 5. Nel caso della produzione locale di elettricità rinnovabile (diversa da biomasse/biocombustibili), le emissioni possono essere valutate utilizzando i fattori di emissione della Tabella 7.

Tabella 7. Fattori di emissione per la produzione locale di elettricità rinnovabile

Fonte di elettricità	Fattore di emissione standard (t CO ₂ /MWh _e)	Fattore di emissione LCA (t CO ₂ -eq/MWh _e)
Solare FV	0	0,020-0,050 ^a
Energia eolica	0	0,007 ^b
Energia idroelettrica	0	0,024

^aFonte: Vasilis et al., 2008

^bSulla base dei risultati di un impianto, gestito in aree costiere con buone condizioni di vento.

3.4.3. Acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale

Invece di acquistare l'elettricità "mista" dalla rete, l'autorità locale può decidere di acquistare elettricità verde certificata. Solo l'elettricità che soddisfa i criteri di *garanzia di origine di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili*, fissati nella direttiva 2001/77/CE e aggiornati nella direttiva 2009/28/CE, può essere venduta come elettricità verde. L'autorità locale indicherà gli acquisti di elettricità verde (AEV) sotto la Tabella A del modulo PAES.

Nel caso in cui si usino i fattori di emissione standard, il fattore di emissione per l'elettricità verde certificata è pari a zero. Se si usano fattori di emissione LCA, l'autorità locale deve valutare le emissioni LCA degli acquisti di elettricità verde (CO₂AEV) richiedendo le informazioni necessarie al fornitore di elettricità o utilizzando i fattori di default per la produzione locale di elettricità rinnovabile della Tabella 7, se ritenuti appropriati.

Anche altri soggetti nel territorio dell'autorità locale possono acquistare elettricità verde. Tuttavia, potrebbe essere difficile ottenere dei dati su tali acquisti. Inoltre, gli acquisti di elettricità verde riducono le emissioni di gas serra solo nel caso in cui la produzione di elettricità da combustibili fossili è sostituita da produzione proveniente da nuovi impianti di elettricità rinnovabile, relativa a tali acquisti, il che non sempre avviene. Per questi motivi e anche perché il Patto si focalizza sul lato della domanda, gli acquisti di elettricità verde di altri soggetti (società, consumatori, istituzioni, ecc.) sul territorio non sono conteggiati nel fattore di emissione locale per elettricità.

3.4.4. Calcolo del fattore di emissione locale per l'elettricità

Sulla base delle informazioni presentate nelle sezioni precedenti, il fattore di emissione locale per l'elettricità (FEE) può essere calcolato utilizzando la seguente equazione⁶⁷

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO_2PLE + CO_2AEV}{CTE}$$

Ove

FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_e]

CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale (come da Tabella A del modulo PAES) [MWh_e]

PLE = Produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) [MWh_e]

AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale (come da Tabella A) [MWh_e]

FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh_e]

CO₂PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) [t]

CO₂AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t]

Se l'autorità locale è un esportatore netto di elettricità, la formula per il calcolo è:

$$FEE = (CO_2PLE + CO_2EVP) / (PLE + EVP)$$

Tali principi e norme consentono di premiare l'aumento della produzione locale di energia rinnovabile o i miglioramenti di efficienza nella generazione locale di energia, mantenendo l'obiettivo principale sull'energia finale (lato della domanda).

3.5. Calore/freddo

Se il calore/freddo è venduto/distribuito come un prodotto di base agli utenti finali all'interno del territorio dell'autorità locale (vedi Tabella A del modulo PAES), è necessario stabilire il corrispondente fattore di emissione.

In primo luogo, l'autorità locale deve individuare tutte gli impianti e le unità che forniscono calore/freddo come prodotto di base agli utenti finali nel territorio (per esempio da teleriscaldamento o da un impianto di cogenerazione). Tutti gli impianti dovrebbero essere elencati nella Tabella D del modulo PAES, con la corrispondente quantità di calore generato localmente, energia d'entrata e corrispondenti

⁶⁷ Questa formula trascura le perdite nel trasporto e nella distribuzione nel territorio dell'autorità locale, così come l'autoconsumo dei produttori/trasformatori di energia e tende a contare due volte la produzione rinnovabile locale. Tuttavia, a livello dell'autorità locale, queste approssimazioni hanno un effetto minimo sul bilancio locale di CO₂ e la formula può essere considerata sufficientemente valida per essere usata nel contesto del Patto dei Sindaci.

emissioni di CO₂. Per comodità, le unità di produzione simili possono essere raggruppate (ad esempio impianti PCCE).

Gli impianti di incenerimento che producono calore da vendere come prodotto di base per gli utenti finali sono trattati come gli altri impianti di riscaldamento. La quantità di rifiuti inceneriti e le relative emissioni di CO₂ derivanti da impianti che non producono elettricità o calore sono inclusi rispettivamente nelle Tabelle A e B.

Si noti che il consumo energetico e le emissioni di CO₂ connesse al calore e al freddo prodotti localmente da utenti finali per uso proprio sono già considerate nelle Tabelle A e B (colonne per il combustibile fossile e il consumo di energia rinnovabile). In linea di principio, la quantità totale di calore/freddo prodotta indicata nella Tabella D dovrebbe essere uguale (o molto prossima) alla quantità indicata nella corrispondente colonna della Tabella A. Possono esserci delle differenze dovute a:

- autoconsumo di calore/freddo da parte dell'azienda che lo produce;
- perdite di calore/freddo nel trasporto e nella distribuzione.

Ulteriori indicazioni sulla raccolta dei dati di attività relativi alla produzione di calore sono disponibili nella sezione 4.4.

Se una parte del calore/freddo prodotto nel territorio dell'autorità locale viene esportata, la corrispondente quota di emissioni di CO₂ deve essere detratta nel calcolo del fattore di emissione per la produzione di calore/freddo (FEC), come indicato nella seguente formula. Analogamente, se il calore/freddo è importato da un impianto situato al di fuori dell'autorità locale, la quota di emissioni di CO₂ che corrisponde al calore/freddo consumato nel territorio dell'autorità locale deve essere conteggiata nel calcolare il fattore di emissione (vedi formula sottostante).

La seguente formula può essere applicata per calcolare il fattore di emissione per il calore, considerando gli aspetti sopra menzionati.

$$FEC = \frac{CO2PLC + CO2CI - CO2CE}{CLC}$$

Ove

FEC = fattore di emissione per il calore [t/MWh_{calore}]

CO2PLC = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di calore (come da Tabella D del modulo) [t]

CO2CI = emissioni di CO₂ dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale dell'autorità locale [t]

CO2CE = emissioni di CO₂ dovute al calore esportato al di fuori del territorio dell'autorità locale [t]

CLC = consumo locale di calore (come da Tabella A) [MWh di calore]

Una formula simile può essere applicata per il freddo.

Il teleraffreddamento, es. l'acquisto di acqua refrigerata, è in linea di principio un prodotto simile all'acquisto di teleriscaldamento. Tuttavia, il processo per produrre teleraffreddamento è diverso da quello del teleriscaldamento ed esiste una più ampia varietà di metodi di produzione.

Se il teleraffreddamento viene prodotto a livello locale o se viene consumato come un prodotto di base dagli utenti finali, si consiglia all'autorità locale di contattare il fornitore per informazioni riguardanti l'uso dei combustibili o dell'elettricità per fornire il raffreddamento. Successivamente è possibile applicare i fattori di emissione per i combustibili e l'elettricità presentati nelle sezioni precedenti.

3.5.1. Produzione combinata di calore ed elettricità (PCCE)

Il calore utilizzato nel territorio dell'autorità locale può essere generato in parte o interamente in un impianto di cogenerazione (PCCE). È essenziale dividere le emissioni di questi impianti tra calore ed elettricità nel compilare le Tabelle C e D del modulo. Questo riguarda in particolare il caso in cui il calore viene utilizzato localmente (input nell'IBE), ma l'elettricità è venduta alla rete regionale (nessun input diretto nell'IBE).

L'uso di combustibile e le emissioni possono essere ripartite tra la generazione di calore e di elettricità usando la seguente equazione:

$$CO2_{CPCCE} = \frac{\frac{P_{CPCCE}}{\eta_c}}{\frac{P_{CPCCE}}{\eta_c} + \frac{P_{EPCCE}}{\eta_e}} * CO2_{TPCCE}$$

$$CO2_{EPCCE} = CO2_{TPCCE} - CO2_{CPCCE}$$

Ove

$CO2_{CPCCE}$ indica le emissioni di CO_2 dovute alla produzione di calore [t CO_2]

$CO2_{EPCCE}$ indica le emissioni di CO_2 dovute alla produzione di elettricità [t CO_2]

$CO2_{TPCCE}$ indica le emissioni totali di CO_2 di un impianto PCCE calcolate in base al consumo di combustibile e ai relativi fattori di emissione specifici [t CO_2]

P_{CPCCE} indica la quantità di calore prodotto [MWh_{calore}]

P_{EPCCE} indica la quantità di elettricità prodotta [MWh_e]

η_c indica il rendimento tipico della produzione separata di calore. Il valore consigliato è 90%.

η_e indica il rendimento tipico della produzione separata di elettricità. Il valore consigliato è 40%.

3.6. Altri settori

Nel caso di altri settori, le cui emissioni non sono connesse con la combustione di carburante, si consiglia all'autorità locale di utilizzare le metodologie sviluppate da organizzazioni specializzate.

Se l'autorità locale ha scelto di utilizzare i fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC, è possibile considerare l'utilizzo delle metodologie dell'ICLEI e del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

Il protocollo IEAP dell'ICLEI contiene anche dei Supplementi specifici per alcuni paesi esaminati e approvati da esperti, contenenti fattori di emissione specifici. Supplementi per Italia, Spagna e Polonia sono attualmente in fase di sviluppo. L'attività sarà estesa ad altri paesi europei non appena le risorse saranno disponibili.

L'IEAP e i supplementi per i paesi sono disponibili su

www.iclei.org/ghgprotocol

Le linee guida IPCC 2006 sono disponibili su

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

Se l'autorità locale ha scelto di utilizzare i fattori di emissione LCA, i fattori di emissione per le discariche sono disponibili nel database ELCD:

<http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetList.vm?topCategory=End-of-life+treatment&subCategory=Landfilling>

4. RACCOLTA DEI DATI DI ATTIVITÀ

4.1. Introduzione

I temi chiave per la raccolta dei dati di attività nel contesto del PdS sono:

- i dati devono essere pertinenti alla particolare situazione dell'autorità locale. Per esempio, le stime basate su medie nazionali non sono appropriate, in quanto in futuro rifletterebbero soltanto le tendenze che si verificano a livello nazionale. Inoltre non permetterebbero di considerare gli sforzi specifici compiuti dall'autorità locale per raggiungere i propri obiettivi di CO_2 ;
- la metodologia di raccolta dei dati dovrebbe essere coerente negli anni: se dovesse cambiare, potrebbero verificarsi dei cambiamenti nell'inventario che non sono dovuti a nessun intervento dell'autorità locale volto a ridurre le proprie emissioni di CO_2 . Per questo motivo, è importante documentare molto chiaramente le modalità di raccolta dei dati e come gli inventari sono realizzati, per mantenere la coerenza negli anni futuri. Nel caso di cambiamenti della metodologia, potrebbe essere necessario ricalcolare l'IBE (vedi capitolo 7);
- i dati dovrebbero coprire almeno tutti i settori in cui l'autorità locale intende agire, in modo che il risultato di queste azioni possa riflettersi nell'inventario;
- le fonti dei dati utilizzati dovrebbero essere disponibili in futuro;
- per quanto possibile, i dati devono essere precisi o rappresentare almeno un quadro reale;

- il processo di raccolta e le fonti dei dati dovrebbero essere ben documentati e pubblicamente disponibili, in modo che il processo di elaborazione dell'IBE sia trasparente e gli stakeholder possano avere fiducia nell'inventario.

4.2. Consumo finale di energia

Ridurre il consumo finale di energia deve essere considerato una priorità del PAES. Il consumo finale di energia deve essere indicato nella Tabella A del modulo (vedi Allegato II).

Il consumo finale di energia è diviso in due settori principali, per i quali i dati sono obbligatori:

1. Edifici, attrezzature/impianti e industria
2. Trasporti

I settori sono a loro volta divisi in sottosectori. Vedi Tabella 2 per i dettagli dei settori da includere.

Nota: il termine "attrezzature/impianti" comprende tutte le entità che consumano energia e che non sono edifici (ad esempio unità di trattamento delle acque). Nel caso di un impianto di incenerimento che non produce elettricità o calore, il combustibile (rifiuti) incenerito è incluso nella riga "Edifici, attrezzature/impianti comunali" nella Tabella A. La frazione rinnovabile (es. biomassa) è inclusa nella colonna "altre biomasse" e la parte non rinnovabile nella colonna "altri combustibili fossili".

Note sui vettori energetici indicati nella Tabella A del modulo:

- "Elettricità" si riferisce all'elettricità totale consumata dagli utenti finali, indipendentemente dalla fonte di produzione. Se l'autorità locale acquista elettricità verde certificata, si prega di completare anche la cella sotto la Tabella. Nell'approccio LCA, anche il corrispondente fattore di emissione deve essere specificato. "Elettricità verde certificata" significa elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili coperta da garanzia di origine ai sensi dell'articolo 5 della direttiva 2001/77/CE, articolo 15 della direttiva 2009/28/CE e dell'articolo 3 (6) della direttiva 2003/54/CE. Il consumo di elettricità è riportato nella Tabella come la quantità di elettricità consumata dagli utenti finali, MWh_e .
- "Calore/freddo" si riferisce al calore/freddo che viene fornito come prodotto di base agli utenti finali all'interno del territorio (ad esempio da sistemi di teleriscaldamento/teleraffreddamento, impianti di cogenerazione o recupero di calore di scarto). Il calore prodotto dagli utenti finali per uso proprio non dovrebbe essere incluso in questa colonna, ma in quelle dei vettori energetici che lo producono (combustibili fossili o energie rinnovabili). Con l'eccezione del calore derivante dalla cogenerazione: considerato che un'unità di cogenerazione genera elettricità, è preferibile includerlo nella produzione (Tabelle C e D), soprattutto se si tratta di grandi unità. Il consumo di calore/freddo è indicato nella Tabella come la quantità di calore/freddo consumata dall'utente finale, $MWh_{calore} / MWh_{freddo}$.
- "Combustibili fossili" si riferisce a tutti i combustibili fossili consumati come prodotto di base dagli utenti finali. Comprende tutti i combustibili fossili acquistati dagli utenti finali per riscaldamento di ambienti, riscaldamento di acqua per usi igienici, o per la preparazione degli alimenti. Esso comprende anche i combustibili consumati per i trasporti o come input nei processi industriali di combustione⁶⁸. Il consumo di combustibili fossili è indicato nella Tabella come la quantità di combustibile consumato dall'utente finale, $MWh_{combustibile}$.
- "Energie rinnovabili" comprende tutti gli oli vegetali, biocombustibili, altre biomasse (es. legno), energia solare termica e geotermica consumata come prodotto di base dagli utenti finali. Nota: se viene consumata della torba all'interno dell'autorità locale, dovrebbe essere conteggiata nella colonna "altri combustibili fossili" (anche se non lo è propriamente). Il consumo di combustibile rinnovabile è riportato nella Tabella come la quantità di combustibile consumato dagli utenti finali, $MWh_{combustibile}$. Il consumo di calore rinnovabile è registrato come la quantità di calore consumato da parte dell'utente finale, MWh_{calore} .

4.2.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie

a) Edifici e attrezzature/impianti comunali

L'autorità locale dovrebbe essere in grado di raccogliere dati precisi e completi sul consumo energetico dei propri edifici e impianti. Autorità locali piuttosto avanzate dispongono già di un sistema completo di contabilità energetica. Per le altre autorità locali che non hanno ancora iniziato tale processo, la raccolta di dati sull'energia potrebbe richiedere le seguenti operazioni:

⁶⁸ Solo se il PAES prevede interventi in questo settore. Tuttavia, l'utilizzo di energia delle industrie coinvolte nell'EU ETS è escluso.

- identificare tutti gli edifici e gli impianti posseduti / gestiti dall'autorità locale;
- tra questi, individuare tutti i punti di approvvigionamento di energia (elettricità, gas naturale, calore dalla rete di riscaldamento urbano, serbatoi di olio combustibile, ...);
- per tutti i punti di approvvigionamento, identificare la persona / il dipartimento che riceve le fatture e i dati sull'energia;
- organizzare una raccolta centralizzata di tali documenti/dati;
- selezionare un adeguato sistema per archiviare e gestire i dati (potrebbe essere un semplice foglio Excel o un software più elaborato, commercialmente disponibile);
- assicurarsi che i dati siano raccolti e introdotti nel sistema almeno ogni anno. Sistemi di telemisura possono facilitare il processo di raccolta dei dati.

Si noti che questo processo può essere l'occasione per affrontare altre importanti questioni energetiche:

- razionalizzare il numero di punti di approvvigionamento e di fatturazione dell'energia;
- rinnovare/migliorare gli accordi contrattuali con i fornitori di energia;
- avviare un processo reale di gestione dell'energia all'interno del territorio dell'autorità locale: identificare gli edifici che consumano più energia e selezionarli per gli interventi prioritari, come monitoraggio giornaliero/settimanale/mensile del consumo energetico permettendo di individuare anomalie e di prendere delle azioni correttive immediate ecc. (vedi capitolo 8.1 nella parte I di queste linee guida).

Per quanto riguarda l'olio combustibile per riscaldamento o altri vettori energetici consegnati periodicamente in grandi quantità, spesso è preferibile installare un dispositivo di misura (misuratore, contatore ...) per determinare esattamente la quantità di energia consumata durante un dato periodo. Un'alternativa è quella di supporre che il combustibile acquistato ogni anno sia pari al combustibile consumato. Si tratta di un'ipotesi valida se i serbatoi di combustibile sono riempiti ogni anno nello stesso periodo o se si verificano molte consegne di combustibile ogni anno.

Il calore e il freddo rinnovabili prodotti e consumati localmente dagli utenti finali devono essere misurati e indicati separatamente (colonne relative alle "Energie rinnovabili" nella Tabella A del modulo).

È importante che tutto il combustibile fornito per produrre elettricità o teleriscaldamento/teleraffreddamento sia monitorato e indicato separatamente come combustibile utilizzato per tali scopi (Tabelle C e D del modulo).

Se l'autorità locale acquista elettricità verde di origine garantita, ciò non influirà sul proprio consumo energetico, ma può essere considerato come un premio per migliorare il fattore di emissione di CO₂ (vedi sezione 3.4.3). La quantità di tale elettricità verde deve essere ottenuta dalle fatture del fornitore, che ne indicano l'origine. La quantità di elettricità verde acquistata va riportata nella Tabella A del modulo PAES.

b) Illuminazione pubblica comunale

L'autorità locale dovrebbe essere in grado di raccogliere tutti i dati riguardanti l'illuminazione pubblica comunale. In caso contrario, dovrebbe essere avviato un processo di identificazione di raccolta dei dati simile a quello indicato nel paragrafo precedente. In alcuni casi può essere necessario disporre dei contatori supplementari, per esempio quando un punto di fornitura di elettricità alimenta sia la pubblica illuminazione che edifici/impianti.

Nota: ogni illuminazione pubblica non comunale dovrebbe essere indicata nella categoria "Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)".

c) Altri edifici e impianti

Questa sezione comprende:

- edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali);
- edifici residenziali;
- industrie (opzionale, escludendo le industrie che fanno parte del Sistema europeo di scambio delle quote di emissione).

Raccogliere informazioni da ogni singolo consumatore di energia nel territorio dell'autorità locale non è sempre agevole. Pertanto, è probabile che sia necessaria una varietà di approcci per sviluppare una valutazione del consumo di energia. Diverse opzioni sono disponibili e spesso una loro combinazione è necessaria per avere un quadro complessivo del consumo di energia nel territorio dell'autorità locale:

- Ottenere i dati dagli operatori di mercato

Dopo la liberalizzazione del mercato del gas e dell'elettricità, il numero degli operatori è aumentato e i dati relativi al consumo di energia stanno diventando sensibili sotto il profilo commerciale e quindi più difficili da ottenere dai fornitori di energia. Per ottenere i dati, è necessario identificare quali fornitori siano attivi nel territorio dell'autorità locale e preparare una tabella da compilare.

Poiché possono essere attivi diversi fornitori di energia, può essere più semplice contattare i gestori della rete (per riscaldamento, gas ed elettricità). Non è molto probabile che più di un operatore sia attivo sul territorio di un singolo comune, per ogni vettore energetico.

Si noti che tali dati sono generalmente considerati commercialmente sensibili e che nella migliore delle ipotesi sarà possibile ottenere soltanto dei dati aggregati. Idealmente, dovrebbe essere ottenuta una disaggregazione tra i diversi settori (residenziale, servizi e industriale) per i diversi vettori energetici (elettricità, gas naturale ...) per tutti i codici postali che riguardano il proprio comune.

Se un maggiore livello di disaggregazione è disponibile, non si esiti a chiederlo (ad esempio, si dovrebbe distinguere tra i vari sottosettori dei servizi e dell'industria e chiedere se si tratti di privato o pubblico, case singole o appartamenti ...). Se il codice NACE (Classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità europea)⁶⁹ è disponibile, potrebbe aiutare a classificare il consumo energetico nel settore appropriato. Tuttavia, il codice NACE può essere fuorviante: gli uffici di una società industriale sono classificati come industriali, mentre appartengono piuttosto al settore terziario (non corrispondono ad una vera e propria attività industriale nel territorio dell'autorità locale). Alcuni perfezionamenti o questionari potrebbero essere necessari per risolvere il problema.

Altre informazioni interessanti riguardano i nomi e gli indirizzi dei maggiori consumatori di energia nel territorio dell'autorità locale e il loro consumo complessivo di energia (è probabile che il consumo individuale non sia disponibile considerato che è commercialmente troppo sensibile). Ciò può essere utile per azioni mirate e questionari (vedi di seguito).

- Ottenere i dati da altri organismi

I fornitori di energia e i gestori della rete possono essere riluttanti a fornire dati di consumo alle autorità locali (per motivi legati alla riservatezza, al segreto commerciale e agli oneri amministrativi in particolare nel caso in cui molte autorità locali chiedano dati simili agli stessi operatori).

Tuttavia, dati preziosi possono essere disponibili a livello regionale o nazionale (da ministeri o agenzie di statistica, dell'energia, dell'ambiente, dell'economia, da strutture di sostegno del Patto dei Sindaci o dalle autorità di regolamentazione per il gas e l'elettricità).

Inoltre, gli operatori del mercato dell'energia hanno l'obbligo di "comunicare su richiesta, ma non più di una volta all'anno, le informazioni statistiche aggregate sui loro clienti finali" a un'agenzia designata dal governo (direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, articolo 6). Quindi i dati dovrebbero essere disponibili e si dovrebbe contattare il ministero dell'energia del proprio paese per sapere come ottenerli.

- Richieste indirizzate ai consumatori di energia

Se tutti i dati non possono essere ottenuti nel formato desiderato dagli operatori del mercato o da altri organismi, potrebbe essere necessario fare alcune richieste direttamente ai consumatori, al fine di ottenere i dati mancanti.

Questo è in particolare il caso dei vettori energetici che non passano attraverso una rete centralizzata (olio combustibile, legno, gas naturale, ecc.). Se non è possibile identificare tutti i fornitori attivi nel territorio dell'autorità locale e ottenere i dati da essi, può essere necessario chiedere agli stessi consumatori.

È opportuno ricordare che le agenzie di energia o di statistica possono aver già raccolto tali dati, pertanto assicurarsi che i dati non siano già disponibili altrove prima di considerare l'invio di un questionario.

Diverse opzioni sono possibili:

- per i settori dove esiste un gran numero di piccoli consumatori (come il settore residenziale), si consiglia di indirizzare un questionario ad un campione rappresentativo della popolazione (per esempio 1000 famiglie), distribuito su tutti i quartieri dell'autorità locale. Il questionario può essere in rete, ma in questo caso assicurarsi che ciò non impedisca ad alcune categorie di clienti di fornire i dati, altrimenti i risultati non saranno obiettivi;

⁶⁹ Vedi Regolamento (CE) No 1893/2006 del 20 dicembre 2006, che definisce la classificazione statistica delle attività economiche NACE Revisione 2 e modifica il regolamento (CEE) n. 3037/90 del Consiglio nonché alcuni regolamenti CE relativi a settori statistici specifici.

- per i settori in cui il numero di soggetti è limitato, può essere utile indirizzare il questionario a tutti i consumatori di energia (ad esempio il settore industriale);
- per i settori dove esiste un gran numero di soggetti, di cui alcuni sono molto grandi (es. settore terziario), può essere utile indirizzare il questionario almeno a questi (ad esempio tutti i supermercati, ospedali, università, società edilizie, uffici di grandi dimensioni, ecc.) La loro identificazione può essere effettuata attraverso richiesta di dati informativi, statistici o commerciali (come gli elenchi telefonici) al gestore della rete (chiedere chi sono i 1000 maggiori consumatori di elettricità/gas nel territorio dell'autorità locale). Un'altra opzione per identificare i grandi consumatori di elettricità è chiedere agli operatori della rete elettrica quali consumatori sono collegati alle reti di distribuzione di media e alta tensione (o anche alla rete di trasmissione in alcuni casi estremi).

Cosa chiedere?: potrebbe essere interessante porre molte domande nel questionario (ad esempio, se l'edificio è isolato, se dispone di pannelli solari, se sono stati recentemente realizzati miglioramenti dell'efficienza energetica, se dispone di aria condizionata, ecc.?). Tuttavia, va ricordato che è molto importante mantenere il questionario semplice e breve (idealmente non più di una pagina), in modo da ottenere un soddisfacente tasso di risposte. Oltre al tipo e alla quantità di energia consumata e all'eventuale produzione locale di energia (rinnovabile, cogenerazione ...), si consiglia di porre almeno una o due domande relative alle variabili che possono spiegare il consumo di energia (per scopi di confronto o estrapolazione). Per esempio superficie (m²) di un edificio, e/o numero di abitanti, o numero di alunni in una scuola, ecc. Per industria o servizi, chiedere il ramo di appartenenza (proporre alcune categorie, se possibile). Per il settore residenziale, è utile porre domande che consentano l'extrapolazione dei dati raccolti. Questo dipende dal tipo di informazioni statistiche che sono disponibili a livello comunale. Per esempio: dimensione della famiglia (numero di occupanti), classe di reddito, ubicazione (codice postale e/o area rurale/urbana), tipo di abitazione (casa indipendente, casa semi-indipendente, appartamento), dimensioni dell'abitazione (m²), ecc.

Suggerimenti:

- assicurarsi che le domande siano chiare e precise in modo da essere comprese da tutti allo stesso modo. Fornire alcune brevi istruzioni, se necessario;
- per aumentare la quantità e la qualità delle risposte, informare con chiarezza sullo scopo del questionario (statistiche dell'energia e non, ad esempio, per ragioni fiscali). Motivare le persone a rispondere (per esempio, informando che il questionario permette di misurare i progressi nel raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO₂ dell'autorità locale o fornire altri incentivi ritenuti rilevanti);
- realizzare questionari anonimi (in particolare nel settore residenziale) e spiegare che i dati saranno tenuti riservati;
- non esitare a inviare dei solleciti a coloro che non rispondono in tempo, in modo da aumentare il tasso di risposte; chiamare direttamente i più grandi consumatori di energia per assicurarsi che rispondano;
- assicurarsi che il campione di dati raccolti sia rappresentativo della popolazione. È necessario essere consapevoli che il tasso di risposta è generalmente basso e coloro che rispondono sono generalmente i più istruiti e sensibili alle questioni climatiche. Pertanto esiste il rischio che i dati raccolti siano fortemente parziali, anche se il questionario è stato indirizzato ad un campione rappresentativo della popolazione. Per evitare ciò, potrebbe essere opportuno organizzare la raccolta dei dati tramite interviste faccia a faccia o per telefono, in particolare nel settore residenziale;
- decidere in anticipo cosa si vuole fare con i dati raccolti, per assicurarsi di porre domande davvero utili e necessarie;
- non esitare a chiedere l'aiuto di esperti (statistici) per realizzare la vostra richiesta di informazioni;
- si consiglia di comunicare in anticipo i propri obiettivi (sviluppo del PAES) attraverso i media locali, spiegando il contesto e i benefici attesi per la comunità locale.

Cosa fare con i dati?

In linea generale, le informazioni raccolte dovrebbero aiutare a costruire i dati su energia e CO₂ relativi al territorio dell'autorità locale. Ecco alcuni esempi di usi possibili:

- i dati aggregati dovrebbero essere suddivisi in settori e sottosectori, in modo da dirigere i propri interventi e misurare i risultati ottenuti dalle diverse categorie interessate.

- estrapolare alcuni indicatori ottenuti dal campione per il consumo complessivo di energia. Ad esempio se si conosce il consumo complessivo di energia e di gas di un determinato settore, ma non si conosce il suo consumo di olio combustibile per riscaldamento, è possibile estrapolare il rapporto elettricità/olio combustibile o il rapporto gas naturale/olio combustibile del proprio campione all'intera popolazione, purché il campione sia rappresentativo.

- Fare delle stime

Dai dati raccolti attraverso un campione della popolazione (vedi sopra), è possibile stimare il consumo complessivo. Ad esempio, dai dati del campione è possibile calcolare il consumo energetico per metro quadro o per abitante nel settore delle famiglie per i diversi tipi di edifici e per le diverse classi di reddito ed estrapolare all'intero settore utilizzando i dati statistici relativi al territorio dell'autorità locale.

Idealmente, questo tipo di esercizio dovrebbe essere fatto con l'aiuto di esperti in statistica per assicurarsi che i dati raccolti e il metodo di estrapolazione forniscano risultati statisticamente significativi.

Inoltre, è necessario effettuare dei controlli per assicurarsi che i risultati complessivi siano compatibili con i dati disponibili a livello di maggiore aggregazione.

Note:

- se i dati del consumo di energia non possono essere disaggregati tra i singoli settori (es. residenziale, servizi e industria), indicare il consumo totale nel modulo e non inserire i dati a livello di settore;
- se i dati raccolti non consentono di distinguere il consumo comunale da altri usi, esiste il rischio di un doppio conteggio. Per evitarlo, sottrarre il consumo comunale (calcolato separatamente, vedi sopra) dal consumo energetico complessivo di ciascun settore e indicare ciascuno di essi nella corrispondente sezione del modulo.

4.2.2. **Trasporto su strada**

Il trasporto su strada nel territorio dell'autorità locale può essere diviso in due parti:

- a) Trasporto urbano su strada, che comprende il trasporto stradale sulla rete stradale locale di competenza dell'autorità locale. L'inserimento di questo settore nell'IBE è fortemente consigliato.
- b) Altri trasporti su strada, che comprendono il trasporto nel territorio dell'autorità locale su strade che non sono di sua competenza. Un esempio è il trasporto su un'autostrada che attraversa il territorio dell'autorità locale. Queste emissioni possono essere incluse nell'IBE se l'autorità locale intende includere misure per ridurre tali emissioni nel PAES.

Gli stessi metodi possono essere usati per valutare le emissioni per entrambi i casi.

Il dato di attività per il settore dei trasporti su strada è la quantità di combustibile consumato nel territorio. Solitamente la quantità di combustibile utilizzato non è uguale alla quantità di combustibile venduto (vedi riquadro 5). Pertanto, la valutazione del combustibile utilizzato deve essere basata sulle stime di:

- chilometraggio percorso nel territorio dell'autorità locale [km];
- parco veicoli nel territorio dell'autorità locale (automobili, autobus, veicoli a due ruote, veicoli commerciali leggeri e pesanti);
- consumo medio di combustibile per ogni tipo di veicolo [l combustibile/km].

La EMEP/EEA Guidebook (2009) e le Linee guida IPCC del 2006 forniscono indicazioni dettagliate sulla valutazione dei dati di attività per il settore del trasporto su strada. Anche se l'obiettivo di queste linee guida è a livello nazionale, le informazioni possono essere utili anche per comprendere i principi per il calcolo delle emissioni a livello locale.

Riquadro 5. Uso dei dati di vendita di combustibile per valutare le emissioni dei trasporti

L'autorità locale può considerare che sia più facile raccogliere i dati sulle vendite locali di combustibile piuttosto che valutarne l'uso in base alle stime del chilometraggio percorso. Lo studio di Kennedy et al. (2009) ha concluso che l'uso dei dati di vendita del combustibile è appropriato per le città in cui il numero degli spostamenti dei veicoli oltre il confine della città è piccolo rispetto a quello degli spostamenti all'interno della città. Gli autori dello studio hanno confrontato i risultati dell'uso dei dati di vendita del combustibile, riducendo in proporzione a partire da regioni più estese, con la valutazione delle emissioni sulla base del chilometraggio per tre megalopoli: Toronto, New York e Bangkok e hanno concluso che le differenze tra i metodi possono essere inferiori al 5%.

Tuttavia, il combustibile venduto nel territorio dell'autorità locale non sempre riflette correttamente quello utilizzato nel territorio. Le quantità di combustibile venduto consumato possono essere diverse per vari motivi (comodità di rifornimento, disponibilità di stazioni di servizio, prezzi ecc.) Ciò vale soprattutto per le piccole città in cui il numero di stazioni di rifornimento è ridotto. Inoltre, i fattori che hanno un impatto sulle vendite di combustibile possono cambiare nel tempo (per esempio apertura/chiusura di stazioni di rifornimento) e quindi le variazioni nei dati delle vendite di combustibile potrebbero non riflettere correttamente i cambiamenti nel traffico (uso di combustibile).

Se i dati di vendita di combustibile sono utilizzati, l'autorità locale deve essere consapevole che potrebbero includere anche combustibile utilizzato per il trasporto fuoristrada.

Chilometraggio percorso

Il chilometraggio percorso sulla rete stradale dell'autorità locale può essere valutato sulla base delle informazioni sui flussi di traffico e della lunghezza della rete stradale. Come primo passo, si consiglia all'autorità locale di cercare informazioni da una delle potenziali fonti di dati elencate di seguito.

- Il dipartimento dei trasporti dell'autorità locale può aver valutato i flussi di veicoli e il chilometraggio percorso ai fini della pianificazione dei trasporti.
- L'amministrazione stradale nazionale o locale spesso realizza indagini per campione, sia automatiche che manuali. In queste indagini, viene calcolato il numero dei veicoli in transito in punti prefissati. Alcune indagini calcolano il numero di veicoli per tipo, ma le informazioni sul combustibile (gasolio o benzina, ad esempio) di solito non sono disponibili.
- Indagini sui trasporti delle famiglie (indagini su provenienza e destinazione)
- Il Mobility in cities database contiene informazione sul trasporto in alcune città per il 2001. I dati non sono disponibili gratuitamente, ma possono essere acquistati su

[http://www.uitp.org/publications/index2.cfm?id=5#MCDDBIS](http://www UITP.org/publications/index2.cfm?id=5#MCDDBIS)

Nel caso del parco dell'autorità locale e del parco del trasporto pubblico il chilometraggio percorso può essere valutato utilizzando le informazioni nel contachilometri dei veicoli. Tuttavia, occorre prestare attenzione al fatto che l'IBE/IME dovrebbe prendere in considerazione solo il chilometraggio percorso nel territorio dell'autorità locale.

Nel caso dei servizi appaltati per il trasporto pubblico o per altri servizi, le informazioni dovrebbero essere disponibili presso l'operatore.

L'autorità locale può avere difficoltà a raccogliere i dati di chilometraggio. Tuttavia, la raccolta dei dati è di grande importanza, perché senza tali informazioni non è possibile valutare l'effettivo impatto delle misure adottate.

Distribuzione del parco veicoli

La distribuzione del parco veicoli indica la quota di chilometraggio per tipo di veicolo. La distribuzione del parco dovrebbe distinguere almeno tra:

- autovetture e taxi;
- veicoli commerciali pesanti e leggeri;
- autobus e altri veicoli utilizzati per servizi di trasporto pubblico;

- veicoli a due ruote.

La distribuzione del parco può essere stimata sulla base di una delle seguenti fonti:

- conteggio del traffico come discusso precedentemente;
- veicoli immatricolati nel comune;
- statistiche nazionali;
- statistiche Eurostat a livello nazionale o regionale.

L'uso di una delle fonti di dati sopra menzionate dovrebbe essere accompagnata da una considerazione sul fatto che rappresenti una stima appropriata della distribuzione del chilometraggio percorso nel territorio dell'autorità locale. Se necessario, i dati possono essere corretti per meglio adattarsi al territorio. Per esempio, la quota di chilometraggio percorso in una città dai veicoli commerciali pesanti può essere inferiore rispetto alla quota di veicoli commerciali pesanti immatricolati a livello nazionale.

Alcuni degli strumenti esistenti per gli inventari locali delle emissioni possono includere distribuzioni di default del parco veicoli per diverse regioni. Se ritenuto opportuno dall'autorità locale, è possibile utilizzare questi dati.

Consumo medio di combustibile per km

Il consumo medio di combustibile per ciascuna categoria di veicoli dipende dal tipo di veicoli nella categoria, dalla loro età e anche da una serie di altri fattori, come il ciclo di guida. Si consiglia all'autorità locale di valutare il consumo medio di combustibile dei veicoli in circolazione sulla rete stradale sulla base di sondaggi, informazioni provenienti da organismi di controllo o informazioni sui veicoli immatricolati nel comune o nella regione. Anche auto club e associazioni nazionali di trasporto sono fonti di informazioni utili.

L'uso del consumo medio di combustibile a livello nazionale per ogni categoria di veicoli può produrre valutazioni non oggettive, soprattutto per le aree urbane. Questo potrebbe verificarsi soprattutto in paesi con una fitta rete autostradale che collega le città e in cui si ha un elevato numero di spostamenti rurali, in quanto le cifre per il consumo di combustibile non sarebbero rappresentative per le aree urbane.

Se l'autorità locale ha in programma misure per ridurre il consumo medio di combustibile dei veicoli, ad esempio promuovendo l'uso di veicoli elettrici o ibridi, si raccomanda di non utilizzare le cifre nazionali o europee per il consumo medio di combustibile, ma di fare una valutazione più dettagliata (come spiegato sopra), includendo separatamente i veicoli ibridi ed elettrici. Questo perché se venissero utilizzati valori medi, la riduzione del consumo di combustibile dovuta alle misure non sarà visibile quando si confrontano l'IBE e l'IME.

Calcolo dei dati di attività

I dati di attività per ciascun tipo di combustibile e di veicolo possono essere calcolati con la seguente equazione:

$$\text{Combustibile usato nel trasporto su strada [kWh]} = \text{chilometraggio [km]} \times \text{consumo medio [l/km]} \times \text{fattore di conversione [kWh/l]}$$

I fattori di conversione più comuni sono presentati nella Tabella 8. Una lista completa dei fattori di conversione (potere calorifico inferiore) è illustrato nell'Allegato I. Un esempio dell'uso dell'equazione è fornito nel Riquadro 6.

Tabella 8. Fattori di conversione per i combustibili più comuni nel trasporto (EMEP/EEA 2009; IPCC, 2006)

Combustibile	Fattore di conversione (kWh/l)
Benzina	9,2
Gasolio	10,0

Riquadro 6. Esempio di calcolo dei dati di attività per il trasporto su strada.

	Autovetture	Veicoli commerciali leggeri	Veicoli commerciali pesanti	Autobus	Veicoli a due ruote	Totale
Chilometraggio (milioni di km) dalla raccolta dei dati di attività						
Totale						2100
Distribuzione del parco dalla raccolta dei dati di attività (in % di chilometraggio)						
Chilometraggio totale	80%	10%	2%	4%	4%	100%
Benzina	50%	3%			4%	57%
Gasolio	30%	7%	2%	4%		43%
Consumo medio di combustibile dalla raccolta dei dati di attività (l/km)						
Benzina	0,096	0,130			0,040	
Gasolio	0,069	0,098	0,298	0,292		
<i>Chilometraggio calcolato (milioni di km)</i>						
Benzina	1050	63			84	1197
Gasolio	630	147	42	84		903
<i>Consumo calcolato (milioni l combustibile)</i>						
Benzina	100,8	8,19	0	0	3,36	
Gasolio	43,47	14,406	12,516	24,528	0	
<i>Consumo calcolato (GWh)</i>						
Benzina	927	75	0	0	31	1034

Quota di biocombustibili

Se l'autorità locale intende promuovere l'uso dei biocombustibili prodotti in maniera sostenibile, nel PAES è importante valutare la quota di biocombustibili utilizzati nel territorio dell'autorità locale. Ciò può essere fatto, ad esempio, attraverso sondaggi tra i più importanti distributori di combustibile nel territorio dell'autorità locale e nelle aree circostanti.

Nel caso di utilizzo di biocombustibili nel parco comunale (oltre l'uso medio nel territorio), è probabile che l'autorità locale abbia accesso alla quantità di biocombustibile consumato, soprattutto se speciali stazioni di rifornimento sono usate per il parco comunale.

Se l'autorità locale non intende promuovere i biocombustibili nel PAES, può essere utilizzata una quota nazionale media. Queste informazioni possono essere ottenute dalle relazioni degli Stati membri sulla promozione dell'uso di biocombustibili o di altri combustibili rinnovabili per il trasporto. Le relazioni sono disponibili su:

http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/ms_reports_dir_2003_30_en.htm

4.2.3. Trasporto ferroviario

Il trasporto ferroviario nel territorio dell'autorità locale può essere diviso in due parti:

- Trasporto ferroviario urbano, per esempio tram, metropolitana e treni locali. L'inclusione di questo settore nell'IBE è fortemente consigliato.
- Altri trasporti ferroviari, che coprono il trasporto ferroviario a lunga distanza, intercity e regionale nel territorio dell'autorità locale. Gli altri trasporti ferroviari non riguardano solo il territorio dell'autorità locale, ma una zona più ampia e comprendono anche il trasporto merci. Queste emissioni possono essere incluse nell'IBE se l'autorità locale ha previsto misure per ridurre tali emissioni nel PAES.

Gli stessi metodi possono essere usati per valutare le emissioni in entrambi i casi.

Esistono due tipi di dati di attività per il trasporto ferroviario: il consumo di elettricità e il consumo di combustibile nelle locomotive diesel. L'uso di locomotive diesel nel trasporto ferroviario urbano è meno comune per i servizi di trasporto locale.

Il numero di fornitori del trasporto ferroviario nel territorio dell'autorità locale è solitamente basso. Si consiglia all'autorità locale di chiedere i dati annuali sul consumo di elettricità e combustibile direttamente ai fornitori del servizio. Se tali dati non sono disponibili, l'autorità locale può valutare le emissioni sulla base del chilometraggio percorso e del consumo medio di elettricità e combustibile.

4.3. Produzione locale di elettricità (se applicabile)

L'identificazione degli impianti di produzione locale di elettricità compresi nell'IBE è spiegata nella sezione 3.4.2.

Per impianti di grandi dimensioni (come i PCCE), i dati dovrebbero essere ottenuti tramite il contatto diretto con i direttori di stabilimento. Per le unità più piccole (impianti FV domestici), i dati possono essere ottenuti attraverso questionari o ricavati da statistiche relative al numero di impianti presenti nel territorio dell'autorità locale: numero di permessi rilasciati se tali impianti lo richiedono, numero di sovvenzioni concesse o statistiche regionali/nazionali con un sufficiente livello di disaggregazione.

Anche gli operatori del mercato possono disporre di dati su organismi che forniscono elettricità alla rete e possono aiutare a identificarli.

Tutti gli impianti da includere nell'IBE/IME devono essere elencati nella Tabella C del modulo PAES (vedi Allegato II), con la corrispondente quantità di energia generata localmente, input energetici e corrispondenti emissioni di CO₂. Assicurarsi che tutta l'energia utilizzata in ingresso per gli impianti elencati sia esclusa dal consumo di combustibile nella Tabella A, in modo da evitare doppi conteggi.

4.4. Produzione locale di calore/freddo

L'identificazione degli impianti locali di produzione di calore/freddo inclusi nell'IBE è illustrata nella sezione 3.5.

I dati dovrebbero essere ottenuti tramite contatto diretto (o questionari) con i direttori di stabilimento, come per la maggior parte delle grandi unità che saranno qui elencate. Tutti gli impianti da includere nell'IBE/IME devono essere elencati nella Tabella D del modulo PAES (vedi Allegato II), con la corrispondente quantità di calore/freddo prodotto, input energetici e corrispondenti emissioni di CO₂. Assicurarsi che tutta l'energia utilizzata in ingresso per gli impianti elencati sia esclusa dal consumo di combustibile nella Tabella A.

Nota: il caso della microcogenerazione

Le unità di microcogenerazione potrebbero essere troppo piccole, numerose e sparse per ottenere dei dati individuali. In tal caso, l'input energetico di tali unità deve essere riportato nella Tabella A come consumo energetico finale. Di conseguenza il calore e l'elettricità prodotti non devono essere riportati nelle Tabelle C e D. Inoltre, l'elettricità prodotta non deve essere conteggiata come consumo di elettricità nella Tabella A.

Al contrario, se i dati sono disponibili (per esempio tramite regimi di sostegno, dati di vendita da parte dei fornitori), le unità di microcogenerazione possono essere indicate nelle Tabelle C e D, con l'input energetico e i dati di produzione di calore/elettricità.

4.5. Altri settori

Nel caso di altri settori, le cui emissioni non sono connesse alla combustione di combustibile, si consiglia all'autorità locale di utilizzare le metodologie sviluppate da organizzazioni specializzate. L'autorità locale può prendere in considerazione le metodologie di Local Governments for Sustainability (ICLEI) o del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

Il protocollo IEAP dell'ICLEI è disponibile su

www.iclei.org/ghgprotocol

Le linee guida IPCC 2006 sono disponibili su

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

5. RELAZIONI E DOCUMENTAZIONE

5.1. Relazioni dell'IBE/IME

I Firmatari del Patto si impegnano a presentare il proprio PAES, IBE compreso, entro un anno dalla firma del Patto dei Sindaci.

Inoltre, i Firmatari sono tenuti a presentare almeno ogni due anni dopo la presentazione del PAES, un rapporto di attuazione per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica. L'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) è una parte raccomandata di tale rapporto di attuazione.

Si invita l'autorità locale a compilare gli inventari delle emissioni su base annuale. I vantaggi sono:

- un monitoraggio più preciso e una migliore comprensione dei vari fattori che influenzano le emissioni di CO₂;
- un input annuale per elaborazione delle politiche, consentendo reazioni più rapide;
- le competenze specifiche necessarie per gli inventari possono essere mantenute e consolidate.

Tuttavia, se l'autorità locale ritiene che tali inventari regolari mettano troppa pressione sulle risorse umane o finanziarie, può decidere di effettuarli a intervalli temporali più lunghi. I Firmatari sono tenuti a presentare un rapporto di attuazione almeno ogni due anni. Di conseguenza, un IME dovrebbe essere incluso almeno ogni due rapporti di attuazione. Ciò comporta che un IME sia realizzato e presentato almeno ogni quattro anni.

L'Inventario di Base delle Emissioni sarà documentato usando le Tabelle A-D nel modulo PAES. Il modulo PAES comprende anche le istruzioni su come compilare i dati dell'IBE.

Oltre a compilare le Tabelle A-D nel modulo PAES, si invita l'autorità locale a redigere un rapporto per ogni inventario. Si raccomanda, inoltre, di includere le seguenti informazioni in tale rapporto di inventario:

- informazioni sui confini geografici dell'autorità locale;
- scelta dell'approccio per i fattori di emissione (standard o LCA)
- unità di misura delle emissioni (CO₂ o equivalenti di CO₂);
- scelte compiute per quanto riguarda l'inclusione di settori e fonti volontari;
- identificazione degli impianti di generazione di elettricità locale;
- identificazione degli impianti di riscaldamento/raffreddamento locali;
- informazioni sui metodi di raccolta dei dati;
- fattori di emissione usati e le loro fonti;
- assunzioni fatte;
- riferimenti utilizzati;
- informazioni sui cambiamenti che riguardano approccio/metodologia/fonti dei dati, ecc. rispetto al precedente inventario;
- eventuali commenti che aiutino a capire e interpretare l'inventario. Ad esempio, potrebbe essere utile fornire sviluppi sui fattori che hanno influenzato le emissioni di CO₂ dagli ultimi inventari, ad esempio condizioni economiche o fattori demografici;
- nomi e informazioni di contatto di coloro che hanno fornito informazioni per l'inventario.

È nell'interesse dell'autorità locale documentare l'inventario e archiviare i file, ad esempio i fogli di calcolo utilizzati per la compilazione dell'IBE. Ciò faciliterà la compilazione dell'IME negli anni successivi.

5.2. Obiettivo *pro capite*

L'autorità locale può decidere di definire l'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO₂ come "riduzione assoluta" o "riduzione *pro capite*". Si consiglia all'autorità locale di indicare la scelta nel rapporto di inventario.

Indipendentemente dalla scelta, le emissioni nell'IBE sono prima calcolate come emissioni assolute. Nel caso in cui si scelga la "riduzione *pro capite*", le emissioni dell'anno di riferimento sono

divise per il numero di abitanti dello stesso anno e queste “emissioni *pro capite* nell’anno di riferimento” sono usate come base per il calcolo dell’obiettivo.

Nel caso in cui si scelga l’approccio “*pro capite*”, si consiglia all’autorità locale di indicare i risultati dell’IBE/IME sia come emissioni assolute che *pro capite*. Nel modulo PAES le emissioni sono indicate come emissioni assolute senza alcuna correzione per la popolazione.

5.3. Correzione di temperatura

Nel riportare le emissioni e nel monitorare il progresso rispetto all’obiettivo, l’autorità locale può scegliere di utilizzare una correzione di temperatura per le emissioni derivanti da riscaldamento di ambienti. Le emissioni corrette per la temperatura possono essere calcolate utilizzando la seguente equazione:

$$CLC_{CT} = \frac{CLC * GGR_{MED}}{GGR}$$

CLC_{CT} = consumo locale di calore con correzione di temperatura nell’anno x [MWh_{calore}]

CLC = consumo locale effettivo di calore nell’anno x [MWh_{calore}]

GGR_{MED} = gradi giorni di riscaldamento in un anno medio (definito su un certo periodo di tempo) [K · d]

GGR = gradi giorni di riscaldamento nell’anno x [K · d]

I gradi giorno di riscaldamento (GGR) indicano la domanda di riscaldamento in un anno specifico. I GGR sono ottenuti osservando la temperatura giornaliera e definiti in relazione a una temperatura di riferimento - la temperatura esterna sopra la quale un edificio non ha bisogno di riscaldamento. Per ogni giorno in cui la temperatura è inferiore alla temperatura di riferimento, i GGR sono dati dalla differenza tra la temperatura di riferimento e la temperatura effettiva. Vedi il Riquadro 7 per un esempio.

In alcuni Stati membri, i centri meteorologici forniscono i dati GGR per le diverse parti del paese. I GGR_{MED} rappresentano una media a lungo termine dei gradi giorno di riscaldamento; tale media può essere disponibile presso il centro meteorologico. In caso contrario, l’autorità locale può mantenere le emissioni nell’IBE senza correzione e correggere le emissioni nell’IME usando i GGR dell’anno di riferimento al posto del valore medio.

Un approccio simile può essere utilizzato anche per correggere le emissioni dovute al raffreddamento sulla base della domanda corrispondente.

Riquadro 7. Calcolo dei gradi giorno di riscaldamento (GGR).

Il riscaldamento degli edifici nel territorio dell’autorità locale di solito inizia quando la temperatura esterna è inferiore a 15 gradi Celsius. L’autorità locale raccoglie i dati per ciascun giorno dell’anno nella tabella in basso e la somma dei risultati rappresenta i GGR annuali.

Giorno	Temperatura	Differenza rispetto alla temperatura di riferimento (se inferiore alla temperatura di riferimento)	GGR_giorno
Giorno 1	12	3	3
Giorno 2	9	6	6
Giorno 3	5	10	10
Giorno 4	-2	17	17
...
...
Giorno 365	17	0	0
GGR (totale dell’anno)			700

6. USO DI STRUMENTI ESISTENTI E DI TECNOLOGIE PIÙ AVANZATE

Esistono numerosi strumenti disponibili per compilare gli inventari delle emissioni locali. Gli strumenti sono offerti, ad esempio, da associazioni di autorità locali come Alleanza per il Clima e ICLEI. La

relazione "Existing methodologies and tools for the development and implementation of SEAPs"⁷⁰ offre una panoramica delle metodologie più comunemente utilizzate e della loro idoneità per la compilazione dell'IBE.

Come spiegato nella relazione, nessuno degli strumenti esistenti soddisfa completamente i criteri consigliati e qui specificati per l'IBE/IME. Le differenze più significative si verificano nella scelta del campo di applicazione e dei settori, soprattutto in relazione all'inclusione della produzione locale di energia. Nel caso dei trasporti, molti strumenti sono in linea con le specificazioni dell'IBE/IME.

L'autorità locale è libera di scegliere qualsiasi metodologia o strumento ritenuto idoneo per la compilazione dell'IBE/IME. Tuttavia, si consiglia di garantire che i risultati dell'inventario siano in linea con le specificazioni fornite per l'IBE/IME in queste linee guida e nel modulo PAES con istruzioni corredate.

L'autorità locale ha la possibilità di usare metodi più avanzati rispetto a quelli descritti in queste linee guida, se il metodo è in linea con le presenti specificazioni per l'IBE/IME.

7. RICALCOLI

Una volta completato l'IBE, non vi è alcuna necessità di cambiare i valori in seguito. Utilizzando metodi simili anche nell'IME, l'autorità locale può garantire che i risultati siano coerenti e che la differenza tra l'IME e l'IBE rifletta correttamente le variazioni delle emissioni tra l'anno di riferimento e l'anno di monitoraggio. Tuttavia, esistono alcune occasioni in cui il ricalcolo dell'IBE è necessario per garantire la coerenza tra le stime delle emissioni dell'IBE e dell'IME. Ecco alcuni esempi:

- delocalizzazione industriale;
- nuove informazioni sui fattori di emissione;
- cambiamenti nella metodologia;
- cambiamenti nei confini dell'autorità locale.

Le riduzioni delle emissioni dovute alla delocalizzazione industriale sono esplicitamente escluse dal Patto dei Sindaci. In queste linee guida, delocalizzazione industriale significa chiusura totale e permanente di un impianto industriale, le cui emissioni rappresentino oltre l'1% delle emissioni di riferimento. Un esempio di ricalcolo dovuto alla delocalizzazione industriale è presentato nel Riquadro 8.

Il ricalcolo dovuto a nuove informazioni sui fattori di emissione o a cambiamenti metodologici deve essere effettuato solo nel caso in cui le nuove informazioni riflettano la situazione nell'anno di riferimento più accuratamente rispetto alle informazioni utilizzate nella compilazione dell'IBE (vedi Riquadro 9). Se cambiamenti reali nei fattori di emissione si sono verificati tra l'anno di riferimento e l'anno di monitoraggio - per esempio a causa dell'uso di diversi tipi di combustibile - i diversi fattori di emissione rifletteranno correttamente il mutamento delle circostanze e il ricalcolo non è necessario⁷¹.

⁷⁰Disponibile su

http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/CoM/Methodologies_and_tools_for_the_development_of_SEAP.pdf

⁷¹ Indicazioni dettagliate per il ricalcolo sono fornite nel capitolo "Time series consistency" dell'IPCC (2006), disponibile su http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_5_Ch5_Timeseries.pdf

Riquadro 8. Ricalcolo dovuto alla delocalizzazione industriale.

L'autorità locale ha deciso di includere nell'IBE le emissioni da impianti industriali che non fanno parte dell'EU ETS, in quanto il PAES prevede misure volte a migliorare l'efficienza energetica degli impianti. Tuttavia, uno degli impianti (impianto A), le cui emissioni sono state 45 kt CO₂ nell'anno di riferimento (1,4% delle emissioni di riferimento), ha chiuso prima dell'anno di monitoraggio. Includere questa fonte di emissioni nell'IBE ma escluderla dall'IME comporterebbe per l'autorità locale un vantaggio dovuto alla delocalizzazione industriale. Pertanto, l'autorità locale deve ricalcolare le emissioni dell'anno di riferimento in modo che le emissioni dell'impianto A siano escluse.

L'IBE dell'autorità locale, come riportato nel PAES è stato il seguente:

Categoria	Emissioni di CO ₂ (kt)
Edifici residenziali	2000
...	...
Industrie (escludendo le industrie che fanno parte del Sistema europeo di scambio delle quote di emissione)	70
Totale parziale degli edifici, impianti e industrie	2735
...	...
Totale parziale dei trasporti	500
Totale	3235

Nell'inventario IBE ricalcolato, le emissioni dell'impianto A sono state eliminate e l'inventario è il seguente:

Categoria	Emissioni di CO ₂ (kt)
Edifici residenziali	2000
...	...
Industrie (escludendo le industrie che fanno parte del Sistema europeo di scambio delle quote di emissione)	25
Totale parziale degli edifici, strutture e industrie	2690
...	...
Totale parziale dei trasporti	500
Totale	3190

Riquadro 9. Ricalcolo dovuto a nuove informazioni sul fattore di emissione

L'autorità locale ha usato il fattore di emissione standard fornito nella Tabella 5 per valutare le emissioni dell'anno di riferimento dovute alla combustione di carbone in un impianto locale di teleriscaldamento. Il fattore di emissione era 0,341 t CO₂/MWh. Durante l'anno di monitoraggio, l'autorità locale ha chiesto al fornitore di dare informazioni sul contenuto di carbonio e quindi sul fattore di emissione del tipo di carbone fornito. Il fornitore di carbone ha informato l'autorità locale che il fattore di emissione per quel tipo di carbone è 0,335 t CO₂/MWh e che lo stesso tipo di carbone è stato fornito alla città da molti anni.

Se l'autorità locale iniziasse a utilizzare il nuovo fattore di emissione solo a partire dall'IME, otterrebbe un vantaggio, in quanto le emissioni stimate sarebbero inferiori rispetto all'IBE, anche se fosse utilizzata la stessa quantità di combustibile. Pertanto, l'autorità locale deve ricalcolare l'IBE con lo stesso fattore di emissione che sarà utilizzato nell'IME.

RISORSE AGGIUNTIVE

Eurelectric, 2005. Statistics and prospects for the European electricity sector (1980-1990, 2000-2020). EURPROG Network of Experts.

EEA, 2009. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2009. EEA, Copenhagen. Available at <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>

ICLEI, 2009. International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol. Available at <http://www.iclei.org/ghgprotocol>

IPCC, 1995. Contribution of Working Group I to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callender, B.A., Harris, N., Kattenberg, A. and Maskell (Eds). Cambridge University Press, UK. pp 572

IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. Available at <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

IPCC, 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

JRC, 2009. European Reference Life Cycle Database (ELCD). LCA data sets of key energy carriers, materials, waste and transport services of European scope. Available at <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>

JRC et al., 2009. International Reference Life Cycle Data System (ILCD). Guidance documents for consistent and quality-assured LCA data and methods for robust LCA-based decision support in business and government. Under development. See <http://ict.jrc.ec.europa.eu/eplca/deliverables>

Kennedy, C., Steinberger, J., Gasson, B., Hansen, Y., Hillman, T., Havranek, M., Pataki, D., Phdungsilp, A., Ramaswami, A., Villalba Mendez, G. 2009. Methodology for inventorying greenhouse gas emissions from global cities. Energy Policy (2009), doi:10.1016/j.enpol.2009.08.050.

Vasilis, M., Fthenakis, V., Kim, H. and Alsema, E. 2008. Emissions from Photovoltaic Life Cycles. Environmental Science & Technology, 2008, Vol. 42, No. 6, pg. 2168-2174

WRI/WBCSD, 2004. The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition). World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development.

ALLEGATO I: FATTORE DI CONVERSIONE E TABELLE DEL FATTORE DI EMISSIONE IPCC

Tabella A. Fattori di conversione

A	TJ	Mtep	GWh	MWh
Da	Moltiplicare per:			
TJ	1	$2,388 \times 10^{-5}$	0,2778	277,8
Mtep	$4,1868 \times 10^4$	1	11630	11630000
GWh	3,6	$8,6 \times 10^{-5}$	1	1000
MWh	0,0036	$8,6 \times 10^{-8}$	0,001	1

Un convertitore di unità è disponibile sul sito dell'Agencia Internazionale per l'Energia (AIE):
<http://www.iea.org/stats/unit.asp>

Tabella B. Conversione della massa in unità di energia per vari combustibili (IPCC, 2006)

Tipo di combustibile	Potere calorifico inferiore [TJ/Gg]	Potere calorifico inferiore [MWh/t]
Petrolio greggio	42,3	11,8
Orimulsion	27,5	7,6
Liquidi da gas naturale	44,2	12,3
Benzina per motori	44,3	12,3
Benzina avio	44,3	12,3
Benzina per aeromobili	44,3	12,3
Kerosene per aeromobili	44,1	12,3
Altro kerosene	43,8	12,2
Olio di scisto	38,1	10,6
Gasolio/Olio Diesel	43,0	11,9
Olio combustibile residuo	40,4	11,2
Gas di petrolio liquefatti	47,3	13,1
Etano	46,4	12,9
Nafta	44,5	12,4
Bitume	40,2	11,2
Lubrificanti	40,2	11,2
Coke di petrolio	32,5	9,0
Prodotti base di raffineria	43,0	11,9
Gas di raffineria 2	49,5	13,8
Cere paraffiniche	40,2	11,2
Acqua ragia e benzine speciali	40,2	11,2
Altri prodotti petroliferi	40,2	11,2
Antracite	26,7	7,4
Carbone da coke	28,2	7,8
Altro carbone bituminoso	25,8	7,2
Carbone sub-bituminoso	18,9	5,3
Lignite	11,9	3,3
Scisti e sabbie bituminose	8,9	2,5
Mattonelle di lignite	20,7	5,8
Agglomerati	20,7	5,8
Coke da cokeria e coke di lignite	28,2	7,8
Coke da gas	28,2	7,8
Catrame di carbone	28,0	7,8
Gas di officina	38,7	10,8
Gas di cokeria	38,7	10,8
Gas di altoforno	2,47	0,7
Gas da convertitore	7,06	2,0
Gas naturale	48,0	13,3
Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	10	2,8
Oli usati	40,2	11,2
Torba	9,76	2,7

Tabella C. Fattori di emissione di CO₂ per combustibili (IPCC, 2006)

Tipo di combustibile	Fattore di emissione di CO₂ [kg/TJ]	Fattore di emissione di CO₂ [t/MWh]
Petrolio greggio	73300	0,264
Orimulsion	77000	0,277
Liquidi da gas naturale	64200	0,231
Benzina per motori	69300	0,249
Benzina avio	70000	0,252
Benzina per aeromobili	70000	0,252
Kerosene per aeromobili	71500	0,257
Altro kerosene	71900	0,259
Olio di scisto	73300	0,264
Gasolio/ olio diesel	74100	0,267
Olio combustibile residuo	77400	0,279
Gas di petrolio liquefatti	63100	0,227
Etano	61600	0,222
Nafta	73300	0,264
Bitume	80700	0,291
Lubrificanti	73300	0,264
Coke di petrolio	97500	0,351
Prodotti base di raffineria	73300	0,264
Gas di raffineria	57600	0,207
Cere Paraffiniche	73300	0,264
Acqua ragia e benzine speciali	73300	0,264
Altri prodotti petroliferi	73300	0,264
Antracite	98300	0,354
Carbone da coke	94600	0,341
Altro carbone bituminoso	94600	0,341
Altro carbone sub-bituminoso	96100	0,346
Lignite	101000	0,364
Scisti e sabbie bituminose	107000	0,385
Mattonelle di lignite	97500	0,351
Agglomerati	97500	0,351
Coke da cokeria e coke di lignite	107000	0,385
Coke da gas	107000	0,385
Catrame di carbone	80700	0,291
Gas di officina	44400	0,160
Gas di cokeria	44400	0,160
Gas di altoforno	260000	0,936
Gas da convertitore	182000	0,655
Gas naturale	56100	0,202
Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	91700	0,330
Rifiuti industriali	143000	0,515
Oli usati	73300	0,264
Torba	106000	0,382

ALLEGATO II: TABELLE DEL MODULO PAES PER L'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

1) Anno di inventario

I firmatari del patto che calcolano le emissioni di CO2 pro capite devono indicare qui il numero di abitanti nell'anno di inventario:

[? Istruzioni](#)

2) Fattori di emissione

Barrare la casella corrispondente:

- Fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC
 Fattori LCA (valutazione del ciclo di vita)

Unità di misura delle emissioni

Barrare la casella corrispondente:

- Emissioni di CO2
 Emissioni equivalenti di CO2

[? Fattori di emissione](#)

3) Risultati principali dell'inventario di base delle emission

Legenda dei colori e dei simboli:

le celle verdi sono campi obbligatori

i campi grigi non sono modificabili

A. Consumo energetico finale

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE[MWh]															Totale	
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali																	0
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)																	0
Edifici residenziali																	0
Illuminazione pubblica comunale																	0
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)																	0
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASPORTI																	
Parco auto comunale																	0
Trasporti pubblici																	0
Trasporti privati e commerciali																	0
Totale parziale trasporti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Eventuali) acquisti di elettricità verde certificata da parte del comune [MWh]:	
Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA):	

B. Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Categoria	Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t]														Totale		
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica		Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali																	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)																	
Edifici residenziali																	
Illuminazione pubblica comunale																	
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)																	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASPORTI																	
Parco auto comunale																	
Trasporti pubblici																	
Trasporti privati e commerciali																	
Totale parziale trasporti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTRO																	
Smaltimento dei rifiuti																	
Gestione delle acque reflue																	
Indicate qui le altre emissioni del vostro comune																	
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]																	
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]																	

C. Produzione locale di elettricità e corrispondenti emissioni di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Elettricità prodotta localmente (esclusi gli impianti ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW)	Elettricità prodotta localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di elettricità in [t/MWh]	
		Combustibili fossili					Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili			Altro
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da	Lignite	Carbone								
Energia eolica														
Energia idroelettrica														
Fotovoltaico														
Cogenerazione di energia elettrica e termica														
Altro														
Specificare: _____														
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

D. Produzione locale di calore/freddo (teleriscaldamento/teleraffrescamento, cogenerazione di energia elettrica e termica...) e corrispondenti emissioni di CO2

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Calore/freddo prodotti localmente	Calore/freddo prodotti localmente [MWh]	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di calore/freddo in [t/MWh]	
		Combustibili fossili					Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro			
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da	Lignite	Carbone								
Cogenerazione di energia elettrica e termica														
Impianto(i) di teleriscaldamento														
Altro														
Specificare: _____														
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PARTE III – MISURE TECNICHE PER EFFICIENZA ENERGETICA ED ENERGIA RINNOVABILE

INTRODUZIONE

Il capitolo presenta una serie di misure volte a migliorare l'efficienza energetica e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili attraverso l'utilizzo di energie rinnovabili. Tutte le misure raccolte nel capitolo sono state sperimentate e attuate con successo in varie città europee.

Come il lettore potrà notare, ogni misura non è stata descritta in maniera approfondita, ma in ogni capitolo vengono indicati dei riferimenti e dei link a documenti più specifici da fonti attendibili.

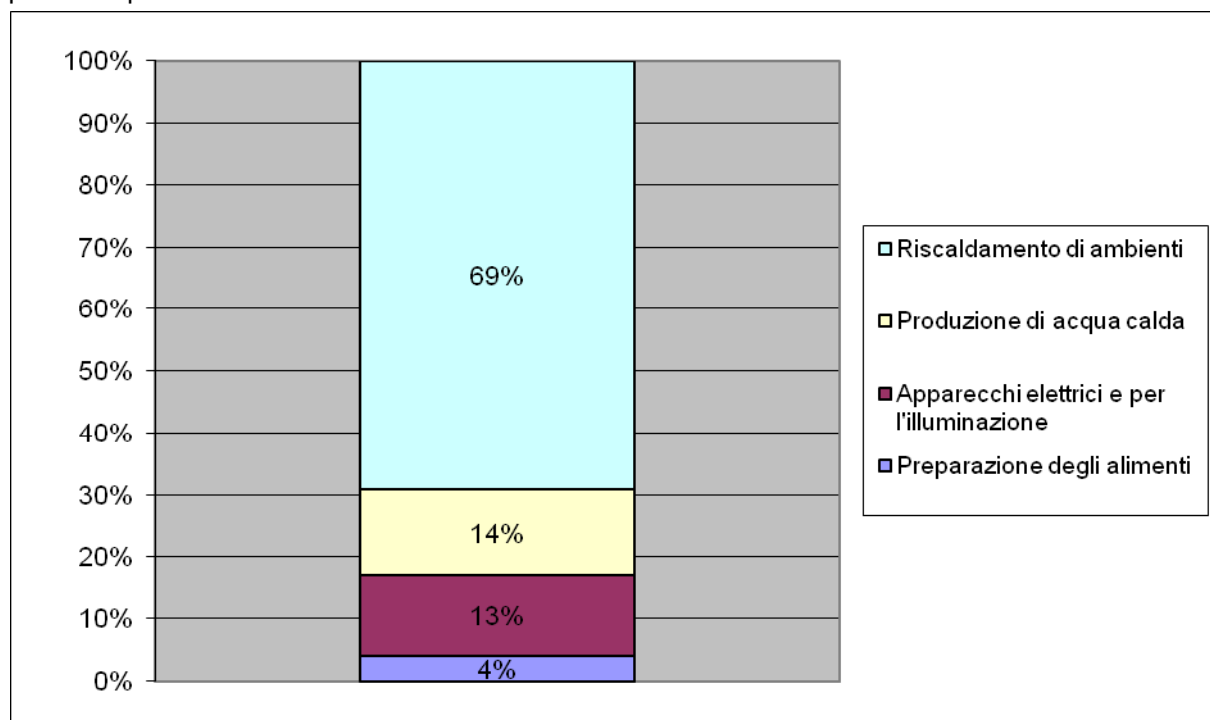
Le misure proposte nel documento possono essere applicate in campo edile, ai servizi pubblici e al settore industriale. Quest'ultimo rappresenta circa il 65% del consumo finale di energia nell'Unione europea.⁷² Le misure relative al settore dei trasporti, il cui consumo finale di energia è circa del 31%, sono descritte nella Parte I delle linee guida.

Alcune città con una vasta competenza nel campo della gestione energetica probabilmente troveranno queste misure ovvie. Anche in questo caso, riteniamo che alcune misure o i riferimenti presentati, potrebbero essere d'aiuto per andare oltre gli obiettivi del Patto dei Sindaci.

⁷² "EU Energy and Transport in Figures 2009". Commissione europea - DG TREN

1. EDIFICI⁷³

Nell'Unione europea, la domanda di energia negli edifici rappresenta il 40% di tutto il consumo finale di energia. Considerato l'elevato consumo, come pure l'alto potenziale delle misure di risparmio energetico⁷⁴ si deduce che il raggiungimento degli obiettivi in questo settore dovrebbe essere prioritario per i comuni.



Consumo energetico nelle famiglie dell'UE-27 (2005) - Fonte: Database Odyssee

La domanda di energia degli edifici si collega a un numero significativo di parametri relativi alla progettazione e all'uso delle strutture. Le variabili su cui si dovrebbe intervenire per ridurre i consumi energetici sono:

- geometria dell'edificio;
- isolamento e progettazione funzionale dell'edificio;
- attrezzature come il tipo di riscaldamento, i sistemi di condizionamento d'aria e l'illuminazione;
- abitudini d'uso;
- orientamento dell'edificio.

La direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico degli edifici (EPBD - Energy Performance of Buildings Directive) è uno strumento normativo chiave per migliorare il rendimento energetico nel settore edilizio. La direttiva è stata di recente sottoposta a delle modifiche dopo l'ultima revisione dell'EPBD. Maggiori informazioni sugli elementi chiave della revisione sono disponibili nell' Allegato I.

1.1. CONSIDERAZIONI SPECIFICHE IN BASE AL TIPO DI EDIFICIO

1.1.1. Nuovi edifici

Generalmente, i nuovi edifici vengono completamente ristrutturati dopo 30-50 anni dalla costruzione. Le scelte fatte in fase di progettazione avranno quindi un impatto significativo sul rendimento energetico dell'edificio per molto tempo. Pertanto, se si vuole ridurre il consumo energetico a lungo termine, è fondamentale costruire i nuovi edifici secondo i più elevati standard energetici. È quindi fondamentale che gli aspetti energetici vengano inclusi quanto prima in fase di pianificazione e progettazione dei nuovi edifici.

⁷³ Un riassunto completo della legislazione comunitaria è disponibile sul sito http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_en.htm

⁷⁴ Per maggiori informazioni, consultare il documento "Analysis of Concerto Energy concepts and guidelines for a whole building approach" disponibile sul sito http://www.ecocity-project.eu/PDF/D-2-3-1-1_Concerto_Energyconcepts_Final.pdf

L'utilizzo di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) può servire a ottimizzare il consumo energetico nei nuovi edifici. Con il termine "edifici intelligenti" si intendono quegli edifici ad alta efficienza energetica la cui progettazione, costruzione e funzionamento si integrano con delle tecniche ICT, come i sistemi di gestione intelligente degli edifici (Building Management Systems, BMS). Questi sistemi controllano gli impianti di riscaldamento, di raffreddamento, di ventilazione e d'illuminazione in base alle esigenze degli occupanti e possono gestire un software in grado di spegnere tutti i computer e monitor quando tutti sono andati a casa. I sistemi BMS possono anche essere utilizzati per la raccolta di dati al fine di identificare ulteriori opportunità di miglioramento dell'efficienza.

Si noti che anche se i criteri di efficienza energetica sono stati inclusi fin dall'inizio, il rendimento energetico reale di un edificio può essere compromesso se i costruttori non seguono i progetti o se gli occupanti non utilizzano i sistemi BMS come previsto o secondo le istruzioni. Supponendo che l'edificio sia stato progettato e costruito secondo le direttive, una cattiva messa in servizio (assicurando il corretto funzionamento dei sistemi dell'edificio), cambiamenti di utilizzo continui e una scarsa manutenzione possono ridurre in maniera significativa l'efficacia di qualsiasi sistema BMS. È quindi importante dare una migliore formazione agli operatori del settore e informare gli utenti attraverso l'utilizzo di semplici apparecchiature, quali contatori o interfacce intelligenti, in modo da indurre un cambiamento nei comportamenti.

Il piano delle Società di servizi energetici (ESCO, Energy Service Companies) per migliorare l'efficienza energetica può essere applicato a tutti i tipi di edificio in questo sottocapitolo. Il piano viene descritto nel capitolo sui finanziamenti della Parte I (Come sviluppare un piano d'azione per l'energia sostenibile).

1.1.2. Edifici esistenti soggetti a importanti ristrutturazioni

La ristrutturazione completa di un edificio rappresenta l'opportunità ideale per migliorarne il rendimento energetico. In genere, tra l'1,5% e il 3% del patrimonio edilizio viene ristrutturato ogni anno. Di conseguenza, applicando in questi casi degli standard di rendimento energetico, in pochi anni il rendimento energetico dell'intero patrimonio edilizio migliorerà.

Questo concetto di base è stato tradotto nella direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia, per cui gli Stati membri devono fissare degli standard minimi in caso di importanti lavori di ristrutturazione. Così come per i nuovi edifici, l'autorità locale potrebbe avere un ruolo fondamentale nel migliorare l'efficienza energetica degli edifici ristrutturati.

Quando si considerano dei grossi investimenti o delle ristrutturazioni, è consigliabile fare un audit energetico in modo da identificare le opzioni migliori per ridurre il consumo energetico e per poter preparare un piano d'investimento. Gli investimenti possono limitarsi a un solo componente dell'edificio (ad esempio, sostituendo una caldaia inefficiente) o possono riguardare la ristrutturazione completa (compresi l'involucro dell'edificio, le finestre...). È importante pianificare gli investimenti in maniera adeguata (es. intervenendo prima sull'involucro dell'edificio per ridurre la domanda di calore e, successivamente, installando un sistema di riscaldamento efficiente. In caso contrario, le dimensioni del sistema di riscaldamento sarebbero inadeguate, con inutili costi di investimento, una ridotta efficienza e maggiori consumi).

1.1.3. Edifici pubblici

Gli edifici pubblici sono costruzioni di proprietà, gestite o controllate dalle pubbliche amministrazioni locali, regionali, nazionali o europee.

Gli edifici di proprietà, controllati o gestiti dalla stessa autorità locale sono quelli su cui l'amministrazione locale ha il maggior controllo. Pertanto, dovrebbe adottare in questo caso delle misure esemplari.

Al momento di progettare nuove costruzioni o ristrutturazioni, l'autorità locale dovrebbe fissare i più elevati standard energetici e garantire l'integrazione degli aspetti energetici nel progetto. Inoltre, i requisiti o i criteri di efficienza energetica dovrebbero essere resi obbligatori per tutti gli appalti relativi alle nuove costruzioni o ristrutturazioni (vedere la politica sugli appalti pubblici nella Parte I).

In particolare, possono essere combinate varie possibilità:

- fare riferimento alle norme di rendimento energetico globale esistenti a livello nazionale/regionale⁷⁵ e imporre dei requisiti minimi di rendimento energetico globale (es. espressi in kWh/m²/anno, energia

⁷⁵ In base alla direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (2002/91/CE), tutti gli Stati membri sono obbligati a stabilire un metodo per calcolare/misurare il rendimento energetico degli edifici e a fissare degli standard minimi.

passiva o zero, ecc.). Questo lascia aperte ai progettisti tutte le possibili scelte su come raggiungere gli obiettivi (assumendo che sappiano come farlo). In linea di principio, gli architetti o i progettisti dovrebbero già conoscere queste norme dato che sono applicabili su tutto il territorio nazionale/regionale;

- imporre la produzione di una certa quantità di energia rinnovabile;
- commissionare uno studio per aiutare a minimizzare i consumi energetici dell'edificio considerato. Per fare ciò, verranno analizzate le principali opzioni per ridurre il consumo di energia, considerandone i costi e i benefici (riduzione delle bollette, maggiore comfort, ecc.);
- includere tra i criteri di aggiudicazione delle gare d'appalto una stima dei consumi energetici. In questo caso, il consumo di energia dovrà essere calcolato secondo standard chiari e ben definiti. Inoltre, nel bando dovrà essere incluso un sistema di punteggio trasparente: (es: zero kWh/m² = 10 punti; 100 kWh/m² e oltre = 0 punti);
- indicare, tra i criteri di costo della gara, l'incidenza del consumo energetico per i prossimi 20-30 anni (non considerando solo i costi di costruzione dell'edificio). In questo caso, si devono ipotizzare i costi energetici per il futuro e il consumo energetico deve essere calcolato in base a standard chiari e ben definiti.

1.1.4. Edifici storici⁷⁶

Il caso degli edifici di valore storico (o culturale, estetico, ecc.) è complesso. Alcuni di essi possono essere protetti per legge, per cui le opzioni per migliorarne l'efficienza energetica sono abbastanza limitate. I comuni devono stabilire un giusto equilibrio tra la protezione del patrimonio architettonico e un miglioramento complessivo del rendimento energetico dei propri edifici. Non esiste una soluzione ideale, ma una combinazione di flessibilità e creatività può aiutare a trovare il giusto compromesso.

1.2. MIGLIORAMENTO DELL'INVOLUCRO

Il riscaldamento e il raffreddamento degli ambienti sono responsabili di almeno il 70%⁷⁷ del consumo finale di energia negli edifici europei. Pertanto, degli interventi chiave per ridurre gli apporti e le perdite energetiche influenzeranno in maniera significativa la riduzione delle emissioni di CO₂. Le perdite di energia attraverso l'involucro esterno possono essere ridotte mettendo in pratica le seguenti misure:

Forma degli edifici ed orientamento

La forma e l'orientamento degli edifici giocano un ruolo importante per il riscaldamento, il raffreddamento e l'illuminazione. Un orientamento adeguato riduce anche il ricorso a sistemi di condizionamento o riscaldamento tradizionali.

Considerando che la riduzione del consumo energetico dovuto alla geometria dell'edificio può raggiungere il 15%, la proporzione tra larghezza, lunghezza e altezza, come pure la loro combinazione con l'orientamento⁷⁸ e le dimensioni delle superfici vetrate, dovrebbero essere studiati in dettaglio durante la costruzione di nuovi edifici. Inoltre, dato che il consumo energetico dei sistemi di riscaldamento e di raffreddamento o d'illuminazione dipende dalla quantità di radiazione ricevuta dall'edificio, in fase di pianificazione urbana si dovrà anche analizzare il parametro relativo alla larghezza della strada.

Superfici vetrate

Una scelta adeguata delle superfici vetrate di un edificio è fondamentale, in quanto le perdite e gli apporti energetici sono da 4 a 5 volte più elevati rispetto al resto delle superfici. Questa scelta si basa sia sulla disponibilità e sugli apporti di luce diurna, sia sulla protezione dalla penetrazione della radiazione solare.

Un valore tipico di trasmittanza termica di 4,7 W/(m²•K) per finestre con vetri singoli può essere ridotto a 2,7 W/(m²•K) installando delle finestre con doppi vetri e intercapedine (una diminuzione di oltre il 40% del consumo energetico per m² di superficie vetrata dovuta alla trasmissione di calore). Mentre, utilizzando dei *doppi vetri a bassa emissione con gas Argon*, la trasmittanza può migliorare

⁷⁶ Ulteriori informazioni nel documento "Energy and Historic Buildings: Recommendations for the improvement of the energy performance" elaborato dall'Ufficio federale svizzero dell'energia e disponibile sul sito <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=fr&msg-id=28129>

⁷⁷ Database ODYSSEE www.odyssee-indicators.org

⁷⁸ A. Yezioro, Isaac G. Capeluto, E. Shaviv – Design guidelines for appropriate insolation of urban squares – Renewable Energy 31 (2006) 1011-1023.

fino a $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ e addirittura fino a $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nel caso di tripli vetri. Inoltre, il valore g ⁷⁹ dovrebbe essere considerato per scegliere le vetrate e gli infissi più adatti.

Si può evitare di sostituire le superfici vetrate, utilizzando una pellicola a bassa emissione (low-e) applicabile manualmente alla finestra. Questa soluzione è più economica rispetto alla sostituzione delle vetrate, ma ha un rendimento energetico e una durata inferiori.

Infissi

La trasmittanza termica degli infissi influenza la trasmittanza termica complessiva della finestra proporzionalmente al rapporto tra gli infissi e la superficie vetrata della finestra. Poiché questo rapporto è tipicamente 15-35% dell'intera superficie della finestra, apporti e perdite corrispondenti non sono trascurabili. Nei nuovi tipi di infissi isolanti, le perdite di calore sono state ridotte integrando alcuni elementi nella costruzione, in modo da eliminare i ponti freddi.

A causa dell'elevata conducibilità termica dei materiali metallici, gli infissi di plastica e legno hanno sempre una migliore prestazione termica. Tuttavia i nuovi infissi metallici progettati con taglio termico possono essere un buon compromesso dal punto di vista dei costi.

Trasmittanza termica delle pareti

La trasmittanza termica delle pareti può essere ridotta attraverso un isolamento termico adeguato. Per fare ciò, normalmente si aggiunge un'ulteriore lastra o una copertura di materiale isolante. I materiali isolanti più comuni nel settore edilizio comprendono: fibra di vetro, poliuretano espanso, polistirene espanso, isolante in cellulosa e lana di roccia.

Materiale	Conducibilità termica (W/m·K)
Fibra di vetro	0,05
Poliuretano espanso	0,024
Polistirene espanso	0,033
Isolamento in cellulosa	0,04
Lana di roccia	0,04

Spesso, oltre ai sistemi di isolamento termico si utilizza una barriera per il vapore. Il gradiente termico prodotto dall'isolamento, infatti, può creare della condensa che danneggerebbe l'isolamento e/o causerebbe lo sviluppo di muffe.

Sistemi frangisole

I sistemi frangisole possono essere utilizzati per ridurre i carichi di frigorifici richieste riducendo la penetrazione della radiazione solare. Di seguito vengono presentati e classificati vari tipi di sistemi frangisole.

- **Sistemi mobili:** hanno il vantaggio di poter essere controllati manualmente o tramite dei sistemi automatici, adattandosi alla posizione del sole e agli altri parametri ambientali.
- **Tende interne:** sono sistemi molto utilizzati per la protezione delle finestre. Sono facili da montare e aiutano a controllare il livello e l'uniformità dell'illuminazione. Generalmente, sono inefficaci nel ridurre i carichi termici estivi, in quanto la radiazione rimane bloccata all'interno della stanza.
- **Tende esterne:** offrono il vantaggio di bloccare la radiazione solare prima che penetri nella stanza. Sono quindi una strategia efficace di controllo solare.
- **Aggetti:** sono relativamente diffusi nei climi caldi. Se posizionati correttamente, fanno entrare la radiazione diretta quando il sole è basso in inverno, mentre la bloccano in estate. Il loro maggiore limite di utilizzo è che sono adatti solo per le finestre orientate a sud.
- **Moduli solari fotovoltaici** integrati nell'edificio, evitano la penetrazione della radiazione solare, producendo allo stesso tempo elettricità da una fonte di energia rinnovabile.

Evitare le infiltrazioni d'aria

La riduzione delle infiltrazioni d'aria può rappresentare fino al 20% del potenziale risparmio energetico nei climi in cui si richiede maggior riscaldamento. In genere, porte e finestre sono punti deboli e devono essere ben progettate. Pertanto, si consiglia di svolgere una verifica di ermeticità per

⁷⁹ Il valore g o fattore solare è la frazione di energia solare incidente trasmessa all'interno dell'edificio. Dei valori bassi riducono l'apporto di energia solare.

rintracciare e quindi evitare gli spifferi nell'edificio. Inoltre, un sistema di ventilazione ben controllato è necessario per assicurare una buona qualità interna dell'aria.

1.3. ALTRE MISURE PER GLI EDIFICI

Ecco alcune semplici misure per ridurre il consumo energetico:

- Comportamento: un comportamento adeguato⁸⁰ degli occupanti degli edifici può determinare dei risparmi significativi. Si potrebbero realizzare delle campagne di informazione e motivazione per ottenere il sostegno degli occupanti. In questi casi, è importante che la gerarchia e le autorità responsabili della gestione dell'edificio diano il buon esempio. Dividere i risparmi ottenuti tra gli occupanti e l'autorità locale potrebbe essere un buon incentivo.

Esempio:

Nell'ottobre del 1994, si stabilì che le scuole di Amburgo utilizzavano troppa energia. Con l'intento di conservare parte dell'energia sprecata, in molte scuole venne attivato il progetto "Fifty-Fifty".

L'elemento chiave del progetto Fifty-Fifty⁸¹ è un sistema di incentivi finanziari che consente alle scuole di condividere il risparmio sui costi energetici e idrici conseguiti. Il cinquanta per cento dei risparmi ottenuti nella conservazione dell'energia è restituito alla scuola, dove può essere reinvestito in nuovi strumenti di risparmio energetico, attrezzature, materiali e attività extra-curricolari. Per esempio, la scuola di Blankenese ha acquistato e installato dei pannelli solari con i soldi risparmiati sul consumo energetico.

- Gestione degli edifici: è possibile ottenere dei risparmi considerevoli semplicemente intervenendo sulla gestione e sul funzionamento degli impianti tecnici. Per esempio, assicurandosi di spegnere il riscaldamento durante i fine settimana e i periodi festivi, spegnendo le luci dopo l'orario di lavoro, regolando con attenzione e stabilendo delle impostazioni adeguate per riscaldamento e raffreddamento. Nel caso di edifici più semplici un tecnico o un responsabile per l'energia può avere l'incarico di tali mansioni. Per gli edifici più complessi, potrebbe essere richiesto l'aiuto di un'azienda specializzata. Pertanto, può essere necessario rinnovare o firmare un nuovo contratto con un'impresa di manutenzione con adeguati requisiti in termini di rendimento energetico. Si osserva che i termini del contratto possono influenzare significativamente la motivazione dell'impresa nel trovare strategie efficaci per ridurre il consumo energetico.
- Monitoraggio: attuare un sistema di monitoraggio dei consumi energetici giornaliero/settimanale/mensile negli edifici/strutture principali. Ciò consente di identificare eventuali anomalie e di mettere subito in atto delle azioni correttive. A questo scopo, sono disponibili strumenti e software specifici.
- L'adeguamento e la regolazione degli impianti tecnici in base all'utilizzo e alle esigenze attuali del proprietario (adeguato stato operativo delle attrezzature, miglioramento della qualità interna dell'aria, maggiore durata delle attrezzature, miglioramento delle operazioni di manutenzione, ecc.) si definisce *Retro-commissioning*⁸² (messa in servizio di impianti preesistenti). I piccoli investimenti legati al controllo e alla regolazione degli impianti tecnici possono portare dei grossi risparmi: rilevatori di presenza o timer per l'illuminazione o la ventilazione, valvole termostatiche per i termosifoni, sistemi di regolazione semplici, ma efficienti per il riscaldamento, il raffreddamento e la ventilazione, ecc.
- Manutenzione: un'adeguata manutenzione degli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento (HVAC - Heating, ventilation, air conditioning) può anche ridurre il consumo energetico con costi ridotti.
- I luoghi con climi freddi sono particolarmente adatti per includere dei sistemi di riscaldamento solare passivi, in modo da ridurre i carichi termici. Al contrario, per gli edifici costruiti in climi caldi sarà necessaria una protezione attiva contro la radiazione solare, al fine di minimizzare i carichi di

⁸⁰ Ulteriori informazioni sui cambiamenti di comportamento sono presentate nel capitolo 7

⁸¹ Questo schema è stato utilizzato nel progetto Euronet 50-50 (sostenuto da Energia Intelligente - Europa) in fase di sviluppo dal maggio 2009 sino al maggio 2012. <http://www.euronet50-50.eu/index.php/>

⁸² Libro: Energy Efficiency Guide for Existing Commercial Buildings: The Business Case for Building Owners and Managers pubblicato da ASHRAE.

raffreddamento. Inoltre, andrebbe studiato il comportamento del vento per quel sito specifico, affinché le strategie di ventilazione naturale vengano incluse nel progetto dell'edificio.

- Gli apporti di calore derivanti dagli occupanti dell'edificio, dall'illuminazione e dalle apparecchiature elettriche sono direttamente legate al luogo e alla tipologia e all'intensità delle attività svolte, tra gli altri fattori. Pertanto, durante la pianificazione iniziale del progetto, gli apporti di calore previsti da queste fonti dovrebbero essere quantificati per gli spazi a cui si riferiscono. In alcuni casi, come per i magazzini e altre aree con relativamente pochi occupanti e apparecchiature elettriche, questi apporti saranno minori. In altri casi, come per uffici o ristoranti, la presenza di apporti di calore intensi e costanti può diventare fattore determinante nella progettazione dei sistemi HVAC. Questi sistemi avranno un ruolo importante in inverno per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento e in estate per il condizionamento dell'aria. In questo tipo di edifici, inoltre, si consiglia il recupero di calore come misura di efficienza energetica.
- Al momento di valutare le esigenze d'illuminazione di un edificio, è necessario considerare separatamente i vari spazi, sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo. In base al tipo di lavoro svolto, alla frequenza di utilizzo e alle condizioni fisiche degli ambienti, gli impianti d'illuminazione richiederanno progetti diversi. Sistemi d'illuminazione elettrica altamente efficienti, utilizzo di luce naturale o sensori di presenza integrati e altri dispositivi di controllo sono strumenti frequentemente utilizzati nella progettazione di sistemi d'illuminazione a basso consumo. Gli indicatori di rendimento per le lampadine a basso consumo sono presentati successivamente nel documento.
- Un altro aspetto da considerare è il numero delle ore di funzionamento. La maggior parte degli edifici energivori sono quelli in uso continuo, come gli ospedali. In questi edifici, l'equilibrio tra il riscaldamento e la rimozione del calore (raffreddamento) può cambiare nettamente rispetto agli uffici con normali orari di lavoro. Ad esempio, la generazione continua di calore derivante da luci, persone e attrezzature ridurrà considerevolmente l'energia termica utilizzata e può anche giustificare un cambiamento del sistema di riscaldamento. L'uso intensivo di un edificio ne aumenta anche la necessità di sistemi d'illuminazione controllati e ad alta efficienza. Le ore di utilizzo possono anche migliorare l'efficienza in termini di costo delle strategie di progettazione a basso consumo energetico. Al contrario, gli edifici in cui si prevede un funzionamento per un numero ridotto di ore, dovrebbero essere progettati tenendo in considerazione l'uso limitato.

La maggior parte di queste misure, insieme alla produzione di energia rinnovabile, vengono spesso attuate in edifici a basso consumo energetico (Esempi: edificio del WWF a Zeist o edificio del Ministero delle finanze olandese, L'Aia). Il potenziale di risparmio energetico per questo tipo di edifici varia tra il 60 e il 70%.

2. ILLUMINAZIONE⁸³

2.1. ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI E LAVORATIVI

A seconda della situazione iniziale dell'impianto, la soluzione più efficiente dal punto di vista economico e del consumo energetico può variare nel caso di una sostituzione diretta delle lampade o nel caso di un nuovo impianto. Nel primo caso, verranno mantenuti gli apparecchi d'illuminazione iniziali e verranno cambiate solo le lampade. Nel secondo caso, i progettisti devono considerare il tipo di applicazione. Inoltre, come effetto del risparmio energetico sull'illuminazione, i progettisti devono considerare la riduzione del fabbisogno di raffreddamento dovuto alla diminuzione del calore emesso dalle lampade.

Sostituzione diretta

Lampada iniziale	Efficienza luminosa ⁸⁴	Lampada consigliata	Efficienza luminosa
Lampade a incandescenza ⁸⁵	11-19 lm/W	Lampada fluorescente compatta (CFL)	30-65 lm/W
		LED	35-80 lm/W
		Lampada a incandescenza alogena	15-30 lm/W

Esempio: calcolo della quantità di energia risparmiata sostituendo una lampada a incandescenza da 60W il cui flusso luminoso è di 900 Lumen con lampade CFL, LED o a incandescenza alogena. Le caratteristiche tecniche dovrebbero essere i valori medi di quelli tipici raccolti nella Tabella qui sopra. Il diagramma di distribuzione della luminanza di ciascuna lampada dovrebbe essere adeguato in tutti i casi dell'applicazione studiata.

	Lampade a incandescenza	Lampada ad incandescenza alogena	CFL	LED
Efficienza luminosa	15	22,5	47,5	57,5
Flusso luminoso (lm)	900	900	900	900
Potenza (W) = consumo energetico per ora (kWh)	60	40	18,9	15,6
Energia risparmiata (%)	-	-33,3%	-68,5%	-74%

⁸³ La pagina web del progetto Greenlight contiene informazioni dettagliate sull'illuminazione <http://www.eu-greenlight.org/index.htm> Ulteriori informazioni sulle tecnologie e le politiche nei paesi dell'OCSE sono disponibili nel documento "Lights Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting". Scaricabile da www.iea.org/textbase/nppdf/free/2006/light2006.pdf

⁸⁴ È stata inclusa solo l'efficienza luminosa, poiché è questo il parametro che consente di valutare l'efficienza energetica della lampada. Tuttavia, questo parametro non è l'unico da considerare nella scelta di una lampada. Altre caratteristiche come la temperatura di colore, l'indice di resa dei colori, la potenza o il tipo di apparecchio luminoso saranno fondamentali per scegliere la lampada più adatta.

⁸⁵ Come parte del processo di attuazione della direttiva 2005/32/CE sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia, il 18 marzo 2008, la Commissione ha adottato il regolamento 244/2009 sulle lampade non direzionali per uso domestico che, tra il 2009 e il 2012, prevede la sostituzione delle lampade a incandescenza con alternative più efficienti. Dal settembre 2009, le lampade con emissione di luce equivalenti a quello delle lampade a incandescenza convenzionali trasparenti da 100W e superiori dovranno essere almeno di Classe C (lampade a incandescenza migliorate con tecnologia alogena al posto di lampade a incandescenza convenzionali). Entro la fine del 2012, seguiranno anche gli altri livelli di potenza nominale e dovranno raggiungere almeno la classe C. Le lampade più comunemente utilizzate, quelle da 60W, saranno disponibili sino al settembre 2011, mentre quelle da 40 e 25W sino al settembre 2012.

Nuovo impianto di illuminazione

CRI ⁸⁶ richiesto	Lampada consigliata	Efficienza luminosa
Molto importante 90-100 es: gallerie d'arte, lavori di precisione	Lampada tubolare fluorescente 26 mm di diametro (T8)	77-100 lm/W
	Lampada fluorescente compatta (CFL)	45-87 lm/W
	Lampada alogena al tungsteno con voltaggio molto basso	12-22 lm/W
	LED	35-80 lm/W
Importante 80-89 es.: uffici, scuole...	Lampada tubolare fluorescente 26 mm di diametro (T8)	77-100 lm/W
	Lampada fluorescente compatta (CFL)	45-87 lm/W
	Lampada a induzione senza circuito integrato	71 lm/W
	Lampade ad alogenuri metallici	65-120 lm/W
	Lampada ad alta pressione di sodio "Luce bianca"	57-76 lm/W
Secondaria 60-79 es.: laboratori...	lampada tubolare fluorescente 26 mm di diametro (T8)	77-100 lm/W
	Lampade ad alogenuri metallici	65-120 lm/W
	Lampada al sodio ad alta pressione standard	65-150 lm/W

Le lampade fluorescenti compatte (CFL) sono di particolare interesse per le famiglie in quanto possono adattarsi facilmente agli impianti già esistenti. A causa del contenuto di mercurio, questo tipo di lampade richiede una gestione del riciclaggio ben pianificata.

I sistemi di controllo dell'illuminazione sono dispositivi che regolano il funzionamento del sistema d'illuminazione in seguito ad un segnale esterno (contatto manuale, presenza, orario, livello d'illuminazione). I sistemi di controllo ad alta efficienza includono:

- interruttori manuali localizzati;
- sensori di presenza
- timer;
- sensori d'illuminazione diurna.⁸⁷

Dei sistemi di controllo efficienti possono condurre a sostanziali risparmi nell'energia utilizzata per l'illuminazione. Il consumo energetico per l'illuminazione può diminuire negli uffici in una percentuale tra il 30 e il 50%. Il tempo di recupero⁸⁸ è di circa 2-3 anni.

2.2. ILLUMINAZIONE PER LE INFRASTRUTTURE

2.2.1. Semafori⁸⁹ a LED

Sostituendo le lampade alogene a incandescenza con LED ad alta efficienza energetica e a lunga durata, si riducono considerevolmente i consumi energetici per i semafori. Sul mercato sono disponibili dei pacchetti LED compatti, pertanto le luci a incandescenza dei semafori possono essere facilmente sostituite con i LED. Una matrice di LED è formata da tante unità. I principali vantaggi di questi semafori sono:

- a. La luce emessa è più brillante rispetto a quella generata dalle luci a incandescenza. Il semaforo è quindi più visibile anche in condizioni avverse;

⁸⁶ Indice di resa dei colori (CRI): variabile da 0 a 100, indica come i colori percepiti corrispondono a quelli reali. Più elevato è l'indice di resa dei colori, minore sarà il cambiamento di colore o la distorsione.

⁸⁷ Ulteriori informazioni nel libro "Daylight in Buildings" pubblicato dall'Agenzia Internazionale per l'Energia Task 21 Daylight in Buildings. Disponibile su http://www.iea-shc.org/task21/source_book.html
Determinazione del risparmio energetico ottenuto con sistemi di controllo sensibili alla luce diurna con un esempio da Istanbul. S. Onaygil. Building and Environment 38 (2003) 973-977.

⁸⁸ Oltre il tempo di recupero, dovrebbe essere considerato il tasso d'interesse interno (IRR - Internal Interest Rate) dell'investimento.

⁸⁹ LED – Diodo a emissione di luce

- b. Un LED ha una durata di 100.000 ore, 10 volte superiore alle lampade a incandescenza. Si hanno quindi dei costi di manutenzione meno elevati;
- c. Rispetto alle lampade a incandescenza, si ha una riduzione del consumo energetico superiore al 50%.

2.2.2. Illuminazione pubblica⁹⁰

Nel settore dell'illuminazione pubblica, la sostituzione delle vecchie lampade con modelli più efficienti (quali lampade a bassa/alta pressione o LED) presenta un elevato potenziale di risparmio energetico. Di seguito vengono presentati alcuni valori relativi all'efficienza energetica:

Sostituzione diretta

Lampada iniziale	Efficienza luminosa	Lampada consigliata	Efficienza luminosa
Lampade a mercurio ad alta pressione	32-60 lm/W	Lampada al sodio ad alta pressione standard	65-150 lm/W
		Lampada ad alogenuri metallici	62-120 lm/W
		LED	65-100 lm/W

Nuovo impianto di illuminazione

CRI richiesto	Lampada consigliata	Efficienza luminosa
Inferiore a 60	Lampada al sodio a bassa pressione	100-200 lm/W
	Lampada al sodio ad alta pressione standard	65-150 lm/W
Superiore a 60	LED	65-100 lm/W

La sostituzione delle lampade è il metodo più efficace per ridurre il consumo energetico. Tuttavia, alcuni miglioramenti, come l'uso di alimentatori più efficienti o di tecniche di controllo adeguate può evitare il consumo eccessivo di elettricità.

Nello scegliere le tecnologie più adeguate, tra i parametri di progetto o d'impostazione, si deve considerare l'efficienza luminosa nonché parametri quali CRI, durata, regolazione o ciclo di vita. Per esempio, quando in un progetto d'illuminazione pubblica si richiede un CRI elevato, è consigliabile l'utilizzo della tecnologia LED. Questa tecnologia consente di raggiungere un buon equilibrio tra CRI ed efficienza luminosa. Se il CRI non è essenziale per un dato impianto, potrebbero essere più appropriate altre tecnologie.

Le lampade ad arco, come nel caso di sorgenti fluorescenti e HID (High Intensity Discharge - Scarica ad alta intensità), richiedono un dispositivo per fornire il voltaggio adeguato per stabilire l'arco e regolare la corrente elettrica quando l'arco è acceso. Gli **alimentatori** compensano inoltre la variazione di voltaggio nell'alimentazione elettrica. Poiché gli alimentatori elettronici non utilizzano bobine e campi elettromagnetici possono funzionare più efficientemente di quelli magnetici. Questi dispositivi consentono un **miglior controllo della potenza e dell'intensità della luce** nelle lampade. La riduzione del consumo energetico derivante dagli alimentatori elettronici è stata stimata intorno al 7%⁹¹. Inoltre, la tecnologia LED non solo riduce il consumo energetico, ma consente anche una regolazione accurata in base alle esigenze.

Gli interruttori fotoelettrici possono ridurre il consumo di elettricità nell'illuminazione diminuendo le ore di utilizzo notturno (accendendosi più tardi e spegnendosi prima).

Un **sistema di telegestione** consente al sistema d'illuminazione di reagire automaticamente a parametri esterni come densità del traffico, livello restante di luce diurna, lavori stradali in corso, incidenti o circostanze climatiche. Anche se il sistema di **telegestione** non riduce il consumo energetico relativo all'illuminazione può ridurre la congestione del traffico o rilevare anomalie. I sistemi di **telegestione** possono essere utilizzati per rilevare lampade non funzionanti e conoscerne la posizione. Le spese di manutenzione possono essere ridotte considerando la durata restante delle

⁹⁰ Ulteriori informazioni disponibili su www.eu-greenlight.org e www.e-streetlight.com (Progetto europeo sostenuto da Energia intelligente - Europa)

⁹¹ Progetto e-street www.e-streetlight.com. Sostenuto da Energia intelligente - Europa

lampade vicine che potrebbero essere sostituite durante uno stesso intervento di manutenzione. Infine, i dati raccolti attraverso il sistema di **telegestione** riguardo le ore d'illuminazione per ciascuna lampada possono essere utilizzati per richiedere sostituzioni in garanzia, per stabilire criteri imparziali di selezione di prodotti e fornitori e per convalidare fatture energetiche .

3. PRODUZIONE DI CALORE⁹²/FREDDO⁹³ ED ELETTRICITÀ

Questo capitolo illustra alcune misure di efficienza energetica per la produzione di calore, freddo o elettricità. Ulteriori informazioni sono disponibili nella pagina web del programma GreenBuilding www.eu-greenbuilding.org

Si noti che quando si prevedono opere di ristrutturazione importanti, è fondamentale pianificare gli interventi nel giusto ordine. Ad esempio, riducendo *innanzitutto* il fabbisogno di riscaldamento/raffreddamento/elettricità tramite isolamento termico, pannelli frangisole, luce diurna, illuminazione efficiente, ecc. e *successivamente* considerando il modo più efficiente per produrre calore/freddo/elettricità necessari attraverso impianti correttamente dimensionati.

3.1. IMPIANTI SOLARI TERMICI⁹⁴

La tecnologia solare termica riduce in maniera significativa le emissioni di CO₂ in quanto sostituisce interamente i combustibili fossili. I collettori solari possono essere utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria e commerciale, per il riscaldamento di ambienti, per i processi termici industriali e per il raffreddamento solare. La quantità di energia prodotta da un impianto solare termico dipende dalla sua posizione. Questa opzione può essere presa in considerazione nella maggior parte dei paesi europei a causa dell'aumento del prezzo dei combustibili fossili e della diminuzione dei prezzi dei collettori solari.

Il rendimento dei collettori solari termici rappresenta la percentuale di irraggiamento solare convertito in calore utile. Può essere calcolato quando si conoscono temperatura media tra ingresso e uscita (T_{media}), temperatura ambiente ($T_{ambiente}$) e irraggiamento solare (I). I coefficienti a_0 e a_1 dipendono dal progetto e sono calcolati da laboratori autorizzati. I è l'irraggiamento solare in un dato istante.

$$\eta = a_0 - a_1 \frac{(T_{media} - T_{ambiente})}{I}$$

A una certa temperatura ambiente, minore è la temperatura media di ingresso/uscita, più alto è il rendimento. Questo è il caso di impianti a bassa temperatura (piscine) o a bassa frazione solare (30-40%). In questi casi la produzione di energia per metro quadro (kWh/m²) è così alta che il tempo di recupero dell'impianto solare è significativamente ridotto. I progettisti devono considerare che, per un determinato consumo di energia, il rendimento energetico per metro quadrato (kWh/m²) diminuisce al crescere della superficie totale del collettore. Poiché in questo caso il costo dell'intero impianto aumenta, è necessario valutare le dimensioni più efficienti in termini di costi.

Considerando l'effetto positivo sulla redditività della bassa frazione solare e l'effetto delle economie di scala nei grandi impianti, tali installazioni potrebbero essere realizzate attraverso uno schema ESCO⁹⁵ nelle piscine, per il teleriscaldamento e il teleraffreddamento, nelle lavanderie, negli autolavaggi e nelle industrie⁹⁶, tra gli altri settori di applicazione.

Il JRC ha creato un database che contiene dati sull'irraggiamento solare in tutta Europa. Questi dati possono essere utilizzati dai progettisti per valutare la superficie necessaria del collettore utilizzando, per esempio, il metodo *f-chart* o un modello di simulazione diretta. Il database è incentrato sul calcolo degli impianti fotovoltaici, ma i dati legati all'irraggiamento solare possono essere utilizzati anche per la progettazione di impianti solari termici. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps3/pvest.php#>

⁹² Informazioni tecniche e di comportamento riguardo caldaie e impianti sono disponibili sulla pagina web di EcoBoiler. <http://www.ecoboiler.org/> Il progetto è stato finanziato dalla Commissione europea - DG TREN. Informazioni tecniche ed economiche sull'attuazione dell'energia solare termica nelle piscine possono essere trovate su www.solpool.info, che è sostenuto da Energia intelligente - Europa.

⁹³ Ulteriori informazioni su riscaldamento e raffreddamento da fonti rinnovabili sulla pagina web dell' European Technology Platform on Renewable Heating & Cooling www.rhc-platform.org

⁹⁴ Ulteriori informazioni sulle strategie relative all'energia solare termica sulla pagina web dell'European Solar Thermal Technology Platform www.esttp.org

⁹⁵ Ulteriori informazioni su Solar Thermal ESCOs sono disponibili su www.stescos.org - Progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa

⁹⁶ Minimizing greenhouse gas emissions through the application of solar thermal energy in industrial processes - Hans Schnitzer, Christoph Brunner, Gernot Gwehenberger - Journal of Cleaner Production 15 (2007) 1271-1286

3.2. CALDAIE A BIOMASSA⁹⁷

La biomassa raccolta in maniera sostenibile è considerata una risorsa rinnovabile. Tuttavia, mentre il carbonio contenuto nella biomassa stessa può essere considerato nullo in termini di emissioni di CO₂⁹⁸, la coltura, il raccolto (che devono tener conto dell'uso di fertilizzanti, trattori, produzione di pesticidi) e la lavorazione del prodotto per ottenere il combustibile finale possono consumare molta energia e provocare considerevoli rilasci di CO₂, nonché emissioni di N₂O dal terreno. Pertanto, è essenziale adottare misure adeguate affinché la biomassa, utilizzata come fonte di energia, sia raccolta in maniera sostenibile (direttiva 2009/28/CE Art 17, Criteri di sostenibilità per i biocarburanti e i bioliquidi).

Come spiegato nella parte II di questa guida, la biomassa è considerata una fonte di energia rinnovabile e neutra in termini di emissioni di carbonio quando l'approccio territoriale è utilizzato per il calcolo di CO₂.

Scegliendo l'approccio LCA⁹⁹ per l'inventario delle emissioni di CO₂, il fattore di emissione della biomassa sarà maggiore di zero (le differenze tra le due metodologie nel caso della biomassa possono essere significative). Seguendo i criteri stabiliti nella direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso di energia da fonti energetiche rinnovabili, i biocombustibili saranno considerati rinnovabili se soddisfano specifici criteri di sostenibilità, formulati nei paragrafi da 2 a 6 dell'articolo 17 della direttiva.

Le caldaie a biomassa¹⁰⁰ sono disponibili sul mercato a partire da una potenza di 2 kW. Nel corso di una ristrutturazione edilizia, le caldaie a combustibili fossili possono essere sostituite da caldaie a biomassa. L'impianto di distribuzione del calore e i radiatori rimangono quelli utilizzati in precedenza. Inoltre, si deve prevedere una stanza di stoccaggio della biomassa per l'accumulo di pellet o legno cippato. Il rendimento della combustione e la qualità della biomassa sono fondamentali per evitare le emissioni di particolato nell'atmosfera. Le caldaie a biomassa devono essere adattate al tipo di biomassa da utilizzare.

3.3. CALDAIE A CONDENSAZIONE

Il vantaggio delle caldaie a condensazione è che sono in grado di ricavare più energia dai gas di combustione grazie alla condensazione del vapore acqueo prodotto durante la combustione. Il rendimento del combustibile di una caldaia a condensazione può essere del 12% superiore rispetto a una caldaia convenzionale. La condensazione del vapore acqueo si verifica quando la temperatura dei gas di combustione si abbassa al di sotto del punto di rugiada. Perché ciò avvenga, la temperatura dell'acqua dello scambiatore dei gas di combustione deve essere inferiore a 60 °C. Poiché il processo di condensazione dipende dalla temperatura dell'acqua di ritorno, il progettista deve prestare attenzione a questo parametro in modo da garantire che sia sufficientemente basso all'arrivo nello scambiatore. Se questo requisito non è soddisfatto, le caldaie a condensazione perdono i loro vantaggi rispetto agli altri tipi di caldaie.

Quando una caldaia tradizionale è sostituita da una a condensazione, il resto dell'impianto di distribuzione del calore non subisce grandi cambiamenti. Il prezzo di una caldaia a condensazione, non è molto diverso da quello di una convenzionale.

3.4. POMPE DI CALORE E POMPE DI CALORE GEOTERMICHE¹⁰¹

Le pompe di calore sono un metodo conosciuto ed efficiente per produrre calore o freddo.

Le pompe di calore sono composte da due scambiatori di calore. In inverno lo scambiatore di calore situato all'esterno assorbe il calore dall'aria presente nell'ambiente, che viene trasferito allo scambiatore di calore interno per riscaldare l'edificio. In estate il ruolo di ciascuna parte è invertito.

⁹⁷ Ulteriori informazioni su impianti a biomassa sono disponibili su www.biohousing.eu.com – Progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa. La pagina web del progetto offre uno strumento volto a confrontare i costi della biomassa e di altri combustibili fossili. Inoltre è disponibile un catalogo di prodotti per l'uso della biomassa. Vedi anche www.aebiom.org

⁹⁸ In alcuni casi le emissioni di CO₂ possono essere sostituite da emissioni GES (Gas effetto serra) che rappresenta un termine più generale che si riferisce non solo a CO₂, ma anche ad altri gas a effetto serra.

⁹⁹ LCA - analisi del ciclo di vita

¹⁰⁰ Ulteriori informazioni sui combustibili da biomassa, stoccaggio e manutenzione sono disponibili nella pagina web del programma GreenBuilding www.eu-greenbuilding.org

¹⁰¹ Ulteriori informazioni disponibili su www.egeg.org / www.groundreach.eu progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa / [Heating and Cooling With a Heat Pump](http://www.heatingandcoolingwithaheatpump.com), Natural Resources Canada's Office of Energy Efficiency www.oee.nrcan-ncan.gc.ca/ / www.groundmed.eu Settimo programma quadro di ricerca / www.groundhit.eu Sesto programma quadro di ricerca

Poiché l'unità esterna deve trasferire calore in estate e assorbirlo in inverno, la prestazione della pompa di calore è fortemente influenzata dalla temperatura esterna. In inverno/estate, più bassa/alta è tale temperatura, minore sarà la prestazione della pompa di calore.

Poiché la prestazione delle pompe di calore dipende sia dalla temperatura interna che da quella esterna, è opportuno ridurre il più possibile la differenza tra le due temperature per aumentare la prestazione. Pertanto, in inverno un aumento di temperatura nel lato freddo della pompa di calore (esterno) migliorerà la prestazione del ciclo. Lo stesso ragionamento può essere facilmente applicato al lato caldo (esterno) in estate.

Una possibile soluzione per aumentare il valore tipico di prestazione è quello di utilizzare il terreno o una falda acquifera come sorgente di calore in inverno e di freddo in estate. Ciò è possibile grazie al fatto che, ad una certa profondità, la temperatura del terreno non subisce variazioni significative durante l'anno. In linea generale i valori di COP o EER¹⁰² possono essere migliorati del 50%. I fattori di prestazione stagionale (SPF¹⁰³) possono essere migliorati del 25%¹⁰⁴ rispetto ad un ciclo aria-acqua. Ciò porta alla conclusione che il consumo di elettricità potrebbe essere, in questo caso, inferiore del 25% rispetto al caso di una pompa convenzionale aria-acqua. Tale riduzione è superiore al caso di un ciclo aria-aria per il quale i dati non sono disponibili.

Il processo di trasmissione del calore tra lo scambiatore di calore nel terreno (GHE - Ground Heat Exchanger) e il suolo circostante dipende dalle condizioni locali, quali quelle climatiche e idrogeologiche. Dipende inoltre da altri fattori come proprietà termiche e distribuzione di temperatura del suolo, caratteristiche del GHE, profondità, diametro e spazio del pozzo, spazio tra i tubi, materiali e diametro del tubo, tipo di fluido, temperatura, velocità all'interno del condotto, conducibilità termica del materiale di riporto e, infine, le condizioni di funzionamento, quali il carico di raffreddamento e di riscaldamento e la strategia di controllo della pompa di calore.

I sistemi di energia geotermica possono essere usati con sistemi ad aria forzata e con sistemi di riscaldamento idronici. Possono anche essere progettati e installati per fornire riscaldamento e/o raffreddamento "passivo". I sistemi di riscaldamento e/o raffreddamento passivo forniscono raffreddamento pompando acqua fredda/calda o antigelo attraverso il sistema senza usare la pompa di calore per assistere il processo.

Esempio

Confrontiamo l'energia primaria risparmiata con una caldaia convenzionale, una caldaia a condensazione, una pompa di calore e una pompa di calore con scambiatore di calore nel terreno (GHE) per produrre 1 kWh di energia finale.

Tecnologia	Energia finale kWh	Rapporto di prestazione¹⁰⁵	COP¹⁰⁶	Fattore di energia primaria¹⁰⁷	Energia primaria (kWh)	Energia primaria risparmiata (%)¹⁰⁸
Caldaia convenzionale (gas naturale)	1	92%	-	1	1.08	-
Caldaia a condensazione (gas naturale)	1	108%	-	1	0.92	-14,8%
Pompa di calore (elettricità)	1	-	3	0,25 - 0,5	1,32 - 0,66	da +22% a -38,8%

¹⁰² COP (coefficiente di prestazione) ed EER (indice di efficienza energetica) sono entrambi indicatori delle prestazioni delle pompe di calore.

¹⁰³ Definiti nella sezione 3.8

¹⁰⁴ Ulteriori informazioni sui principi di calcolo per il calore rinnovabile sono disponibili sulla pagina web del progetto ThERRA www.therra.info – progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa – Informazioni sulla formazione sulla pagina web del progetto Geotrained www.geotrained.eu e del progetto IGEIA www.saunier-associes.com sostenuti da Energia intelligente - Europa

¹⁰⁵ Sulla base del potere calorifico inferiore (PCI)

¹⁰⁶ Questo rapporto è funzione della temperatura esterna o della temperatura del suolo

¹⁰⁷ Il fattore di energia primaria è 1 per un combustibile fossile e 0,25-0,5 per l'elettricità. Tale intervallo rappresenta l'elettricità generata in un ciclo a carbone con un rendimento del 30% o in un ciclo combinato con un rendimento del 60%. Le perdite di trasporto e di distribuzione sono state stimate intorno al 15%.

¹⁰⁸ Gli effetti stagionali non sono considerati in questo calcolo. (-) è il risparmio e (+) è la perdita rispetto al primo caso della tabella

Pompa di calore con scambiatore di calore nel terreno (elettricità)	1	-	5	0,25 - 0,5	0,8 - 0,4	da -25,9% a -62,9%
---------------------------------------------------------------------	---	---	---	------------	-----------	--------------------

3.5. PCCE - PRODUZIONE COMBINATA DI CALORE ED ELETTRICITÀ¹⁰⁹

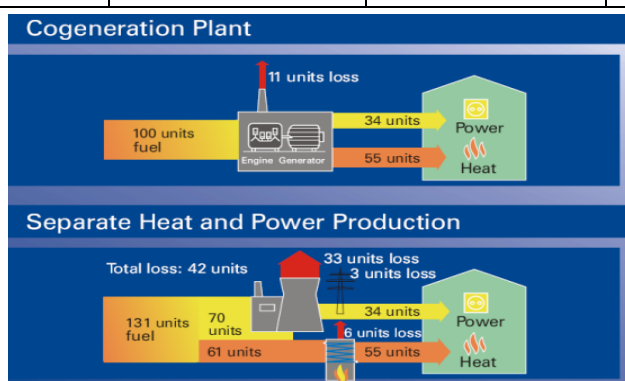
Un impianto di cogenerazione, conosciuto anche come Produzione combinata di calore ed elettricità¹¹⁰ (PCCE), è un impianto di produzione di energia che genera contemporaneamente energia termica ed elettrica e/o energia meccanica da una unica alimentazione di combustibile.

Poiché gli impianti di cogenerazione sono di solito molto vicini ai consumatori di elettricità, si evitano perdite di rete durante il trasporto e la distribuzione agli utenti finali. Queste impianti sono una parte del piano di generazione distribuita, in cui diversi piccoli impianti producono energia che viene consumata nelle loro vicinanze.

Il calore ottenuto attraverso la cogenerazione può essere utilizzato anche per produrre freddo attraverso dei refrigeratori ad assorbimento. Altri tipi di refrigeratori ad alimentazione termica sono commercialmente disponibili anche se la loro presenza sul mercato è più limitata rispetto ai refrigeratori ad assorbimento. Gli impianti che producono contemporaneamente elettricità, calore e freddo sono conosciuti come impianti di trigenerazione¹¹¹. Una parte delle unità di trigenerazione offre un aiuto significativo alle reti di distribuzione dell'elettricità durante i mesi caldi estivi. I carichi di raffreddamento sono trasferiti dalle reti elettriche a quelle del gas. Ciò aumenta la stabilità delle reti elettriche in particolare nei paesi dell'Europa meridionale che subiscono in estate picchi significativi¹¹².

La cogenerazione porta ad una riduzione del consumo di combustibile approssimativamente del 10 - 25% rispetto alla produzione separata di calore ed elettricità. La riduzione dell'inquinamento atmosferico è della stessa entità.

Tecnologia	Intervallo di potenza	Rendimento elettrico	Rendimento globale
Turbina a gas con recupero di calore	500 kWe - >100 MWe	32 – 45%	65 – 90%
Motore alternativo	20 kWe -15 MWe	32 – 45%	65 – 90%
Microturbine a gas	30 - 250 kWe	25 – 32%	75 – 85%
Motori Stirling	1 - 100 kWe	12 – 20%	60 – 80%
Celle a combustibile	1 kWe - 1 MWe	30 – 65%	80 – 90%



Fonte: COGEN¹¹³ Challenge Project – Sostenuto da Energia intelligente - Europa

La cogenerazione può basarsi su motore alternativo, cella a combustibile o turbina a gas o a vapore. L'elettricità prodotta nel processo è immediatamente consumata dagli utenti della rete e il

¹⁰⁹ Il programma europeo GreenBuilding <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/index.htm> / www.cogen-challenge.org

¹¹⁰ DIRETTIVA 2004/8/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 febbraio 2004, sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia e che modifica la direttiva 92/42/CEE

¹¹¹ www.eu-summerheat.net progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa - www.polygeneration.org e www.polysmart.org sono finanziati dal 6° Programma quadro dell'Unione europea

¹¹² Progetto CAMELIA Concerted Action Multigeneration Energy systems with Locally Integrated Applications

www.cnam.fr/hebergement/camelia/

¹¹³ www.cogen-challenge.org progetto sostenuto da Energia intelligente - Europa

calore generato può essere utilizzato in processi industriali, per il riscaldamento di ambienti o in un refrigeratore per la produzione di acqua fredda.

Impianti cogenerativi di piccole dimensioni possono avere un ruolo importante nel miglioramento dell'efficienza energetica in edifici come alberghi, piscine, ospedali e abitazioni plurifamiliari. Essendo sistemi compatti, sono estremamente semplici da installare. Il sistema potrebbe essere basato su motori o microturbine a gas.

Il dimensionamento di un impianto di microcogenerazione dipende dai carichi termici. Il rendimento può variare tra l'80% e ben oltre il 90%. Analogamente al rendimento elettrico, i costi di capitale per kW_{el} dipendono dalla potenza elettrica del sistema. Una diminuzione significativa dei costi di capitale, dovuta agli effetti di scala, si può osservare in particolare quando gli impianti raggiungono i $10 kW_{el}$ di potenza¹¹⁴. Le emissioni di CO_2 degli impianti di microcogenerazione sono nell'intervallo 300-400 g/ kWh_e .

3.6. IL CICLO FRIGORIFERO AD ASSORBIMENTO

I principali vantaggi dei refrigeratori ad assorbimento sono dati dal fatto che utilizzano refrigeranti naturali, hanno una bassa diminuzione della prestazione a carico parziale, un consumo di elettricità quasi trascurabile, rumori e vibrazioni poco elevati e poche parti mobili.

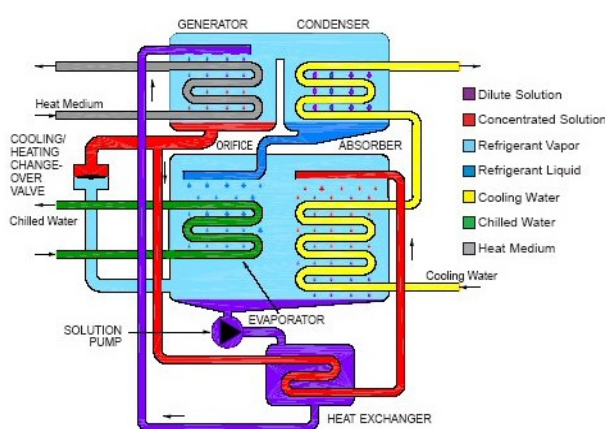


Figura 3: Ciclo frigorifero ad assorbimento

In un refrigeratore ad assorbimento, il refrigerante non è compresso meccanicamente come nei refrigeratori convenzionali. In un circuito chiuso, il liquido refrigerante che si trasforma in vapore, a causa del calore rimosso dal circuito da refrigerare, producendo acqua refrigerata, viene assorbito da una soluzione concentrata assorbente. La soluzione diluita risultante viene pompata nel generatore a pressione più elevata, dove il refrigerante è portato a ebollizione utilizzando una sorgente di calore. Il vapore refrigerante che fluisce verso il condensatore e l'assorbente si separano. Nel condensatore, il vapore refrigerante si condensa sulla superficie della serpentina refrigerante. Successivamente il liquido refrigerante passa attraverso un orificio nell'evaporatore, mentre la soluzione riconcentrata ritorna all'assorbitore per completare il ciclo. L'energia elettrica è necessaria soltanto per il pompaggio della soluzione diluita e per le unità di controllo.

Un refrigeratore ad assorbimento a singolo effetto necessita una sorgente di calore ad almeno $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ e un pozzo di energia termica sotto i $30\text{-}35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pertanto l'energia può essere fornita da collettori solari termici¹¹⁵ o da calore residuo. Al fine di mantenere un basso consumo di energia elettrica, il pozzo di energia dovrebbe essere una torre di raffreddamento ad acqua, uno scambiatore geotermico, un lago, un fiume... Un refrigeratore ad assorbimento a doppio effetto, che deve essere alimentato da una sorgente di energia a $160\text{ }^{\circ}\text{C}$, può essere accoppiato a un impianto di cogenerazione (trigenerazione) in grado di offrire questo livello di temperatura. In entrambi i casi il consumo di elettricità è quasi trascurabile.

I sistemi a ciclo ad assorbimento che sono disponibili da 5-10 kW fino a centinaia di kW possono essere utilizzati anche per produrre freddo per industrie¹¹⁶, edifici e settore terziario. Il ciclo ad assorbimento a singolo effetto può essere facilmente installato presso le famiglie. In tal caso il calore può essere ottenuto da una fonte di energia rinnovabile, come collettori solari termici o biomassa. La dissipazione di calore del circuito di condensazione deve essere prevista in fase di progettazione (si tratta di un aspetto essenziale per questo tipo di impianto). Esistono alcune possibilità tipiche per dissipare il calore, come utilizzarlo per acqua sanitaria, usare un lago o una piscina o uno scambiatore di calore nel terreno (GHE).

3.7. GENERAZIONE DI ELETTRICITÀ FOTOVOLTAICA (FV)

I moduli fotovoltaici consentono la conversione dell'irraggiamento solare in elettricità usando celle solari. L'elettricità prodotta deve essere convertita da corrente continua in corrente alternata per mezzo di un invertitore elettronico. Poiché l'energia primaria utilizzata è l'irraggiamento solare, questa tecnologia non emette CO_2 in atmosfera.

¹¹⁴ Micro cogeneration: towards decentralized energy systems. Martin Peht, Martin Cames, Corinna Fischer, Barbara Praetorius, Lambert Schneider, Katja Schumacher, Jan-Peter Voss – Ed. Springer

¹¹⁵ www.iea-shc.org/task38/index.html

¹¹⁶ POSHIP The Potential of Solar Heat in Industrial Processes www.aiguasol.com/poship.htm

Secondo uno studio dell'Agencia Internazionale per l'Energia¹¹⁷ la durata di vita stimata dei collettori solari FV è di circa 30 anni. Durante il tempo di vita dei moduli il potenziale di mitigazione di CO₂ in Europa può raggiungere nel caso specifico della Grecia 30,7 tCO₂/kWp in impianti sui tetti e 18,6 tCO₂/kWp sulle facciate. Se ci si concentra sul periodo del ciclo di vita del modulo, il fattore di ritorno energetico¹¹⁸ (ERF - Energy Return Factor) varia da 8,0 a 15,5 per sistemi FV installati sui tetti e da 5,5 a 9,2 per impianti su facciate.

Nel corso degli ultimi anni l'integrazione dei moduli solari è stata migliorata dai costruttori. Informazioni riguardo l'integrazione dei sistemi FV negli edifici possono essere trovate nel documento "Building integrated photovoltaics. A new design opportunity for architects" sulla pagina web dell'EU PV Platform www.eupvplatform.org

3.8. INDICATORI DEI SISTEMI HVAC¹¹⁹

Questa sezione sottolinea la necessità di scegliere i sistemi HVAC, non solo in base alla loro prestazione istantanea, ma anche in base alla prestazione media annuale.

I sistemi HVAC sono apparecchiature per il riscaldamento, la ventilazione e la produzione di aria condizionata. Il rapporto di prestazione può essere fondamentalmente diviso in 2 gruppi. L'indice di efficienza energetica (EER) misura la quantità di energia richiesta da un'unità A/C per fornire il livello desiderato di raffreddamento in condizioni "standard". Più alto è l'indicatore EER, più energeticamente efficiente è l'unità. Quando si considera l'intero periodo di raffreddamento, il rapporto è chiamato fattore di prestazione stagionale (SPF).

$$EER = \frac{P_{\text{raffreddamento}}}{P_{\text{elettrica}}} \quad SPF = \frac{E_{\text{raffreddamento}}}{E_{\text{elettrica}}}$$

$P_{\text{raffreddamento}}$: potenza di raffreddamento (kW)

$P_{\text{elettrica}}$: potenza elettrica (kW)

$E_{\text{raffreddamento}}$: energia di raffreddamento durante un periodo (kWh)

$E_{\text{elettrica}}$: consumo di elettricità durante un periodo (kWh)

Lo stesso calcolo può essere effettuato per il periodo di riscaldamento e/o per l'intero anno. L'indicatore EER è fornito in specifiche condizioni ambientali dal costruttore dell'unità A/C. L'indicatore EER dipende dal carico e dalle condizioni ambientali di funzionamento. Ciò significa che una certa unità avrà prestazioni diverse a seconda del luogo e della domanda dell'edificio. A causa di frequenti accensioni/spegnimenti e perdite, l'indicatore SPF sarà necessariamente inferiore all'EER. Questo indicatore può essere migliorato garantendo lunghi periodi di funzionamento e minimizzando accensioni/spegnimenti.

3.9. RECUPERO DI CALORE NEI SISTEMI HVAC

Un ventilatore di recupero del calore (HRV - Heat Recovery Ventilator) è costituito da due sistemi separati. Uno aspira e scarica l'aria interna e l'altro riscalda l'aria esterna e la distribuisce nell'abitazione.

L'elemento principale di un HRV è il modulo di trasmissione del calore. Sia la corrente d'aria di scarico che quella d'aria esterna passano attraverso il modulo e il calore dell'aria di scarico è utilizzato per preriscaldare la corrente di aria esterna. Solo il calore viene trasferito, poiché le due correnti d'aria rimangono fisicamente separate. Tipicamente, un HRV è in grado di recuperare dal 70 all'80% del calore dell'aria di scarico e trasferirlo all'aria in ingresso. Ciò riduce notevolmente l'energia necessaria per riscaldare l'aria esterna ad una temperatura confortevole.

3.10. SISTEMI DI GESTIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI (BEMS - BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS)

¹¹⁷ "Compared assessment of selected environmental indicators of photovoltaic electricity in OECD countries" relazione dell'Agencia Internazionale per l'Energia PVPS task 10. www.iea-pvps-task10.org

¹¹⁸ Fattore di ritorno energetico: rapporto tra l'energia in ingresso durante il ciclo di vita del sistema e la generazione annuale di energia durante il funzionamento.

¹¹⁹ Progetto Low-energy cooling and thermal comfort (ThermCo) – www.thermco.org. Documento di ispezione e audit di impianti di condizionamento dell'aria http://ieea.erba.hu/ieea/fileshow.jsp?att_id=3638&place=pa&url=http://AUDITACTrainingPackP_V.pdf&prid=1439 del progetto AUDITAC. Entrambi i progetti sono sostenuti da Energia intelligente - Europa.

I BEMS sono in genere applicati al controllo di sistemi come riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC). Si utilizza un software per controllare impianti e apparecchiature che consumano energia ed è possibile monitorare e registrare le loro prestazioni. La prestazione dei BEMS è direttamente legata al consumo energetico negli edifici e al comfort degli occupanti. I BEMS sono di solito composti da:

- dispositivi di controllo, sensori (temperatura, umidità, luminosità, presenza ...) e attuatori (valvole, interruttori ...) per diversi tipi di parametri;
- sistema centrale HVAC con dispositivi di controllo locali per ciascuna area o stanza nell'edificio (zonizzazione) e controllo assistito con computer centrale;
- software di gestione del controllo centrale per aree o stanze;
- monitoraggio attraverso dispositivi di misurazione del consumo energetico.

Secondo le esperienze scientifiche¹²⁰, il risparmio energetico ottenuto dopo l'installazione di un BEMS può raggiungere almeno il 10% dell'intero consumo energetico.

¹²⁰ Intelligent building energy management system using rule sets. H. Doukas. Building and Environment 42 (2007) 3562-3569

4. TELERISCALDAMENTO¹²¹ E TELERAFFREDDAMENTO¹²² (DHC)

Il teleriscaldamento e/o teleraffreddamento consiste nell'utilizzare un impianto centralizzato per fornire energia termica a clienti esterni. L'energia può essere fornita da combustibili fossili o da una caldaia a biomassa, da collettori solari termici, da pompe di calore, da sistemi di raffreddamento (termicamente guidati o refrigeratori a compressione) o da un impianto di cogenerazione (PCCE). Una combinazione delle tecnologie menzionate è inoltre possibile e può essere consigliabile a seconda delle tecnologie, del combustibile usato e di altri aspetti tecnici.

I vantaggi delle caratteristiche di efficienza energetica dei sistemi DHC si basano su un alto SPF (fattore di prestazione stagionale) grazie ad un funzionamento intensivo dell'impianto, introduzione di attrezzature altamente efficienti, corretto isolamento della rete di distribuzione e funzionamento e manutenzione efficienti. Ad esempio, la prestazione stagionale (definita come il calore totale fornito sul consumo totale di energia primaria) può essere migliorata da 0,615 per singole pompe di calore a 0,849 per pompe di calore per teleriscaldamento. La prestazione stagionale di un refrigeratore ad assorbimento può essere migliorata da 0,54 per un singolo refrigeratore ad assorbimento con caldaia a 0,608 per lo stesso tipo di impianto in una rete di teleriscaldamento¹²³. Poiché ogni impianto funziona in condizioni diverse, studi di ingegneria di dettaglio sono necessari per valutare la percentuale di perdite di distribuzione nella rete e l'efficienza complessiva. Inoltre, l'uso di risorse energetiche che rispettano l'ambiente, quali biomassa o energia solare, consente di ridurre le emissioni di CO₂¹²⁴.

I sistemi DHC offrono la possibilità di sfruttare al meglio le capacità di produzione esistenti (uso del calore in eccesso non solo dalle industrie, ma anche da impianti solari termici utilizzati in inverno per il riscaldamento) riducendo la necessità di nuove capacità termiche (a condensazione).

Dal punto di vista degli investimenti, la capacità di produzione specifica (€/kW) che deve essere investita è radicalmente ridotta in un sistema di teleriscaldamento su larga scala rispetto a sistemi individuali (uno per famiglia). La riduzione dell'investimento è dovuta al fattore di simultaneità e agli investimenti ridondanti evitati. Le valutazioni delle città dove il teleraffreddamento è stato introdotto indicano una riduzione fino al 40% della capacità totale di raffreddamento installata.

I sistemi di teleriscaldamento offrono sinergie tra efficienza energetica, fonti rinnovabili e mitigazione delle emissioni di CO₂, in quanto possono servire da snodo per il calore in eccesso che altrimenti sarebbe sprecato: per esempio, dalla cogenerazione o da processi industriali in generale.

Il teleraffreddamento può utilizzare alternative al raffreddamento tradizionale da elettricità di un refrigeratore a compressione. Le risorse possono essere: raffreddamento naturale da mare aperto, laghi, fiumi o falde acquifere, conversione del calore in eccesso dell'industria, cogenerazione, incenerimento dei rifiuti con refrigeratori ad assorbimento o freddo residuo dalla rigassificazione di GNL. I sistemi di teleraffreddamento possono contribuire fortemente ad evitare i picchi di carico di elettricità durante l'estate.

¹²¹ La banca dati del progetto SOLARGE contiene buoni esempi di grandi sistemi di teleriscaldamento solare. La maggior parte di esse si trovano in Danimarca e Svezia. <http://www.solarge.org/index.php?id=2>

¹²² Progetto ECOHEATCOOL www.euroheat.org. Sostenuto da Energia intelligente - Europa / Consiglio danese per il teleriscaldamento www.dbdh.dk

¹²³ Questi dati che riflettono il reale funzionamento di 20 reti di teleriscaldamento in Giappone sono stati estratti dall'articolo: Verification of energy efficiency of district heating and cooling system by simulation considering design and operation parameters – Y. Shimoda et al. / Building and Environment 43 (2008) 569-577

¹²⁴ Alcuni dati sulle emissioni di CO₂ derivanti dal teleriscaldamento sono disponibili sulla pagina web del progetto EUROHEAT.

5. APPARECCHIATURE PER UFFICIO¹²⁵

La scelta di apparecchiature per ufficio ad alta efficienza consente di risparmiare sui consumi energetici.

Solo attraverso un'analisi dei sistemi e delle esigenze è possibile stabilire quali misure siano fattibili e vantaggiose. Di ciò si potrebbe occupare un esperto di energia con esperienza nel settore informatico. Inoltre, le conclusioni di questa analisi dovrebbero includere delle indicazioni per l'appalto delle apparecchiature, tramite acquisto o leasing.

Nella fase iniziale del progetto, la definizione di misure di efficienza energetica in campo informatico può risultare in una riduzione significativa del carico dei sistemi di condizionamento e UPS. In questo modo, sarà possibile ottimizzare l'efficienza degli investimenti e dei costi operativi. Inoltre, misure come la stampa fronte/retro e il risparmio di carta in generale possono ridurre sia i costi energetici per la produzione della carta, sia i costi operativi.

Le seguenti Tabelle indicano le misure di risparmio energetico potenzialmente rilevanti, applicabili in campo informatico. Per ogni Tabella vengono prima presentate quelle misure con un elevato impatto potenziale e più facilmente attuabili.

Fase 1: selezione di prodotti ad alta efficienza energetica - Esempi

Descrizione della misura	Potenziale di risparmio
Risparmiare energia sostituendo i monitor tradizionali con monitor a schermo piatto (LCD).	50% circa
Sostituendo gli apparecchi mono-funzione con apparecchi multi-funzione centralizzati si può ridurre il consumo energetico, ma solo se vengono utilizzate tutte le funzioni.	Fino al 50%
La sostituzione di stampanti personali con stampanti centralizzate (e con apparecchi multi-funzione) consente di risparmiare energia, se le apparecchiature sono correttamente dimensionate per l'utilizzo.	Fino al 50%

Fase 2: selezione di apparecchiature ad alta efficienza energetica in un gruppo di prodotti definito - Esempi

Descrizione della misura	Potenziale di risparmio
La dimensione specifica dell'apparecchio in base all'utilizzo realistico è il fattore più rilevante dell'efficienza energetica.	Non quantificato
L'applicazione dei criteri EnergyStar tra i requisiti minimi dei bandi di gara eviterà l'acquisto di apparecchiature inefficienti.	0 - 30% in base allo stato dell'arte
Garantire che la gestione energetica venga inclusa tra le specifiche della gara d'appalto e che venga configurata installando i nuovi apparecchi.	Fino al 30%

Fase 3: controllo della gestione energetica e potenziali di risparmio specifici per gli utenti - Esempi

Descrizione della misura	Potenziale di risparmio
Le misure di gestione energetica dovrebbero essere introdotte per tutte le apparecchiature.	Fino al 30%
Gli screensaver non fanno risparmiare energia, pertanto dovrebbe essere attivata rapidamente la modalità stand-by/veglia.	Fino al 30%
Durante la notte e quando non c'è nessuno, l'utilizzo di un connettore ad interruttore multiplo per una serie di apparecchiature può evitare il consumo di	Fino al 20%

¹²⁵ Il programma europeo GreenBuilding <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/index.htm>, <http://www.eu-energystar.org/> e il programma Efficient Electrical End-Use Equipment International Energy Agency www.iea-4e.org
Maggiori informazioni sugli appalti per apparecchiature per ufficio sono disponibili sul sito <http://www.pro-ee.eu/>

energia se in modalità spento.	
Spegnere i monitor e le stampanti durante le pause e le riunioni riduce il consumo energetico in modalità stand-by.	Fino al 15%

L'etichetta ENERGYSTAR¹²⁶, disponibile per le apparecchiature da ufficio ad alta efficienza energetica, copre una vasta gamma di prodotti dai semplici scanner sino ai PC da tavolo completi. I requisiti e le specifiche di un prodotto da etichettare sono disponibili sul sito www.eu-energystar.org. È anche disponibile uno strumento di confronto dei prodotti che consente agli utenti finali di scegliere le apparecchiature più efficienti in termini di risparmio energetico. Per esempio, in base al tipo di monitor scelto, il consumo di energia può variare da 12 W a 50 W. In questo caso il consumo di energia in modalità "acceso" è ridotto circa del 75%.

¹²⁶ Per maggiori informazioni, visitare il sito www.eu-energystar.org

Secondo il regolamento (CE) 106/2008, le autorità governative centrali devono specificare dei requisiti di efficienza energetica non meno rigorosi delle specifiche comuni per gli appalti pubblici aventi un importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 7 della direttiva 2004/18/CE.

6. BIOGAS¹²⁷

Il biogas è un sottoprodotto naturale derivante dalla decomposizione di rifiuti organici in discariche controllate o da acque reflue e residuali. In particolare, viene prodotto dalla degradazione della parte organica dei rifiuti.

Il biogas contiene essenzialmente metano (CH₄), un gas altamente infiammabile. Pertanto, rappresenta una preziosa risorsa energetica utilizzabile nelle turbine a gas o nei motori alternativi, come combustibile supplementare o primario per incrementare la produzione di energia elettrica, come gas di qualità per i metanodotti, come carburante per i veicoli o anche come fornitura di calore e biossido di carbonio per le serre e i vari processi industriali. Il biogas viene normalmente prodotto dalle discariche o dalle acque reflue e residuali.

Inoltre, il metano è un gas serra con un potere di riscaldamento globale 21 volte superiore a quello del biossido di carbonio (CO₂). Pertanto, il recupero di biogas è anche una valida opzione per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra ¹²⁸.

6.1. RECUPERO DI BIOGAS DA DISCARICHE¹²⁹

Lo smaltimento dei rifiuti nelle discariche¹³⁰ può provocare dei problemi ambientali, come inquinamento delle acque, odori sgradevoli, esplosioni e combustioni, asfissia, danni alla vegetazione, ed emissioni di gas serra.

I gas di discarica¹³¹ vengono prodotti sia in condizioni aerobiche, che anaerobiche. Le condizioni aerobiche si verificano subito dopo lo smaltimento dei rifiuti a causa dell'aria atmosferica intrappolata. Questa fase è di breve durata e produce un gas composto principalmente da biossido di carbonio. Esaurito rapidamente l'ossigeno, si ha quindi una degradazione a lungo termine in condizioni anaerobiche, durante la quale viene prodotto un gas con un valore energetico significativo, formato tipicamente per il 55% da metano, per il 45% da biossido di carbonio con tracce di vari composti organici volatili (COV). La maggior parte del CH₄ e della CO₂ viene prodotto entro vent'anni dal completamento della discarica.

Le discariche sono un'importante fonte di emissioni antropogeniche di CH₄ e si stima che rappresentino l'8% delle emissioni globali antropogeniche di CH₄. La direttiva 1999/31/CE stabilisce nell'Allegato I che "Il gas della discarica deve essere raccolto da tutte le discariche che raccolgono rifiuti biodegradabili, trattato e utilizzato. Qualora il gas raccolto non possa essere utilizzato per produrre energia, deve essere combusto".

6.2. BIOGAS PRODOTTO DA ACQUE REFLUE E RESIDUALI

Un'altra possibilità per la produzione di biogas consiste nell'installare un sistema "biodigestore" in un impianto fognario o per il trattamento delle acque residuali. Le acque residuali sono condotte verso l'impianto fognario dove la materia organica viene separata dalle acque di scarico. La materia organica si decompone nel biodigestore e, attraverso un processo anaerobico, viene prodotto il biogas. Circa il 40-60% di materia organica viene trasformata in biogas con un contenuto di metano del 50-70%¹³². Il biodigestore può anche essere alimentato con rifiuti vegetali o animali. Pertanto, può essere utilizzato nell'industria alimentare, così come nelle grandi reti fognarie comunali.

¹²⁷ Alcuni esempi di progetti in materia di biogas sono disponibili sul sito

http://ec.europa.eu/energy/renewables/bioenergy/bioenergy_anaerobic_en.htm

¹²⁸ Vedi capitolo 2 e 3 della parte II delle linee guida

¹²⁹ Studio relativo al potenziale energetico del biogas prodotto da una discarica di rifiuti urbani nel sud della Spagna. Montserrat Zamorano, Jorge Ignacio Pérez Pérez, Ignacio Aguilar Pavés, Ángel Ramos Ridaó. Renewable and Sustainable Energy Review 11 (2007) 909-922 // The impact of landfilling and composting on greenhouse gas emissions – A review. XF Lou, J. Nair. Bioresource Technology 100 (2009) 3792-3798 // International Energy Agency Bioenergy – Task 37 Energy from Biogas and landfill gas. www.iea-biogas.net

¹³⁰ Le informazioni fornite potrebbero non essere rilevanti per i paesi in cui non sono consentite le discariche.

¹³¹ Per maggiori informazioni consultare il documento "Feasibility study sustainable emission reduction at the existing landfills Kragge and Wieringermeer in the Netherlands Generic report: Processes in the waste body and overview enhancing technical measures" disponibile online sul sito

http://www.duurzaamstorten.nl/webfiles/DuurzaamStortenNL/files/R00001_Final_generic_report.pdf

¹³² Studio relativo al potenziale energetico del biogas prodotto da una discarica di rifiuti urbani nel sud della Spagna. Montserrat Zamorano, Jorge Ignacio Pérez Pérez, Ignacio Aguilar Pavés, Ángel Ram

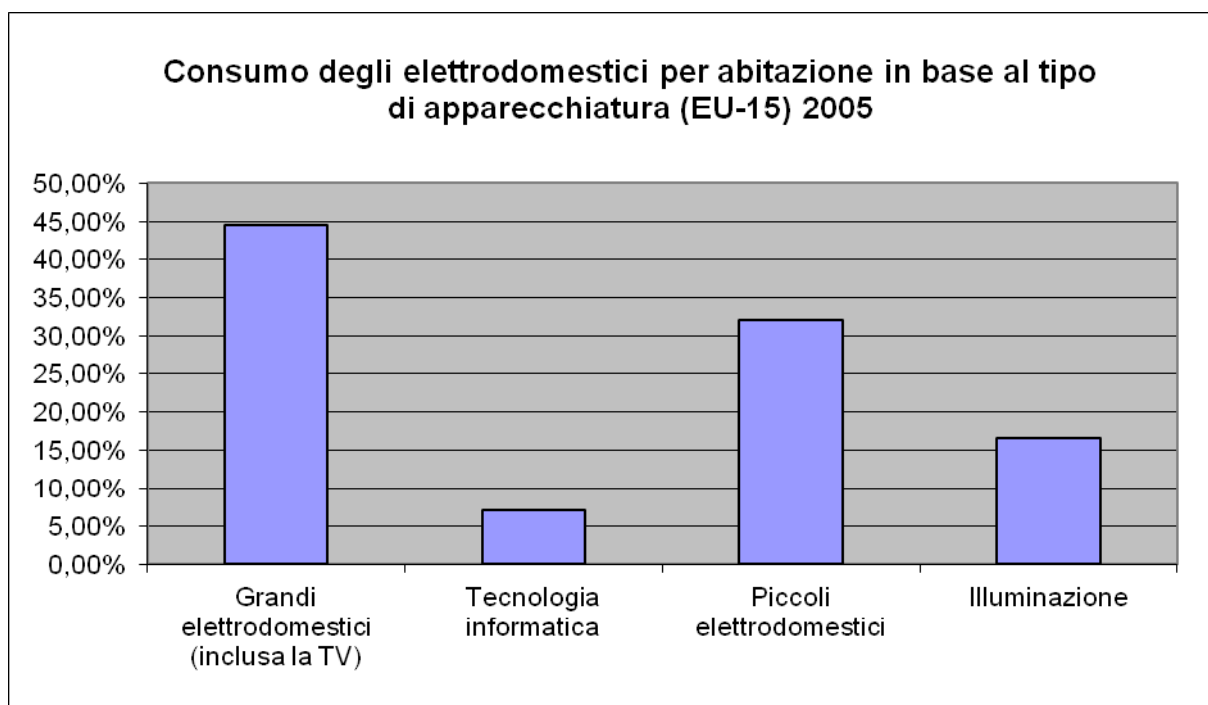
Inoltre, i moderni impianti possono essere progettati per ridurre gli odori al minimo e per soddisfare i requisiti di approvazione da parte dell'industria alimentare per l'utilizzo di biofertilizzanti in agricoltura.

7. ULTERIORI MISURE DI GESTIONE DELLA DOMANDA¹³³

L'acquisto di elettricità verde¹³⁴ (come spiegato nella Parte I, capitolo 8.4, punto 3) da parte della pubblica amministrazione, delle famiglie e delle imprese, rappresenta un importante incentivo affinché le imprese investano nella diversificazione degli impianti per la produzione di energia pulita. Esistono esempi di comuni che acquistano elettricità verde da centrali elettriche di proprietà di una società comunale

Le direttive 1992/75/EEC e 2002/31/CE obbligano i produttori di elettrodomestici ad etichettare i propri prodotti, offrendo così ai consumatori la possibilità di conoscere il rendimento energetico delle apparecchiature. Le apparecchiature incluse in questi regolamenti sono: frigoriferi, congelatori e loro combinazioni, lavatrici, asciugatrici e loro combinazioni, lavastoviglie, forni, scaldabagni e serbatoi di acqua calda, fonti di illuminazione e condizionatori d'aria. Si raccomanda vivamente di scegliere degli elettrodomestici con etichetta A + o A++ .

La combinazione di cambiamenti comportamentali e l'attuazione di misure energetiche semplici ed efficaci (escludendo quindi i lavori di ristrutturazione) nelle case può ridurre il consumo energetico fino al 15% dopo il secondo anno¹³⁵.



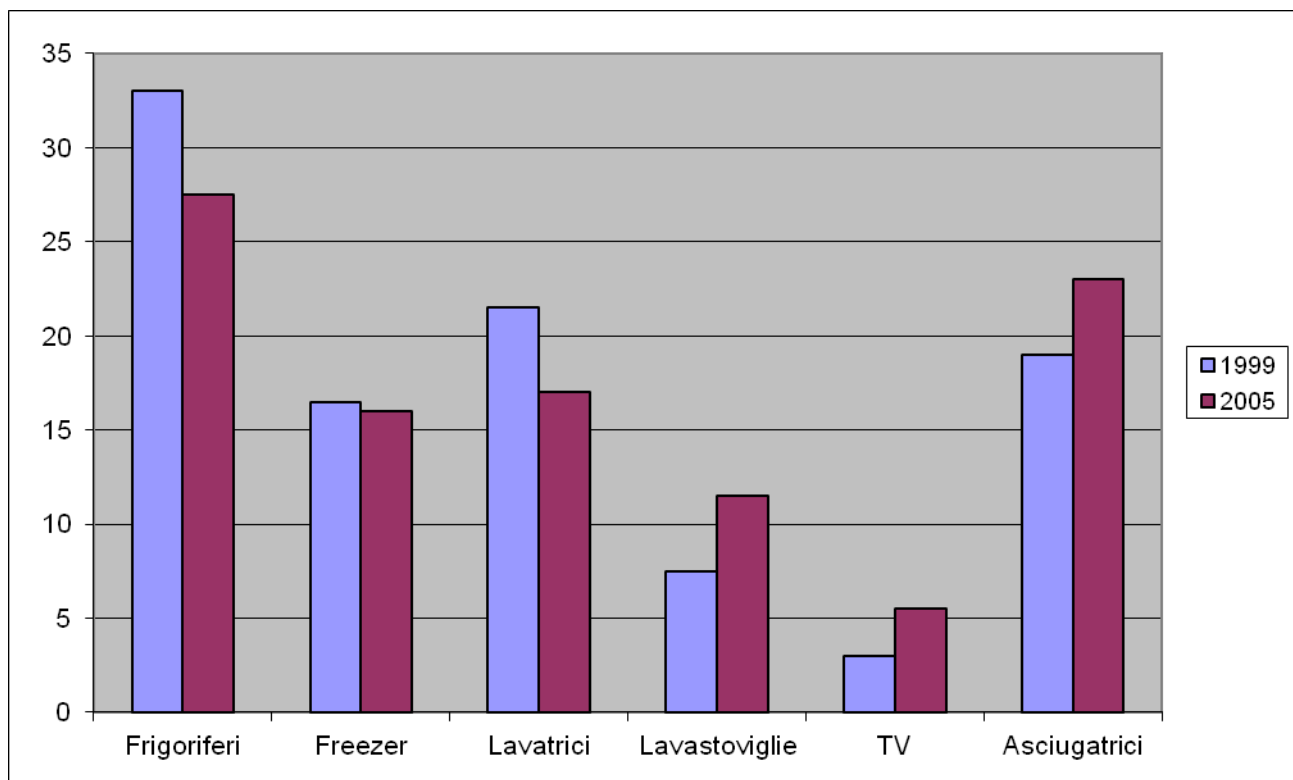
Consumo dei grossi elettrodomestici in base al tipo

os Ridao. Renewable and Sustainable Energy Review 11 (2007) 909-922 // The impact of landfilling and composting on greenhouse gas emissions – A review. XF Lou, J. Nair. Bioresource Technology 100 (2009) 3792-3798 // International Energy Agency Bioenergy – Task 37 Energy from Biogas and landfill gas. www.iea-biogas.net

ia intelligente - Europa)

¹³⁴ Per maggiori informazioni consultare il documento "Green electricity - making a difference" di PriceWaterhouseCoopers http://www.pwc.ch/de/dyn_output.html?content.cdoid=14918&content.vcname=publikations_seite&collectionpageid=619&backLink=http%3A%2F%2Fwww.pwc.ch%2Fde%2Funsere_dienstleistungen%2Fwirtschaftsberatung%2Fpublikationen.html

¹³⁵ Maggiori informazioni sul sito www.econhome.net. I progetti sono sostenuti da Energia intelligente - Europa



Fonte: Database Odyssee - www.odyssee-indicators.org

Aumentare il livello di sensibilizzazione dei cittadini è un modo efficace per ridurre il consumo energetico a lavoro e a casa. Uno studio scientifico del 2006 ha dimostrato che un comportamento positivo in casa può ridurre significativamente il consumo di energia¹³⁶. Lo studio presenta un'analisi quantitativa basata su un "sistema d'informazione per il consumo energetico" online e interattivo. Il sistema è stato installato in nove abitazioni ottenendo i seguenti risultati:

- l'installazione del sistema ha portato ad una riduzione del 9% del consumo energetico;
- confrontando le curve di carico quotidiane e le curve di durata del carico per ciascun apparecchio, prima e dopo l'installazione, sono emerse varie forme di risparmio energetico legate al comportamento delle famiglie, come la riduzione dei consumi derivanti dallo stand-by e un miglior controllo degli apparecchi;
- la sensibilizzazione in materia di risparmio energetico ha influenzato non solo il consumo energetico degli apparecchi mostrati esplicitamente sul display, ma anche quello degli altri elettrodomestici.

Alcuni progetti rivolti agli studenti¹³⁷ per l'insegnamento di buone pratiche sono stati sviluppati o sono attualmente in fase di sviluppo. I progetti propongono di includere dei modelli per l'energia positiva nei programmi di studio, al fine di sensibilizzare gli studenti sui benefici di un comportamento efficiente dal punto di vista energetico. Queste iniziative non sono rivolte solo agli studenti, ma anche ai genitori. L'idea, infatti, è quella di portare l'efficienza energetica da scuola a casa.

Esempio: il progetto Famiglie SalvaEnergia, supportato da Energia intelligente – Europa, è una competizione volta a ridurre il consumo energetico motivando e informando i cittadini. <http://www.famigliesalvaenergia.eu/it/>

¹³⁶ Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data - Tsuyoshi Ueno, Fuminori Sano, Osamu Saeki, Kiichiro Tsuji - Applied Energy 83 (2006) 166–183

¹³⁷ Per maggiori informazioni sul risparmio energetico nelle scuole, visitare il sito www.pees-project.eu. Progetto sostenuto da Energia intelligente – Europa. In Grecia è stata condotta una ricerca scientifica in materia di efficienza energetica nelle scuole. I risultati sono disponibili nell'articolo: Effective education for energy efficiency - Nikolaos Zografakis, Angeliki N. Menegaki, Konstantinos P. Tsagarakis. Pubblicato su Energy Policy 36 (2008) 3226-3232.

Anche l'approvvigionamento idrico¹³⁸ è un settore per cui il comune può ridurre attivamente il consumo di energia derivante da combustibili fossili. In particolare, è possibile attuare due gruppi di misure:

- misure volte alla riduzione del consumo energetico dell'approvvigionamento idrico. In questo caso, interventi tipici includono la riduzione delle perdite, il controllo delle pompe con invertitori di frequenza o la riduzione del consumo idrico;
- a causa della carenza idrica, alcune regioni europee sono obbligate a utilizzare la desalinizzazione. Questo processo richiede una quantità considerevole di energia, pertanto il personale tecnico dovrebbe considerare in alternativa l'impiego di tecnologie ad energia rinnovabile, in cui sono stati compiuti dei progressi rilevanti negli ultimi anni.

¹³⁸ Maggiori informazioni sul sito DG Ambiente http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm#studies

8. AUDIT¹³⁹ E MISURE ENERGETICHE

L'obiettivo di un audit energetico è quello di analizzare i flussi energetici negli edifici o i processi, in modo da valutarne l'efficienza energetica. Inoltre, dovrebbe proporre delle misure correttive per quei settori con uno scarso rendimento energetico. Le caratteristiche dell'edificio o delle attrezzature da sottoporre a verifica, così come le informazioni sul rendimento e sul consumo energetico, sono raccolte per mezzo di rilievi, misurazioni o fatture energetiche fornite dai gestori di servizi e dagli operatori o attraverso simulazioni effettuate con software riconosciuti. La misurazione e l'acquisizione di dati sono un aspetto molto importante per i progetti di efficienza energetica, pertanto devono essere pianificate in anticipo. Maggiori informazioni sulle misurazioni energetiche sono disponibili sul sito dell'IPMVP www.evo-world.org. Dopo aver raccolto e analizzato correttamente i dati, sarà possibile proporre misure correttive volte a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio/impianto. Dai risultati degli audit dovrebbe essere possibile:

- identificare e quantificare i potenziali di risparmio energetico;
- proporre delle misure correttive o per il miglioramento dell'efficienza energetica;
- quantificare gli investimenti per migliorare l'efficacia dell'efficienza energetica;
- presentare un piano/programma per l'attuazione delle misure.

Un audit energetico è il primo passo prima di scegliere in maniera definitiva quali misure adottare per migliorare l'efficienza energetica. Inoltre, indipendentemente da ciò, un audit energetico può rivelare delle cattive pratiche di consumo energetico.

Dal punto di vista dell'efficienza energetica, mostrare alla gente il consumo energetico e i progressi ottenuti ha un effetto di sensibilizzazione che può portare ulteriori risparmi, dovuti al cambiamento dei comportamenti.

Durante il processo decisionale relativo al regime di finanziamento (es. assegnazione programmatica dei crediti di carbonio - capitolo sui piani di finanziamento), il metodo utilizzato per misurare i risparmi energetici ottenuti ha un ruolo essenziale. Infatti, ciò può costituire un requisito da parte della banca o del fondo per accedere ai finanziamenti. Inoltre, quando si basa un progetto su uno schema ESCO, il contratto dovrebbe specificare chiaramente come verrà misurata l'energia (calore, elettricità o entrambi). Inoltre, le scadenze per i pagamenti e le penalizzazioni dovrebbero basarsi su queste misure. Il monitoraggio del consumo energetico e dei risparmi ottenuti permette agli investitori e agli uffici di progettazione di verificare l'accuratezza delle previsioni e di attuare delle misure correttive nel caso si presentassero dei cambiamenti non previsti.

¹³⁹ Per maggiori informazioni e per avere delle linee guida sull'argomento, visitare il sito GreenBuilding <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding/pdf%20greenbuilding/GBP%20Audit%20Guidelines%20final.pdf>

9. MISURE SPECIFICHE PER L'INDUSTRIA

9.1. Motori elettrici¹⁴⁰ e variatori di velocità (Variable speed drive - VSD)

I sistemi a motore rappresentano circa il 65% dell'elettricità consumata dalle industrie europee. Nelle città una quantità notevole di energia viene consumata dai motori elettrici. Inoltre, tra gli altri utilizzi, vengono impiegati negli edifici per pompare acqua agli utenti finali, per il trattamento e la distribuzione delle acque o per gli impianti di riscaldamento e raffreddamento. Il capitolo si rivolge a tutti quei settori di attività in cui vengono utilizzati i motori elettrici.

Un'etichetta utilizzata dal maggior produttore europeo è disponibile per i motori elettrici. L'etichetta distingue 3 classi di rendimento: EFF1, EFF2, e EFF3. È consigliabile utilizzare i motori più efficienti, di classe EFF1. I valori di rendimento di due motori rispettivamente di tipo EFF1 ed EFF3 con la stessa potenza elettrica possono variare almeno tra il 2% e il 7%.

Quando un motore ha una potenza nominale più elevata rispetto al carico applicato, funziona a carico parziale. Quando ciò accade, il rendimento del motore è ridotto. I motori spesso vengono scelti altamente sotto-caricati e sovradimensionati per un dato impiego. In generale, i motori sottodimensionati e sovraccaricati hanno una minore durata ed una maggiore probabilità di guasti non previsti e conseguenti perdite di produzione. D'altra parte, i motori sovradimensionati e quindi caricati poco, presentano problemi di riduzione di potenza e di rendimento.

La regolazione della velocità del motore attraverso l'uso di variatori di velocità può portare ad un miglior controllo del processo e a significativi risparmi energetici. Tuttavia, i sistemi VSD possono presentare alcuni svantaggi quali la generazione di interferenza elettromagnetica (EMI), l'introduzione di armoniche di corrente nella rete di alimentazione e la possibile riduzione del rendimento e della durata dei vecchi motori. I risparmi energetici potenziali derivanti dall'applicazione di sistemi VSD nei motori elettrici sono stati stimati attorno al 35%¹⁴¹ per pompe e ventilatori e intorno al 15% per compressori d'aria, compressori di raffreddamento e nastri trasportatori.

9.2. Norma EN 16001 sulla gestione energetica

La norma europea EN 16001 relativa ai sistemi di gestione per l'energia è uno strumento rivolto a tutti i tipi di aziende affinché possano monitorare la propria situazione energetica e migliorare la propria efficienza energetica in modo sistematico e sostenibile. Lo standard è compatibile e integra altri standard quali l'ISO 14001. Inoltre, è destinata a organizzazioni e industrie di ogni tipo e dimensione, comprese quelle dei trasporti e dell'edilizia.

La norma non definisce criteri di rendimento energetico specifici. Piuttosto, aiuta le aziende ad organizzare i propri processi in modo da migliorare l'efficienza energetica. La norma segue l'approccio PDCA (Plan-Do-Check-Act).

9.3. Documento di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (BREF)¹⁴² nell'industria

Il documento di riferimento (BREF) sulle migliori tecniche disponibili (BAT) ha come obiettivo lo scambio di informazioni su BAT, monitoraggio e sviluppi nell'ambito dell'articolo 17(2)¹⁴³ della direttiva 2008/1/CE (IPPC). Questi documenti forniscono informazioni riguardo a uno specifico settore industriale/agricolo nell'UE e sulle tecniche e i processi utilizzati in questo ambito. Inoltre, analizzano i livelli attuali di consumo e di emissione, le tecniche da considerare nella determinazione delle BAT, le migliori tecniche disponibili (BAT) e alcune tecniche emergenti.

¹⁴⁰ Programma Motor Challenge della Commissione europea <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/motorchallenge/index.htm> e l'Electric Motor System Task dell'Agenzia Internazionale per l'Energia <http://www.motorsystems.org/>

¹⁴¹ Dalla relazione: VSDs for electric motor systems. I dati sono stati stimati per il settore industriale. La relazione è disponibile sul sito <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/motorchallenge/index.htm>

¹⁴² Il BREF sull'efficienza energetica è disponibile sul sito: ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/ENE_Adopted_02-2009.pdf

¹⁴³ "La Commissione organizza lo scambio di informazioni tra gli Stati Membri e le industrie interessate sulle migliori tecniche disponibili, sulle relative prescrizioni in materia di controllo e sui relativi sviluppi."

ALLEGATO I. Elementi chiave della rifusione dell'EPBD

- Abolizione della soglia dei **1000 m²** per la ristrutturazione degli edifici esistenti: si richiedono dei requisiti minimi di rendimento energetico per tutti gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni di rilievo (25% della superficie dell'edificio o del suo valore).
- Vengono stabiliti dei requisiti minimi di rendimento energetico relativi ai **sistemi tecnici per l'edilizia** (grossi impianti di ventilazione, impianti di condizionamento d'aria e riscaldamento, illuminazione, sistemi di raffreddamento e produzione di acqua calda). Tali requisiti vengono applicati sia per le nuove installazioni, sia in caso di sostituzioni.
- Vengono stabiliti dei requisiti minimi di rendimento energetico anche **per la ristrutturazione dei singoli elementi di un edificio** (tetto, pareti, ecc.) *se tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile*.
- Entro il 30 giugno 2011, la Commissione dovrà adottare un **quadro metodologico comparativo** atto a calcolare i **livelli ottimali in funzione dei costi** dei requisiti di prestazione energetica.
- Per "livello ottimale in funzione dei costi" si intende un costo più basso del ciclo di vita (ciò include i costi di investimento, di manutenzione, i costi operativi ed energetici, gli utili derivanti dalla produzione di energia e i costi di smaltimento).
- Il metodo di analisi comparativa aiuterà gli Stati membri a stabilire i propri requisiti.
- In caso di una discrepanza superiore al 15%, tra i livelli ottimali in funzione dei costi e la norma nazionale in vigore, gli Stati membri dovranno giustificare tale differenza o pianificare misure adeguate per ridurla.
- Grazie ai **Certificati di rendimento energetico** si avrà una migliore visibilità e qualità d'informazione: uso obbligatorio di indicatori per il rendimento energetico nelle pubblicità; raccomandazioni su come migliorare il rendimento energetico in funzione dei costi e del rendimento. Inoltre, possono anche essere incluse informazioni sulle possibilità di finanziamento.
- I certificati dovranno essere rilasciati sia per tutti i nuovi edifici/unità immobiliari, sia quando gli edifici/unità immobiliari esistenti vengono affittati o venduti.
- Gli edifici pubblici con una metratura di oltre 500 m² dovranno presentare il certificato (questa soglia verrà abbassata a 250 m² dopo 5 anni).
- Entro il 2011 la Commissione dovrà sviluppare un **sistema di certificazione comune volontaria** a livello europeo per gli edifici non residenziali.
- Gli Stati membri stabiliscono delle **ispezioni periodiche** per le parti accessibili degli impianti di riscaldamento (> 20kW) e condizionamento dell'aria (>12 kW).
- Dopo ogni ispezione verranno emessi dei rapporti d'ispezione (ciò include raccomandazioni atte a migliorare la prestazione energetica) e presentati al proprietario o al locatario.
- Le certificazioni e le ispezioni dovranno essere effettuate in maniera indipendente da esperti qualificati e/o accreditati.
- Gli Stati membri provvederanno ad **istituire sistemi di controllo indipendenti** con verifiche a campione dei certificati e dei rapporti d'ispezione.
- Gli Stati membri devono stabilire delle sanzioni.
- Obbligo di considerare **sistemi alternativi** per i nuovi edifici (come FER, teleriscaldamento, teleraffreddamento, cogenerazione...).
- Dal dicembre 2020 (2018 per gli edifici pubblici) tutti i nuovi edifici nell'UE dovranno essere **edifici a energia quasi zero**.
- Il fabbisogno energetico **molto basso o quasi nullo** dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia proveniente da fonti rinnovabili.
- Gli Stati membri procedono all'adozione di misure, **quali la fissazione di obiettivi**, finalizzate a incentivare la trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero.
- La rifusione dell'EPBD sottolinea il ruolo cruciale dei **finanziamenti per l'efficienza energetica**.
- Gli Stati membri devono stilare una lista delle misure (finanziarie) nazionali entro il 30 giugno 2011.
- Per le decisioni di finanziamento, gli Stati membri devono considerare i livelli ottimali in funzione dei costi dei requisiti di prestazione energetica.

Allegato II: costi ed emissioni di alcune tecnologie

Table 2-2: Energy Technologies for Power Generation – High Fuel Price Scenario ^(a)

Energy source	Power generation technology	Production Cost of Electricity (COE)				Net efficiency 2007	Lifecycle GHG emissions			Fuel price sensitivity
		State-of-the-art 2007	Projection for 2020	Projection for 2030	Direct (stack) emissions		Indirect emissions	Lifecycle emissions		
		€ ₂₀₀₅ /MWh	€ ₂₀₀₅ /MWh	€ ₂₀₀₅ /MWh						
Natural gas	Open Cycle Gas Turbine (GT)	80 + 90 ^(b)	145 + 155 ^(b)	160 + 165 ^(b)	38%	530	110	640	Very high	
	Combined Cycle Gas Turbine (CCGT)	60 + 70	105 + 115	115 + 125	58%	350	70	420	Very high	
Oil	Internal Combustion Diesel Engine	n/a	130 + 140	140 + 150	49% ^(c)	60	85	145	Very high	
	Combined Cycle Oil-fired Turbine (CC)	125 + 145 ^(b)	200 + 220 ^(b)	230 + 250 ^(b)	45%	595	95	690	Very high	
Coal	Pulverised Coal Combustion (PCC)	115 + 125 ^(b)	175 + 185 ^(b)	200 + 205 ^(b)	53%	505	80	585	Very high	
	Circulating Fluidised Bed Combustion (CFBC)	40 + 55	80 + 95	85 + 100	47%	725	95	820	High	
	Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC)	n/a	100 + 125	100 + 120	35% ^(c)	145	125	270	Medium	
	Combined Cycle (CC)	50 + 60	95 + 105	95 + 105	40%	850	110	960	High	
Nuclear	Nuclear fission	50 + 60	85 + 95	85 + 95	45%	755	100	855	High	
	CCS	n/a	95 + 110	90 + 105	35% ^(c)	145	125	270	Medium	
Biomass	Solid biomass	55 + 90	55 + 90	55 + 85	35%	0	15	15	Low	
	Biogas	80 + 195	90 + 215	95 + 220	24% + 29%	6	15 + 36	21 + 42	Medium	
Wind	On-shore farm	55 + 215	50 + 200	50 + 190	31% + 34%	5	1 + 240	6 + 245	Medium	
	Off-shore farm	75 + 110	55 + 90	50 + 85	-	0	11	11	nil	
Hydro	Large	85 + 140	65 + 115	50 + 95	-	0	14	14	nil	
	Small	35 + 145	30 + 140	30 + 130	-	0	6	6	nil	
Solar	Photovoltaic	60 + 185	55 + 160	50 + 145	-	0	6	6	nil	
	Concentrating Solar Power (CSP)	520 + 880	270 + 460	170 + 300	-	0	45	45	nil	
		170 + 250 ^(d)	130 + 180 ^(d)	120 + 160 ^(d)	-	120 ^(d)	15	135 ^(d)	Low	

^(a) Assuming fuel prices as in DG TREN 'Scenarios on high oil and gas prices' (barrel of oil 54.5\$₂₀₀₅ in 2007, 100\$₂₀₀₅ in 2020 and 119\$₂₀₀₅ in 2030)

^(b) Calculated assuming base load operation

^(c) Reported efficiencies for carbon capture plants refer to first-of-a-kind demonstration installations that start operating in 2015

^(d) Assuming the use of natural gas for backup heat production

Table 2-4: Energy Sources for Heating – High Fuel Price Scenario ^(a)

Energy source	EU-27 market share by energy source (residential sector) ^(b)	Fuel retail price (inc. taxes) € ₂₀₀₅ /toe	Production Cost of Heat (inc. taxes)		Lifecycle GHG emissions			
			Running cost	Total cost	Direct (stack) emissions	Indirect emissions	Lifecycle emissions	
			€ ₂₀₀₅ /toe	€ ₂₀₀₅ /toe	t CO ₂ /toe	t CO ₂ (eq)/toe	t CO ₂ (eq)/toe	
Fossil fuels	Natural gas	45.4%	1010	1125 + 1400	1425 + 1750	2.5	0.7	3.2
	Heating oil	20.0%	1030	1200 + 1600	1775 + 2525	3.5	0.6	4.1
	Coal	3.1%	590	975 + 1025	1775 + 2100	5.4	0.7	6.1
Biomass, solar and other	Wood chips	11.6%	410	725 + 925	1575 + 2675	0.0	0.3	0.3
	Pellets	610	925 + 1350	1700 + 4175	0.0	0.7	0.7	
	Solar	-	275 + 300	1350 + 9125	0.0	0.3	0.3	
	Geothermal	-	650 + 1100	1150 + 3775	0.0	0.2 + 5.9	0.2 + 5.9	
Electricity	12.3%	1875	1925 + 1975	2025 + 2900	0.0	0.7 + 15.2	0.7 + 15.2	

^(a) Assuming high fuel prices as in DG TREN 'Scenarios on high oil and gas prices' (barrel of oil 100\$₂₀₀₅)

^(b) District heating has an additional share of 7.6% of the market

Fonte: COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT. AN EU ENERGY SECURITY AND SOLIDARITY ACTION PLAN. Energy Sources, Production Costs and Performance of Technologies for Power Generation, Heating and Transport. European Commission. <http://setis.ec.europa.eu/>

Table 2-5: Energy Sources for Road Transport – Moderate and High Fuel Price Scenario

Energy source for road transport	Cost of Fuels to the EU		Lifecycle GHG emissions ^(c) t CO ₂ (eq)/toe
	Moderate Fuel Price Scenario ^(a) € ₂₀₀₅ /toe	High Fuel Price Scenario ^(b) € ₂₀₀₅ /toe	
Petrol and diesel	470	675	3.6 + 3.7
Natural gas (CNG) ^(d)	500	630	3.0
Domestic biofuel ^(e)	725 + 910	805 + 935	1.9 + 2.4
Tropical bio-ethanol	700 ^(f)	790 ^(f)	0.4
Second-generation biofuel ^(g)	1095 + 1245	1100 + 1300	0.3 + 0.9

^(a) Values are given for 2015, assuming oil price of 57.9\$₂₀₀₅/barrel as in 'European Energy and Transport: Trends to 2030 - Update 2007'

^(b) Values are given for 2015, assuming oil price of 83.3\$₂₀₀₅/barrel as in DG TREN 'Scenarios on high oil and gas prices'

^(c) Data subject to revision pending on an agreement on an appropriate methodology for calculating indirect land use change

^(d) Requires a specially adapted vehicle, which is not accounted for in the reported values

^(e) Ranges is between cheapest wheat-ethanol and biodiesel

^(f) Values are based on an assumed competitive market price of biofuels imported in the EU

EUR 24360 IT – Centro Comune di Ricerca - Istituto dell'Energia

Titolo: Linee Guida - Come Sviluppare Un Piano Di Azione Per L'energia Sostenibile - PAES

Autori: Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea

2010 – 156 pp. – 21 x 29,7 cm

EUR – Scientific and Technical Research series – ISSN 1018-5593

ISBN 978-92-79-16561-0

doi:10.2790/23962

Estratto

L'obiettivo delle linee guida è quello di aiutare i firmatari a rispettare gli impegni presi aderendo al Patto dei Sindaci e, in particolare, a preparare, entro un anno dall'adesione ufficiale un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

L'IBE fornisce indicazioni sulle fonti di CO₂ presenti sul territorio comunale. Si tratta quindi di un prerequisito per l'elaborazione del PAES, in quanto permette di individuare gli interventi più appropriati. Gli inventari effettuati negli anni successivi permetteranno di valutare il livello di riduzione di CO₂ e, se necessario, di prendere ulteriori provvedimenti.

Le linee guida forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di elaborazione di una strategia energetica e climatica locale, a partire dall'impegno politico iniziale sino all'attuazione. Il documento è diviso in 3 parti:

- la parte I descrive il processo generale del PAES e copre le questioni strategiche;
- la parte II spiega come elaborare un Inventario di Base delle Emissioni;
- la parte III descrive degli esempi di misure tecniche che possono essere attuate sul territorio dalle autorità locali nei vari settori di attività.

Le linee guida presentano una serie di principi e raccomandazioni flessibili ma coerenti. Grazie a questa flessibilità, le autorità locali potranno elaborare un PAES adatto alle proprie esigenze. Allo stesso tempo, coloro che sono già impegnati in campo energetico e climatico potranno contribuire all'iniziativa del Patto dei Sindaci senza modificare radicalmente il proprio approccio.

Il documento è volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Inoltre, fornisce alle autorità locali più esperte delle risposte a quesiti specifici nell'ambito del Patto dei Sindaci e, ove del caso, presenta nuovi spunti su come procedere.

COME OTTENERE LE PUBBLICAZIONI DELL'UE?

Le pubblicazioni in vendita dell'Ufficio delle pubblicazioni si possono ordinare tramite EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>) presso gli uffici di vendita di vostra scelta.

È possibile anche richiedere un elenco di operatori della nostra rete di vendita mondiale inviando un fax al numero (352) 2929 42758.

Il JRC ha il compito di fornire un sostegno scientifico e tecnico alla progettazione, sviluppo, attuazione e controllo delle politiche dell'Unione europea. Come servizio della Commissione europea, il JRC funge da centro di riferimento in seno all'Unione nei settori di scienza e tecnologia. Vicino agli ambienti in cui vengono formulate le politiche, il JRC agisce nell'interesse comune degli Stati membri, senza essere legato ad interessi privati o nazionali.

