COMUNE DI LONATO DEL GARDA (BS)



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC)

Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia

Vendor
EFFICIENZA ENERGETICA E
FINANZIARIA PER L'IMPRESA

Coordinamento:	
Sindaco con deleghe: bilancio, tributi, programmazione finanziaria, patrimoniale, economale ed agricoltura	Roberto Tardani
Vicesindaco con deleghe: pubblica istruzione e cultura	Nicola Bianchi
Assessore con deleghe: urbanistica e viabilità	Monica Zilioli
Assessore con deleghe: sport e sicurezza	Roberto Vanaria
Assessore con deleghe: servizi sociali	Michela Magagnotti
Assessore con deleghe: lavori pubblici	Roberto Tardani
Assessore con deleghe: ecologia e ambiente	Christian Simonetti

Referente tecnico c/o Comune	Giorgio Sguazzi

Redatto da:	Vendor S.r.l.

Data di emissione: 19 marzo 2018
Revisione: 0

INDICE

Terminologia acronimi e abbreviazioni 5
0. Premessa 6
0.1. Il Patto dei Sindaci 7
0.1.1 Il PAES e il PAESC 9
0.2. Fasi del Piano 10
0.3. Sintesi iniziale 11
0.4. Struttura Organizzativa 12
1. Anamnesi del territorio comunale 13
1.1. Inquadramento territoriale 13
1.2. Analisi demografica 14
1.3. Infrastrutture, mobilità e servizi 14
1.4. Parco edilizio 15
1.5. Contesto paesaggistico 15
1.6. Sistema economico e produttivo 15
2. Contesto normativo 16
2.1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima 16
2.2. La politica energetica del territorio 17
2.3. Piani territoriali e settoriali 17
3. Inventario delle emissioni 19
3.1. Premessa metodologica 19
3.1.1. Ricalcolo del fattore di emissione per l'energia elettrica 21
3.2. Analisi preliminare del sistema energetico-emissivo 22
3.2.1. Analisi per settore 24
3.2.2. Analisi per vettore 25
3.2.3. Trend delle emissioni 25
3.3. Analisi specifica del sistema energetico-emissivo 25
3.3.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie 26
3.3.2. Trasporti 28
3.3.3. Altro29
3.3.4. Riepilogo del sistema energetico-emissivo: il template 31
4. Valutazione dei rischi connessi al cambiamento climatico 33
4.1. Analisi socio-politico-economica degli effetti del cambiamento climatico 36
4.1.1. Scala nazionale 40
4.1.2. Scala regionale 44
4.1.3. Analisi SWOT comunale 46
4.1.4. Azioni di Adattamento 47
5. Azioni intraprese nel periodo BEI-2017 50
5.1. Edifici attrezzature/impianti pubblici 50
5.2. Settore Residenziale 50
5.3. Settore Terziario 51
5.4. Produzione energetica da FER 51
5.5. Solare termico 51
5.6. Settore Trasporti 52
5.7. Appalti pubblici di prodotti e servizi 52
5.8. Comunicazione 52
5.9. Riepilogo 53
6. Scenari di Piano 54
7. Azioni di mitigazione al 2030 56
7.1. Modalità di presentazione delle azioni (Schede) 56
7.2. Sintesi operativa 57
8. Monitoraggio delle azioni di Piano 60
8.1. Indicatori e tempistiche 61

8.2. Sistemi di misura 61
9. Attività di comunicazione 63
9.1. Campagne di comunicazione alla comunità locale 63
9.2. Aggiornamento energetico degli uffici e delle rappresentanze comunali 64
BIBLIOGRAFIA 65
Allegato 1 – SCHEDE AZIONI 67
Allegato 2 – CRONOPROGRAMMA 83

Terminologia acronimi e abbreviazioni

BEI	Baseline Emission Inventory
BAU	Business as Usual
CE	Commissione Europea
CH_4	Gas metano
CHP	Combined Heat & Power (cogenerazione)
CO_2	Anidride Carbonica
EE	Energia Elettrica
ESCo	Energy Service Company
ETS	Emission Trading System
FER	Fonti di Energia Rinnovabile
GHG	GreenHouse Gas (gas a effetto serra)
IPCC	International Panel for Climate Change
LCA	Life Cycle Assessment
LED	Light-Emitting Diode
SAP	Sodio Alta Pressione
SBP	Sodio Bassa Pressione
NO_x	Ossidi d'azoto
PA	Pubblica Amministrazione
PAESC	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PdS	Patto dei Sindaci
PGT	Piano di Governo del Territorio
RE	Regolamento Edilizio
POR	Programma Operativo Regionale
FV	Fotovoltaico
ST	Solare Termico
RSU	Rifiuti Solidi Urbani
RD	Raccolta Differenziata

0. Premessa

Il Comune di Lonato del Garda ha aderito, in data 16 giugno 2016, al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, iniziativa ad adesione volontaria per i sindaci dei Comuni europei impegnati nella salvaguardia del clima, con l'obiettivo finale di ottenere, entro il 2030, una riduzione pari ad almeno il 40% delle emissioni di CO_2. L'obiettivo è da perseguire mediante la progettazione e l'attuazione di azioni mirate, finalizzate all'ottimizzazione dei consumi energetici e dello stato emissivo, con particolare interesse per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili.

Il Comune ha scelto di aderire al Patto al fine di approfondire il percorso volto alla riduzione delle emissioni di gas serra, già intrapreso attraverso una serie di iniziative volte al miglioramento della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica del territorio.

Gli **obiettivi** che il Comune si propone di raggiungere sono:

1. la predisposizione di un inventario delle emissioni di CO_2 (BEI: Baseline Emission Inventory);
2. la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) entro 2 anni dalla data di adesione formale al Patto;
3. lo sviluppo di una valutazione dei rischi e delle vulnerabilità derivanti dal cambiamento climatico, al fine di migliorare la resilienza del territorio (analisi SWOT);
4. la predisposizione di un sistema di monitoraggio degli obiettivi e delle azioni previste dal PAES;
5. l'inserimento delle informazioni prodotte in un'apposita banca dati predisposta dal Covenant of Mayors;
6. il rafforzamento delle competenze energetiche all'interno dell'Amministrazione Comunale;
7. la sensibilizzazione della cittadinanza sulle tematiche energetico-ambientali.

I Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile devono essere condivisi con la società civile. I Piani con un elevato grado di partecipazione dei cittadini avranno maggiori possibilità di garantirsi continuità nel lungo periodo e di raggiungere i propri obiettivi.

0.1. Il Patto dei Sindaci

Il Covenant of Mayors è un Programma Europeo individuato con il recepimento del Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica "Realizzare le potenzialità" (ottobre 2006), definitivamente approvato nel 2009.

Il 9 marzo 2007 l'Unione Europea adotta il documento "Energia per un Mondo che cambia" e lancia, nel 2008, il pacchetto Clima-Energia, conosciuto anche come "pacchetto 20-20-20", impegnandosi unilateralmente a:

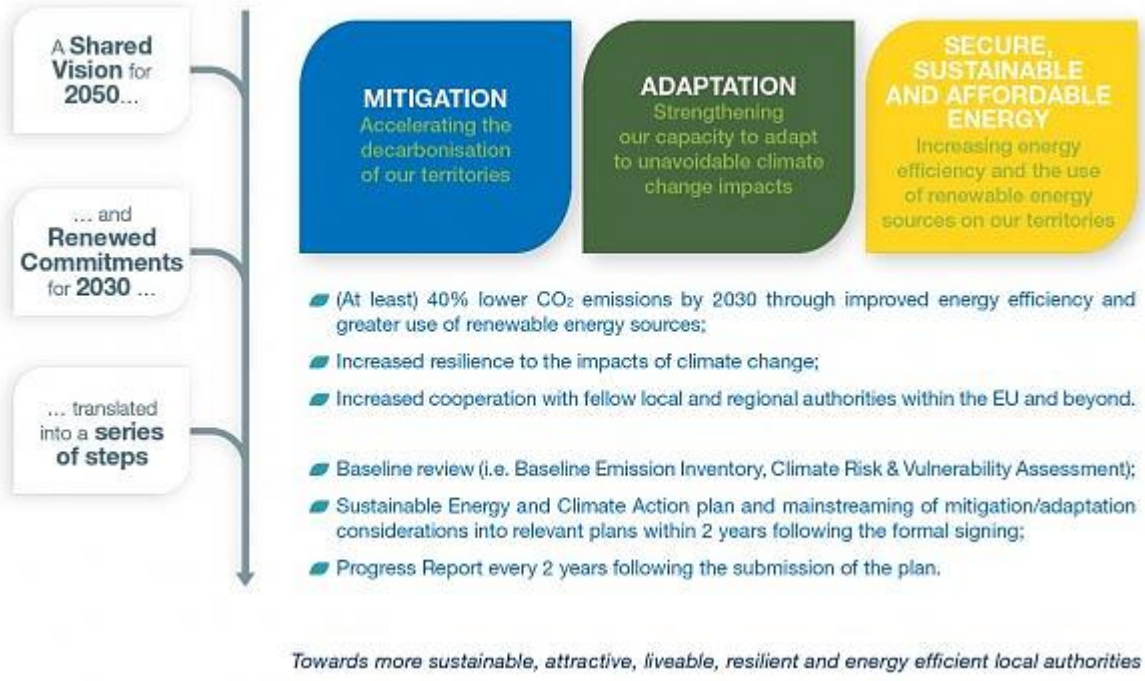
- ridurre le proprie emissioni di CO_2 del 20% entro il 2020,
- aumentare nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica
- aumentare del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico

Da queste premesse la UE ha deciso di sviluppare un accordo tra amministratori locali al fine di raggiungere realmente questi obiettivi, nella consapevolezza che occorre pensare globalmente ma agire localmente. Durante la Settimana per l'Energia Sostenibile, viene così lanciata l'iniziativa del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors).

Tale iniziativa prevede l'adesione volontaria dei Sindaci dei Comuni Europei, impegnati nella salvaguardia del clima. Si rivolge alle amministrazioni locali poiché il loro impegno è fondamentale per l'attuazione di interventi / azioni legati alla domanda energetica, ai fini di contrastare il cambiamento climatico globale.

Nuovo quadro d'azione per il 2030 e integrazione di mitigazione e adattamento

Nell'estate 2015 l'Unione Europea ha avviato un processo di consultazione per raccogliere le opinioni degli enti e dei portatori di interesse locali circa il futuro del Patto dei Sindaci. Il 97% degli interpellati ha espresso l'opinione di proseguire nella mission del Patto, mediante la definizione di un nuovo obiettivo sfidante, da raggiungersi con una nuova scadenza.



Sulla base di quanto appena descritto, il 15 ottobre 2015, durante una cerimonia presso il Parlamento Europeo a Bruxelles, è nato il nuovo progetto "Covenant of Mayors for Climate and Energy". Il Progetto dà l'avvio a un nuovo Patto dei Sindaci, che si propone un obiettivo di riduzione del 40% entro il 2030, in vista di una visione globale di effettivo efficientamento energetico per frenare il cambiamento climatico globale, che culminerà nel 2050.

Il nuovo documento di adesione recita quanto segue:

NOI, SINDACI, CI IMPEGNIAMO A FORNIRE IL NOSTRO CONTRIBUTO ALLA CONCRETIZZAZIONE DI QUESTA VISIONE:

- riducendo le emissioni di carbonio di almeno il 40% entro il 2030 attraverso una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- accrescendo la nostra resilienza agli effetti del cambiamento climatico;
- traducendo questi impegni in una serie di misure concrete1, tra cui lo sviluppo di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima che definisca misure concrete e delinei i risultati auspicati;
- monitorando i progressi compiuti nell'ambito di questa iniziativa e fornendo regolarmente informazioni in merito;
- condividendo la nostra visione, i nostri risultati, la nostra esperienza e il nostro know-how con le altre autorità locali e regionali nei Paesi dell'UE e oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares.

NOI, SINDACI, RICONOSCIAMO CHE IL NOSTRO IMPEGNO ESIGE:

- una forte leadership politica;
- la fissazione di ambiziosi obiettivi a lungo termine che vadano oltre i mandati politici;
- un'(inter)azione coordinata tra mitigazione e adattamento attraverso la mobilitazione di tutti gli uffici comunali interessati;
- un approccio territoriale intersettoriale e olistico;
- l'allocazione di risorse umane, tecniche e finanziarie adeguate;
- l'impegno di tutti gli stakeholder presenti nei nostri territori;
- l'empowerment dei cittadini in veste di consumatori di energia, "prosumer" (prosumatori) e attori in un sistema energetico che risponda ai fabbisogni;
- un'azione immediata, in particolare attraverso misure flessibili e "senza rimpianti";
- l'implementazione di soluzioni intelligenti per affrontare le sfide tecniche e sociali della transizione energetica;
- adeguamenti periodici delle nostre azioni in base ai risultati delle attività di monitoraggio e valutazione;
- una cooperazione combinata verticale e orizzontale (vale a dire tra le autorità locali e tutti gli altri livelli di governo).

Figura 1 – Stralcio Commitment Document 2016
(fonte: www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/Commitment__IT_071015_FINAL.pdf)

0.1.1 Il PAES e il PAESC

Il PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) è un documento di pianificazione finalizzato alla promozione dell'efficienza energetica e dell'uso di energia derivante da fonti rinnovabili nel territorio. Il Piano individua i settori di attività che sono maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti, riferendosi a un anno rappresentativo (anno di baseline) e, sulla base dei risultati ottenuti, definisce le Azioni di Piano che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo globale. Con obiettivo globale del Piano si intende la riduzione delle emissioni climalteranti di una percentuale minima pari al 20%, risultato da raggiungere, attraverso la definizione di specifiche Azioni, entro l'anno 2020.

Il **PAESC** (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile **e il Clima**) mantiene lo stesso schema procedurale del PAES ma si differenzia per:

- TARGET: il PAESC è finalizzato alla definizione di Azioni che consentano l'abbattimento di almeno il 40% delle emissioni climalteranti.
- ORIZZONTE TEMPORALE: il PAESC prevede il raggiungimento dell'obiettivo del 40% di abbattimento entro l'anno 2030.
- TEMPI DI REALIZZAZIONE: il PAESC deve essere presentato entro 2 anni dall'adesione al Patto.

L'intera iniziativa si attua mediante interventi di carattere sia pubblico sia privato, ed è finalizzata principalmente a sensibilizzare gli attori coinvolti sulle tematiche energetiche, sia tramite la promozione di progetti di successo avviati, sia tramite il lancio di nuove azioni sfidanti.
L'ambito della sensibilizzazione dei diversi attori operanti sul territorio e dell'intera comunità locale riveste un ruolo strategico, poiché costituisce la base per il successo di azioni e progetti cardine per la riduzione dei consumi energetici, nonché per la diffusione di comportamenti e abitudini di consumo sostenibili.

Oltre alle differenze sopra elencate, il Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima richiede agli aderenti lo sviluppo di una **valutazione dei rischi e della vulnerabilità indotti dal cambiamento climatico**, in modo da evidenziare i punti di forza e debolezza del territorio. Questo consentirà la definizione di apposite strategie di mitigazione, che rientreranno a tutti gli effetti nelle azioni del Piano, e che contribuiranno all'aumento della **resilienza del territorio**, intesa come capacità di "assorbire" gli urti, cioè l'attitudine ad adattarsi al cambiamento climatico e a sopportare gli effetti che da esso derivano.

0.2. Fasi del Piano

Il PAESC si articola nelle fasi di seguito individuate:

Fase 0	**Aspetti organizzativi**
	Definizione di una struttura organizzativa interna al Comune per la gestione del PAESC.
Fase 1	**Anamnesi del territorio**
	Screening finalizzato all'inquadramento dei contesti: territoriale; demografico; infrastrutturale / della mobilità / dei servizi; edilizio; paesaggistico; economico e produttivo.
Fase 2	**Contesto normativo**
	Inquadramento del Comune negli ambiti normativi relativi all'efficienza energetica e alla gestione sostenibile del territorio, sui diversi livelli gerarchici di legislazione.
Fase 3	**Inventario delle Emissioni (Baseline Emission Inventory – BEI)**
	• Analisi del contesto energetico comunale. • Identificazione delle fonti dei dati, individuazione dei modelli di calcolo. • Raccolta ed elaborazione dei dati. • Compilazione del Template di BEI, secondo lo schema del Patto dei Sindaci.
Fase 4	**Valutazione dei rischi connessi al cambiamento climatico**
	• Analisi degli effetti del cambiamento climatico globale. • Valutazione della situazione nazionale e regionale. • Analisi SWOT comunale.
Fase 5	**Azioni intraprese nel periodo compreso tra anno di BEI e presente**
	• Individuazione delle Azioni di efficienza energetica intraprese dal Comune dall'anno di BEI ad oggi. • Quantificazione del risparmio energetico e della riduzione di emissioni già ottenuti nel periodo di riferimento.
Fase 6	**Scenari di sviluppo**
	• Definizione dello scenario di sviluppo tendenziale in assenza di interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni (scenario BaU). • Definizione dello scenario di piano: trend di sviluppo in seguito all'adozione di interventi di risparmio energetico.
Fase 7	**Azioni di Piano**
	• Esplicazione delle modalità di presentazione delle azioni (principali contenuti delle schede). • Sintesi operativa: presentazione dei risultati delle azioni per settore attraverso indicatori energetici e ambientali.
Fase 8	**Monitoraggio**
	• Definizione degli indicatori di monitoraggio e delle frequenze delle misurazioni • Modalità di misurazione (diretta e indiretta). • Informazioni in merito alla presentazione dei Report di Monitoraggio.
Fase 9	**Comunicazione e pubblicizzazione**
	• Obiettivi generali e individuazione degli stakeholder. • Definizione delle modalità di coinvolgimento degli attori. • Individuazione dei mezzi di comunicazione. • Obiettivi del processo di pubblicizzazione.

0.3. Sintesi iniziale

Il presente documento si compone di due sezioni principali:

- **Inventario delle Emissioni di Base (BEI, Baseline Emission Inventory):** raccolta ordinata dei dati che descrive lo stato emissivo (CO_2) del Comune rispetto ad un anno di riferimento.
- **Azioni di Piano**: definizione delle politiche di efficienza energetica, tramite l'individuazione di iniziative e progetti di ottimizzazione dei consumi e sostenibilità ambientale.

Il Piano può essere utilizzato in maniera flessibile, pertanto sarà sottoposto a tutte le revisioni necessarie al fine di adeguarlo alle eventuali mutazioni dei contesti socioeconomici successivamente intervenuti.
In linea con le richieste del PdS, il Comune si fa promotore di un'adeguata attività di pubblicizzazione rivolta alla cittadinanza e a tutti i portatori di interesse; la pubblicizzazione, finalizzata a sensibilizzare la comunità all'uso razionale delle risorse energetiche, si svolgerà sia tramite campagne informative aperte sia mediante l'organizzazione di incontri, lezioni, seminari a tema rivolti a specifici soggetti.
Il Comune provvede alla costituzione di un'appropriata struttura interna all'Amministrazione, con competenze specifiche sulle tematiche affrontate nel presente documento, finalizzata a fornire adeguato presidio alle politiche energetiche, oltre che a garantire supporto ai soggetti coinvolti nelle iniziative.

L'analisi della BEI delineata per il Comune di Lonato del Garda evidenzia le maggiori criticità emissive nei settori: trasporti (incidenza del 60% sulle emissioni totali); residenziale (incidenza del 26% sulle emissioni totali); terziario (incidenza del 13% sulle emissioni totali).

Gli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni prevedono azioni strategiche nei seguenti ambiti:

- Residenziale.
- Trasporti e mobilità sostenibile.
- Terziario e logistica commerciale.
- Ambiente e gestione dei rifiuti.
- Pubblicizzazione e sensibilizzazione della comunità.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima si propone un obiettivo minimo di riduzione delle emissioni pari al 40% del valore complessivo, a partire da un anno di riferimento (2007). Tale obiettivo minimo sarà raggiunto attraverso la somma delle emissioni di CO_2 già abbattute grazie all'impegno che il Comune ha mostrato attraverso iniziative di efficienza energetica e sostenibilità ambientale, tra l'anno di baseline e oggi, e il risparmio potenzialmente ottenibile con lo sviluppo delle Azioni di Piano previste tra oggi e il 2030.
Il Comune, attraverso le azioni dal 2008 al 2030, raggiunge e supera l'obiettivo, abbattendo **62.605 t CO_2**, pari al **41%** delle emissioni totali all'anno di baseline (152.897 t CO_2).

In linea con le indicazioni delle Linee Guida del Patto dei Sindaci, visto l'andamento della popolazione in tendenziale crescita, nell'ultimo decennio, si definisce l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO_2 come **riduzione assoluta.**

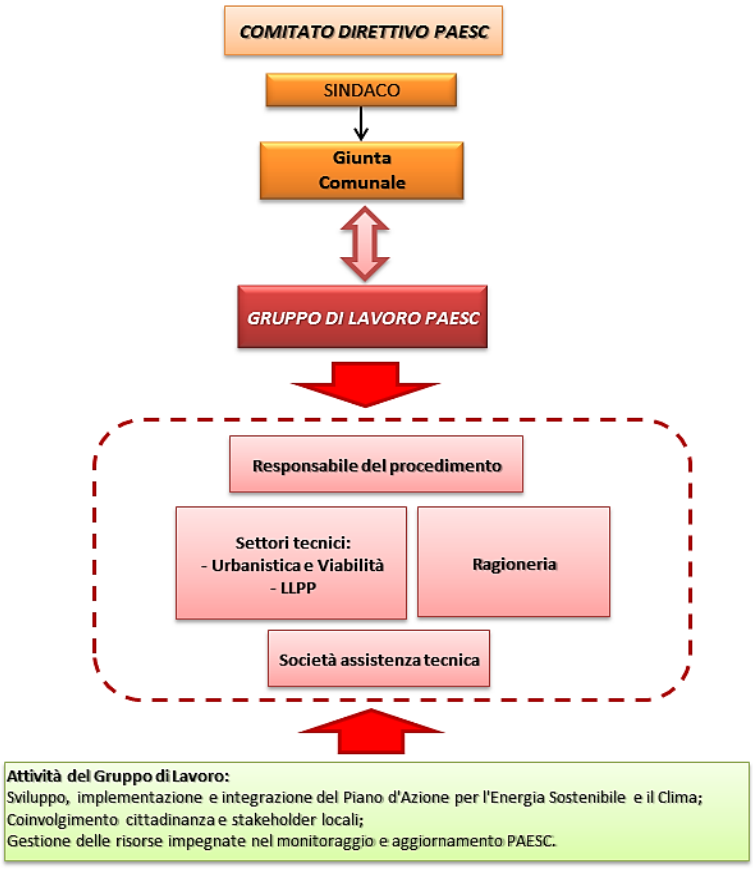
Il PAESC coinvolge tutte le principali categorie di attività energivore di un territorio, con il preciso obiettivo di ottimizzarne i consumi e l'impatto emissivo. Tale processo, di analisi dello stato di fatto e di definizione di specifiche azioni di riqualificazione d'ambito, presenta, come conseguenze macroscopiche, una riduzione della dipendenza energetica da fonte fossile, un miglioramento della qualità ambientale e dell'organizzazione dei servizi territoriali. **Risulta dunque evidente, ai fini del più ampio sviluppo sostenibile di un territorio, il ruolo strategico di uno studio energetico, e della determinazione di progetti e iniziative che siano incentrati sull'efficienza e sulla sensibilizzazione della comunità in generale, e di tutti i portatori di interesse locali.**

0.4. Struttura Organizzativa

Al fine di sviluppare il progetto PAESC, l'Amministrazione istituisce al proprio interno una struttura organizzativa costituita da:

- **Comitato Direttivo**, il cui responsabile PRO TEMPORE è il Sindaco, costituito dalla Giunta Comunale. Il Comitato Direttivo valuta le azioni del PAES, individua le priorità d'intervento, definisce le forme di finanziamento e propone modifiche al PAES al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione.
- **Gruppo di Lavoro** che sarà composto dai responsabili tecnici dei settori principalmente coinvolti nel campo energetico-ambientale, con l'assistenza di società di consulenza tecnica. Il gruppo si occupa dell'implementazione del PAESC, e dei rapporti con i consulenti esterni coinvolti per lo sviluppo del progetto.

Il seguente diagramma esemplifica la struttura organizzativa del Comune di Lonato del Garda per lo sviluppo ed implementazione del PAESC.



1. Anamnesi del territorio comunale

1.1. Inquadramento territoriale

Comune Lonato del Garda	**Provincia** BS	**Regione** Lombardia
Abitanti (dato ISTAT 2015) 16.246	**Estensione territoriale (km^2)** 70,55	**Densità abitativa (ab/ km^2)** 230
Altitudine (m slm) 188	**Distanza da Capoluogo di Prov. (km)** 31	**Zona climatica e gradi giorno** E 2399
Comuni confinanti Bedizzole, Calcinato, Calvagese della Riviera, Castiglione delle Stiviere, Cavriana, Desenzano del Garda, Padenghe sul Garda, Pozzolengo, Solferino.		

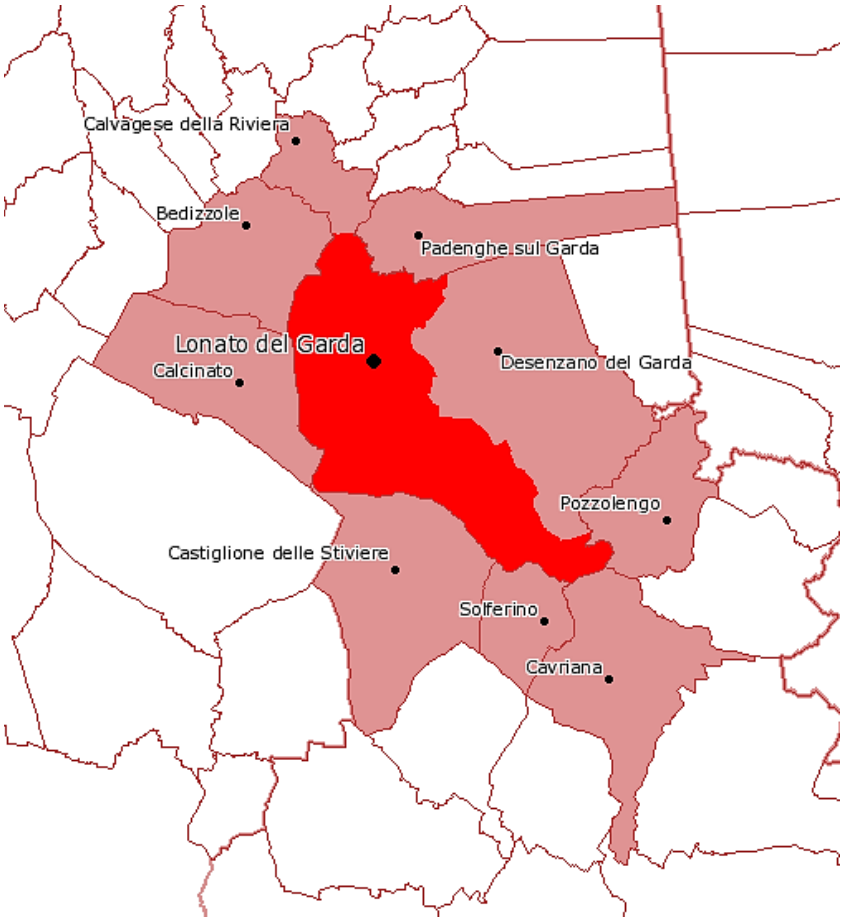
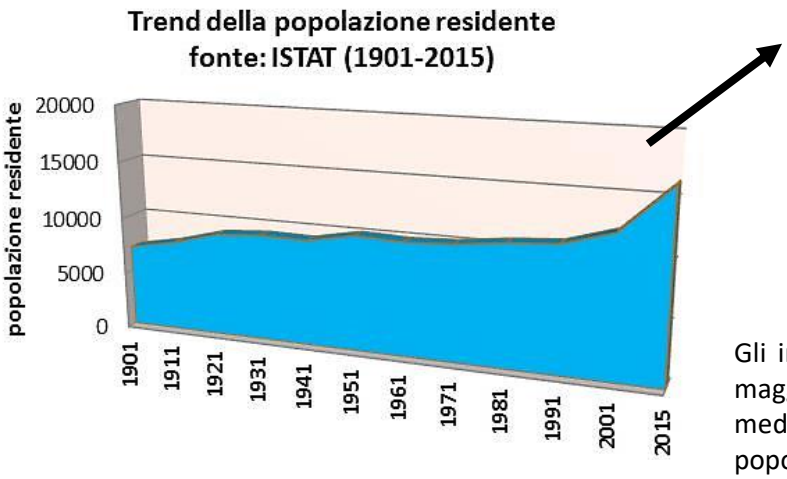


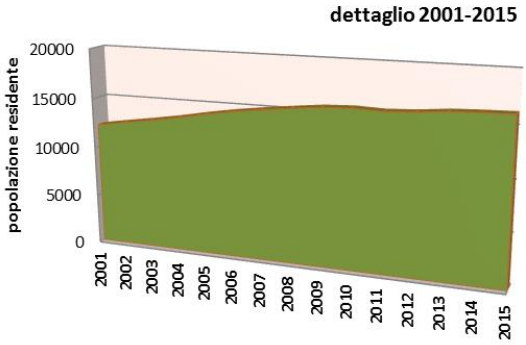
Figura 2 – Inquadramento territoriale (fonte: Comuniverso.it)

1.2. Analisi demografica

Il Comune conta attualmente 16.246 abitanti (dato ISTAT aggiornato al 31/12/2015) e mostra una densità abitativa di circa 230 abitanti per km^2. L'andamento demografico mostra una crescita tendenziale della popolazione residente. Gli abitanti sono distribuiti in 6.835 nuclei familiari con una media per nucleo familiare di circa 2-3 componenti.

1.3. Infrastrutture, mobilità e servizi





Gli indici di distribuzione dell'età mostrano una maggiore presenza di residenti compresi in fasce medie (15 - 65 anni), che occupano il 66,4% della popolazione, seguiti dagli over 65 (18%) e da una fetta minore di under 14 (15,6%).

Sistema della viabilità

Il Comune è raggiungibile tramite la strada statale n. 11 Padana Superiore, che corre ad appena un chilometro dall'abitato. A 4 km dal casello di Desenzano, che consente l'accesso al tracciato autostradale dell'A4 Torino-Trieste, è dotata di una stazione ferroviaria propria, lungo la linea Milano-Venezia.

Attrezzature scolastiche

Per quanto riguarda l'ambito dei servizi all'istruzione pubblica, sono presenti 4 Scuole dell'Infanzia, 3 Primarie, 1 Secondaria di I Grado, 1 Istituto Comprensivo (Infanzia, Primaria, Secondaria I livello), 4 Istituti di Istruzione Superiore.

Attrezzature civiche e culturali

Architetture di carattere civile:

- Torre dell'Orologio (1800 ca)
- Colonna marmorea con leone di S. Marco
- Monumento ai caduti

Architetture di carattere religioso:

- Basilica di S. Giovanni Battista, che sorge sui resti di 2 chiese, erette in successione, la più antica delle quali risalente al 1339
- Chiesa di S. Maria del Corlo
- Chiesa di S. Antonio Abate edificata sui resti della precedente, costruita a ridosso del quattrocentesco campanile tuttora esistente
- Santuario della Madonna di S. Martino, eretto nel 1630 dopo l'epidemia di peste
- Chiesa di S. Zeno, risalente al V secolo
- Abbazia di Maguzzano

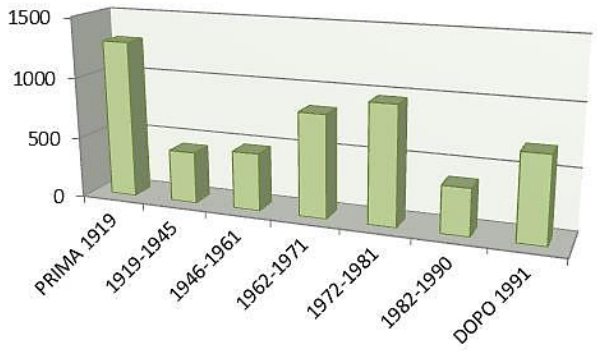
Architetture di carattere militare:

- La Rocca, castello medioevale con annesso Museo Civico Ornitologico
- Castello di Drugolo, la cui costruzione, forse di origine longobarda, è fatta risalire al X secolo.

1.4. Parco edilizio

A partire dai dati ISTAT sul parco edilizio, è possibile tracciarne l'evoluzione nelle diverse epoche costruttive.

Unità abitative ad uso residenziale classificate per epoca costruttiva (fonte: ISTAT)



1.5. Contesto paesaggistico

Il comune si estende su una superficie di 70,55 km², con un'altezza sul livello del mare che va dai 65 ai 283 metri. Per un breve tratto di circa 350 metri esso si affaccia sul lago di Garda. Il nucleo dell'abitato è raccolto attorno alla rocca, alla torre civica ed alla cupola del Soratino, e si estende sulle pendici meridionali del monte Rova. Il territorio disegna un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche accentuate. L'abitato, che mostra segni evidenti di una forte espansione edilizia, ha un andamento plano-altimetrico tipico collinare.

1.6. Sistema economico e produttivo

Sono ben rappresentati tutti e tre i settori economici: tra le coltivazioni agricole figurano i cereali (in particolare il frumento), gli ortaggi, i foraggi, le viti, gli olivi e gli alberi da frutta; è praticato anche l'allevamento di bovini, suini e avicoli, oltre che di ovini, caprini ed equini. Alle industrie lattiero-casearia, del mobile e tessile si aggiungono gli stabilimenti edili e metalmeccanici, oltre alle fabbriche di materiale da costruzione. Il terziario risulta molto articolato.

2. Contesto normativo

2.1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

L'amministrazione intende realizzare una serie di progetti e iniziative finalizzati al perseguimento di politiche di sostenibilità energetica e ambientale, attraverso la promozione di campagne di sensibilizzazione per un uso razionale dell'energia.
In linea con la politica energetica del territorio, l'adesione formale al Patto dei Sindaci consente al Comune di confermare la propria sensibilità in merito alle tematiche ambientali. La redazione del PAESC, da completare entro 2 anni dalla sottoscrizione del PdS, diventa lo strumento tramite cui è possibile raccogliere in maniera ordinata quanto è già stato fatto, e programmare nuove azioni da intraprendere per il raggiungimento dell'obiettivo del 40% di riduzione di CO_2 nel 2030.
Il modello proposto dal PdS per la sintesi delle azioni individua i macrosettori in cui distinguere gli interventi a cura del pubblico e del privato; in particolare, il PdS consiglia le azioni nel settore della Pubblica Amministrazione per la forte valenza dimostrativa che tali interventi hanno sul territorio e sui cittadini.

L'inserimento dei dati e le conseguenti azioni per il settore dell'industria non ETS non è previsto come obbligatorio: è lasciata facoltà al comune di decidere se inserire o meno il settore industria nelle scelte di Piano. In particolare, si raccomanda l'inclusione del suddetto settore qualora l'intero comparto industriale intenda collaborare con l'Amministrazione, attraverso un definita politica di riduzione dei consumi energetici, in maniera più restrittiva rispetto alle vigenti disposizioni normative. In caso contrario invece si consiglia di escludere il settore dell'industria non ETS dal conteggio dell'inventario.

Le azioni si focalizzano sulle seguenti aree di intervento:

- efficienza energetica sull'edificato, sia pubblico sia privato;
- trasporti;
- produzione locale di energia;
- pianificazione territoriale;
- pubblicizzazione e sensibilizzazione.

Per ogni azione è previsto uno studio di fattibilità tecnico-economica e una valutazione del potenziale di risparmio emissivo, parametri riassunti in forma schematica nelle Schede allegate.

Il Comune valuta, sulla base delle disponibilità di risorse e strumenti finanziari previsti dalle normative vigenti, la programmazione delle azioni secondo il criterio di:

- azioni a costo "zero" (o comunque a costo minimo), di pertinenza comunale, di cui è possibile valutare ogni aspetto del progetto nel dettaglio;
- azioni per cui risulta necessario redigere uno studio di fattibilità e una pianificazione degli investimenti finanziari, e per cui sono previsti tempi tecnici di realizzazione ricadenti nell'intervallo di tempo individuato;
- linee guida da perseguire nel tempo, potenzialmente suscettibili di variazioni in base all'evoluzione tecnologica, di nuove possibilità di finanziamento e di nuove opportunità normative successivamente emerse.

Le azioni approvate dal presente Piano, finalizzate al perseguimento dell'obiettivo finale, non sono suscettibili di variazioni sostanziali di contenuti in termini peggiorativi, mentre è possibile adottare variazioni volte al miglioramento degli obiettivi stessi.

Gli aspetti fondamentali per l'adeguata redazione del PAESC sono:

- definizione di un inventario delle emissioni quanto più aderente alla realtà del territorio;

- individuazione dei rischi connessi al cambiamento climatico;
- coinvolgimento di tutte le parti interessate, sia pubbliche che private, al progetto PAES al fine di garantire la continuità dello sviluppo delle azioni nel tempo;
- preparazione di un team di lavoro competente pronto a mettere in atto quanto pianificato;
- valutazione della fattibilità finanziaria e individuazione per ogni progetto proposto del responsabile del processo;
- confronto e aggiornamento continuo rispetto alle realtà comunali amministrative analoghe;
- comunicazione e pubblicizzazione alla comunità locale;
- pianificazione di progetti che nel lungo periodo perseguano obiettivi condivisibili da soggetti differenti.

2.2. La politica energetica del territorio

Le politiche per l'energia e il clima a livello regionale: il piano energetico regionale della Lombardia

La Regione Lombardia ha sempre avuto un ruolo di primo piano nelle politiche energetiche nazionali, dapprima con l'adozione di un proprio sistema di Certificazione Energetica degli edifici, poi con l'approvazione a livello territoriale di piani energetici.
La Regione Lombardia ha approvato con deliberazione della Giunta regionale 12467 del 21.3.2003 un Piano d'Azione per l'Energia (PAE), strumento operativo del Programma Energetico Regionale (PER), che si propone di ridurre i costi dell'energia nel rispetto della sostenibilità ambientale. Il piano individua precise linee di intervento che rimandano a delibere di respiro internazionale, quali il protocollo di Kyoto (riduzione dei GHG), e le direttive europee 2001/77/CE (ricorso alle fonti di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica) e la 2006/32/CE (riduzione dei consumi energetici negli usi finali).
Il PAE si inserisce nel contesto normativo come strumento trasversale rispetto agli altri Piani, in cui convergono attori e interessi differenziati. Il tema dell'energia, centrale nei diversi piani settoriali e territoriali, dovrebbe essere visto come l'occasione per mettere in evidenza le criticità dei contesti analizzati e il loro superamento tramite logiche di sviluppo mirate.

La pianificazione energetica a scala locale e i Piani d'azione per Kyoto

Il Piano d'Azione per l'Energia promuove azioni a cui seguono dei progetti pilota. Tra questi ricordiamo l'azione denominata AA7 che prevede lo sviluppo del progetto «Kyoto Enti Locali» (KEELL), finalizzato a «*supportare gli Enti nella definizione e nell'attuazione di politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra».* Il progetto supporta gli Enti Locali in attività formative e di accompagnamento nella predisposizione di Piani di Azione Locale per l'attuazione del Protocollo di Kyoto (PALK), finalizzati ad una riduzione quantificata delle emissioni climalteranti in funzione di obiettivi di contenimento fissati per ogni Comune.
Le azioni che gli Enti Locali coinvolti sono invitati ad intraprendere sono suddivise in sei macrosettori:

1. razionalizzazione ed efficienza energetica nella produzione (recupero energetico, sfruttamento cogenerativo);
2. risparmio energetico (ottimizzazione dei consumi, uso di tecnologie più efficienti);
3. fonti rinnovabili (uso di fonti energetiche alternative ai combustibili fossili);
4. mobilità sostenibile e trasporti (stimolazione all'uso di mezzi di trasporto pubblici, ottimizzazione dell'uso di veicoli privati, sviluppo della ciclabilità e della pedonalità);
5. interventi di sistema (introduzione di strumenti normativi e finanziari a supporto dell'indirizzamento dei mercati verso la sostenibilità);
6. assorbimento CO_2 (sfruttamento delle aree verdi per la conversione in biomasse della CO_2).

2.3. Piani territoriali e settoriali

Il PAESC, strumento programmatico trasversale rispetto a quelli esistenti, si propone di "completare" gli aspetti energetici trattati nei documenti seguenti senza sovrapposizioni, ma in una logica di integrazione. Si riporta di

seguito un ventaglio dei piani a livello sia regionale sia locale, che affrontano le tematiche di territorio e ambiente del Comune.

Il *Piano Territoriale Regionale* è stato approvato nel gennaio 2011 e si propone obiettivi di:
- proteggere e valorizzare le risorse della Regione;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- rafforzare la competitività dei territori della Regione.

Il *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* (adottato con Atto di Consiglio Provinciale n. 31 in data 13 giugno 2014) si occupa dell'assetto e tutela del territorio ponendosi come strumento intermedio tra la scala regionale e quella comunale, nonché come strumento prescrittivo e vincolante per le previsioni di piano del PGT. Il PTCP della Provincia di Brescia individua, quale obiettivo generale, la conservazione, la tutela e il rafforzamento, della qualità ambientale del territorio, attraverso macro azioni relative ai differenti ambiti insistenti sulle dinamiche paesistiche: valorizzazione delle peculiarità paesistiche, miglioramento dell'accessibilità del territorio, riqualificazione dei corpi idrici, riqualificazione territoriale e razionalizzazione dell'uso e dell'occupazione di suolo, innovazione delle reti, salvaguardia e tutela delle aree agricole.

Il *Piano Regolatore Generale*, strumento di pianificazione comunale, è stato sostituito, a seguito del recepimento della L.R.12/2005, dal *Piano di Governo del Territorio*, approvato con Delibera Num. 15 in data 09/02/2010.
Il PGT definisce l'assetto del territorio comunale e si compone dei seguenti documenti:

- Il *Documento di Piano*, contenente il quadro conoscitivo del territorio comunale, il quadro programmatico di riferimento in cui lo strumento di PGT si inserisce e l'individuazione degli obiettivi, generali e specifici, di sviluppo e trasformazione territoriale.
- Il *Piano delle regole*, strumento pratico per la gestione delle componenti fisiche del territorio.
- Il *Piano dei Servizi*, strumento fondamentale, nella gestione territoriale, per la valutazione della necessità di dotazione infrastrutturale pubblica e ad uso pubblico del territorio.
- Lo *Studio Geologico*, necessario in quanto la propensione urbanistica ed edificatoria di un comune non può prescindere dalla conoscenza dettagliata delle sue caratteristiche fisiche.

Il *Regolamento Edilizio Comunale*, che disciplina le attività di edificazione e trasformazione edilizia, definendo norme e procedure di progettazione ed esecuzione delle opere, nel rispetto delle prescrizioni nazionali, regionali e degli strumenti di governo del territorio comunale, non risulta aggiornato in termini di efficienza energetica. Pertanto il Comune provvederà, al suo adeguamento, inserendo specifiche indicazioni finalizzate alla riduzione dei consumi energetici per gli interventi di riqualificazione e per le nuove costruzioni.

3. Inventario delle emissioni

3.1. Premessa metodologica

L'inventario delle emissioni rappresenta la fotografia dello stato emissivo, nell'anno di riferimento, del Comune oggetto di studio, quantifica i parametri energetici in gioco ed è finalizzato a delineare:

- il bilancio energetico;
- il bilancio delle emissioni.

La Baseline prende in considerazioni le **emissioni** di tipo:

- diretto, dovute all'utilizzo di combustibile nel territorio;
- indiretto, legate alla produzione di energia elettrica ed energia termica.

L'unità di misura prescelta per la caratterizzazione delle emissioni è la **CO_2**.
Le categorie individuate dal template di raccolta dati predisposto per la definizione della baseline sono:

- *edifici, attrezzature/impianti comunali;*
- *edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali);*
- *edifici residenziali;*
- *illuminazione pubblica comunale;*
- *veicoli comunali;*
- *trasporto pubblico;*
- *trasporto privato;*
- *altro (rifiuti, acque, ecc.).*

Fattori di emissione
Per il calcolo dei fattori di emissione si opera solitamente una scelta tra quelle indicate dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci, vale a dire tra i fattori proposti dall'**Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC)** o i fattori relativi al metodo che analizza l'intero ciclo di vita del prodotto **Life Cycle Assessment (LCA**).

I fattori di emissione IPCC:

- Vengono utilizzati per gli inventari nazionali redatti nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.
- Comprendono le emissioni di CO2 derivanti dall'energia consumata in maniera diretta (combustione carburanti veicoli) e indiretta (combustione carburanti dovuta all'utilizzo elettrico e per il riscaldamento/raffrescamento).
- Si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile.
- Azzerano le emissioni legate all'utilizzo sostenibile di biomasse e biocombustibili.

I fattori di emissione LCA:

- Sono utilizzati nei regolamenti sui marchi di qualità ecologica e nella direttiva sulla progettazione ecocompatibile.
- Considerano l'intero ciclo di vita del vettore energetico.
- Comprendono anche le emissioni che avvengono esternamente al territorio considerato.
- Conteggiano le emissioni legate all'uso di biomasse e biocombustibili come contributi positivi (superiori a zero).

Di seguito è possibile osservare un raffronto tra i due modelli che evidenzia la maggior compatibilità dei fattori IPCC con le metodologie di calcolo previste per il PAES.

Tabella 1 – Confronto fattori IPCC e LCA

Vantaggio	IPCC	LCA
Compatibilità con UNFCCC e Kyoto	sì	no
Compatibilità con monitoraggio dell'obiettivo UE 20-20-20	sì	no
Compatibilità con approccio impronta di carbonio	no	sì
Elevata reperibilità dei fattori	sì	no
Utilizzabile per inventari a livello locale	sì	sì

I fattori di emissione sono i seguenti:

Combustibile	Fattore emissione (t CO_2/MWh)
Gas naturale	0,202
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Energia Elettrica	0,483
Benzina	0,249
Biomasse	0

Fonte: IPCC

Metodo di calcolo

Il metodo di calcolo prescelto per l'elaborazione dei dati raccolti è di tipo "bottom-up", basato sulla raccolta di dati reali relativamente agli usi finali per i diversi settori energivori e per combustibile impiegato. In assenza di dati puntuali si ricorre all'approccio di tipo "top-down", ovvero si fa riferimento alle elaborazioni statistiche basate su dati provinciali disaggregati alla scala comunale (banche dati).

Anno di riferimento dell'inventario

L'obiettivo del PAESC è promuovere azioni finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno il 40% del livello di CO_2 entro il 2020 rispetto ad un anno di riferimento.

Si è scelto come **anno-base** il **2007** poiché, tra gli anni più vicini al 1990 (anno di riferimento per Kyoto), è quello per cui si dispone del maggior numero di informazioni affidabili, monitorate dalle banche dati, dai gestori dei servizi energetici e dagli osservatori disponibili sul territorio.

Metodo di calcolo e fonti dei dati

La scelta del metodo di calcolo per la quantificazione delle emissioni per settore è fortemente influenzata dalla tipologia di dati disponibili. In particolare l'approccio BOTTOM-UP (dal basso verso l'alto) parte dalla quantificazione della fonte specifica di emissione tramite l'acquisizione di dati locali. Spesso la scarsa reperibilità dei dati locali, il costo e il tempo elevato di realizzazione delle stime, la difficoltà di generalizzazione nel tempo e nello spazio delle variabili puntuali, spingono all'approccio TOP-DOWN.

La tabella riportata di seguito individua i settori per i quali è stato possibile effettuare una gestione diretta e una gestione indiretta dei dati da parte dell'ufficio comunale che si è occupato del reperimento degli stessi; tali valori sono successivamente aggregati in modo differente secondo le categorie individuate nel template di inventario.

I dati relativi alla **gestione diretta** sono quelli reperiti tramite le seguenti modalità:

- check-list di screening del territorio;
- dati di consumi finali per tutte le utenze a carico del Comune;
- dati di consumi dei settori privati, ricavati da basi di dati che raccolgono i consumi forniti dai gestori dei servizi energetici operanti sul territorio.

I dati relativi alla **gestione indiretta** sono stati raccolti facendo riferimento a:

- *banche dati nazionali*: ISTAT, ACI;
- *Piani settoriali regionali e provinciali*.

Tabella 2 – Livello di gestione dei dati necessari per la redazione dell'inventario delle emissioni

Reperibilità dei dati	
Gestione diretta	**Gestione indiretta**
Immobili di proprietà del comune	Settore residenziale
Illuminazione Pubblica	Settore commerciale e terziario
Parco veicoli comunale	Trasporti urbani
Trasporti pubblici	
Produzione di energie rinnovabili e generazione distribuita di energia	

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva in cui sono indicati, per ogni categoria coinvolta, i metodi di calcolo e le relative fonti delle informazioni utilizzati per le stime della produzione e dei consumi energetici.

Tabella 3 – Possibili fonti di reperimento dei dati, distinte per tipologia di analisi

Categoria	Analisi top-down	Analisi bottom-up
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:		
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.		Dati forniti dal Comune Dati forniti da multi utility
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	Banche dati Piani Provinciali	Dati forniti da multi utility
Edifici residenziali	Banche dati Piani Provinciali	Dati forniti da multi utility ACE forniti dal Comune
Illuminazione pubblica		Dati forniti dal Comune Dati forniti da multi utility
TRASPORTI:		
Parco veicoli comunale		Dati forniti dal Comune
Trasporti pubblici		Dati forniti dal Comune Azienda gestore trasporti pp
Trasporti privati e commerciali	Banche dati Piani Provinciali	Osservatori del traffico

3.1.1. Ricalcolo del fattore di emissione per l'energia elettrica

Le emissioni inserite nell'inventario derivano, come anticipato, da una conversione dei consumi energetici in emissioni di anidride carbonica, ottenuta attraverso l'applicazione di appositi fattori (IPCC).

Come da indicazione delle Linee Guida JRC "Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile – PAES", sulla base della produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile e degli acquisti di energia elettrica certificata verde, si procede al ricalcolo del fattore di emissione elettrico. Il fattore ricalcolato tiene conto del vantaggio, per il territorio, derivante dall'apporto di energia rinnovabile (prodotta e acquistata), apporto che consente quindi una riduzione delle emissioni corrispondenti al consumo energetico unitario.

Il nuovo fattore elettrico, ricalcolato secondo le indicazioni, risulta essere, approssimato alla terza cifra decimale, pari a **0,483 tCO_2/MWh**, cioè uguale al fattore elettrico nazionale. Questo è dovuto alla scarsa diffusione del fotovoltaico nell'anno di inventario.

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 equazione[67]

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

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 CO_2 dovute alla produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) [t]
CO2AEV = emissioni di CO_2 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 = (CO2PLE + CO2EVP) / (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).

Figura 3 - Stralcio Linea Guida JRC - Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

3.2. Analisi preliminare del sistema energetico-emissivo

Nella tabella seguente è possibile osservare un raffronto tra i consumi medi pro-capite su scala provinciale, regionale e nazionale.

Tabella 4 - Confronto uso pro-capite di energia per provincia, regione e nazione (anno 2012)

Territorio	Consumi pro-capite (MWh/ab)	Fonte dati
Provincia di Brescia	32,20	SIRENA20
Regione Lombardia	27,14	
Italia	25,00	Autorità per l'Energia

Per quanto riguarda i consumi legati all'ambito edilizio, il Cestec ha pubblicato, nel novembre 2012, il **CEER (Catasto Energetico Edifici Regionale)**, un servizio attraverso il quale l'Organismo di Accreditamento (O.d.A.) gestisce l'archiviazione e la consultazione informatizzata degli ACE redatti dai soggetti certificatori in Regione Lombardia.
Il CEER si configura altresì come un importante strumento conoscitivo a disposizione di Regione Lombardia, degli Enti Locali e di altri soggetti autorizzati alla sua consultazione e che consente loro di conoscere la prestazione energetica dei sistemi edifici-impianti certificati, così da promuovere una nuova cultura volta alla progettazione e costruzione di edifici a basso consumo energetico.
Attraverso la consultazione della sezione "dati CENED" del CEER è possibile visualizzare le percentuali relative alle differenti classi energetiche, in relazione al totale degli ACE depositati per il singolo territorio regionale/provinciale/comunale.

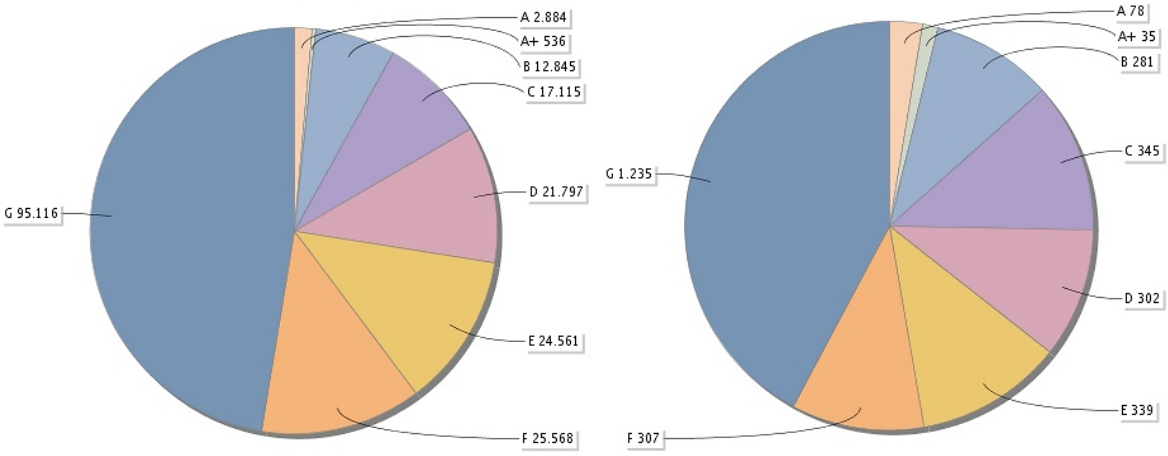
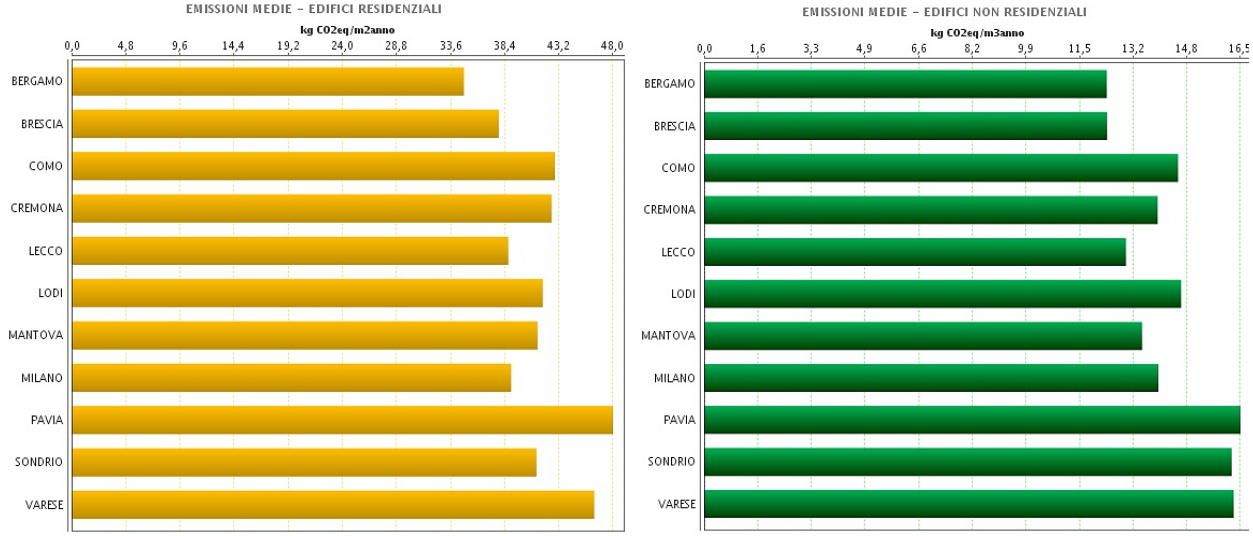


Figura 4 – Suddivisione Classi Energetiche dell'edificato nella Prov. di BS (a sinistra) e nel Comune di Lonato del Garda (a destra) (fonte: Cestec)

È inoltre possibile visualizzare i valori medi di emissioni di anidride carbonica equivalente per il settore degli edifici residenziali e per quelli non residenziali (servizi, commercio, terziario, industria, pubblica amministrazione). Di seguito si riporta un grafico che mostra tali valori su scala provinciale per il territorio lombardo.



Come si può notare la Provincia di Brescia, in cui si inserisce il Comune, è caratterizzata da emissioni medie in linea alle altre provincie lombarde.

Per quanto riguarda i valori comunali, il Comune di Lonato del Garda presenta le seguenti emissioni medie:

COMUNE di Lonato del Garda	
Emissione media – edifici residenziali [kgCO2eq/m²anno]	36,62
Emissione media – edifici non residenziali [kgCO2eq/m²anno]	11,40

Si sottolinea che tutti i dati statistici identificati dal CEER si basano sulla raccolta degli Attestati di Certificazione Energetica (ACE) e riguardano pertanto solo una parte del patrimonio edilizio. Si tratta tuttavia di dati molto utili al fine di effettuare una valutazione preliminare della condizione energetica degli edifici su un territorio.
L'esame delle banche dati INEMAR e SIRENA di Regione Lombardia consente di integrare i dati finora presentati, grazie ad un'analisi più specifica dello stato emissivo e dei consumi di combustibile sul territorio

Si riporta pertanto, nei paragrafi che seguono, la valutazione delle emissioni per settore e per vettore energetico, che caratterizza il contesto emissivo del Comune al 2012 e al 2014 (anni disponibili rispettivamente sulle banche dati Sirena20 e Inemar Lombardia), per una valutazione introduttiva.

3.2.1. Analisi per settore

INEMAR Lombardia è l'inventario regionale delle emissioni di gas serra messo a disposizione dalla Regione Lombardia che opera una stima delle emissioni effettivamente generate sul territorio.
All'interno di INEMAR sono presenti informazioni che riguardano gli inquinanti atmosferici che incidono sulla qualità dell'aria del nostro territorio, informazioni raccolte, elaborate e diffuse con accuratezza e competenza da ARPA Lombardia. Tali valori sono misurati in termini di concentrazioni e rilevati attraverso la rete delle centraline di monitoraggio. INEMAR è disponibile per l'anno 2014.

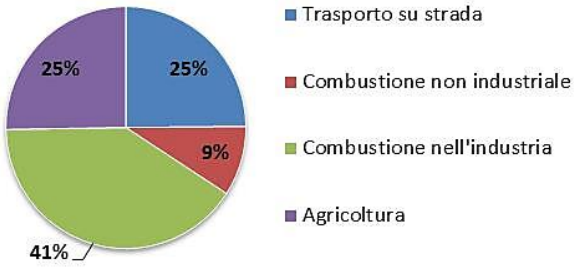


Figura 5 – Emissioni di CO2 per settore (INEMAR 2014)

Creata da Cestec per conto di Regione Lombardia nel 2007, **SIRENA** ha in origine accompagnato l'aggiornamento del patrimonio informativo regionale sul sistema energetico, sviluppato nell'ambito dei lavori del Piano d'Azione per l'Energia (PAE). Negli anni successivi, è stato garantito il costante aggiornamento di SIRENA, che sempre più si è posta come piattaforma conoscitiva e principale riferimento, ai diversi livelli territoriali, per impostare politiche di sostenibilità energetica. SIRENA mette a disposizione i consumi finali di energia e le emissioni di CO_2 fino all'anno 2010.

SIRENA20 è l'evoluzione di SIRENA, sviluppato con il contributo del programma LIFE+ della Commissione Europea, al fine di costituire un sistema armonizzato a livello regionale (condiviso da Regione Lombardia, Regione Siciliana e Regione Basilicata) per l'organizzazione e l'analisi dei dati sull'energia. Sirena20 è attualmente aggiornato all'anno 2012.

Per poter effettuare una comparazione delle emissioni di gas serra relative ai settori produttivi delle due banche dati regionali si è utilizzato come anno di riferimento il 2012 cioè il più recente fornito da SIRENA20.

A differenza di INEMAR, in SIRENA si possono visualizzare le emissioni direttamente legate ai consumi finali di energia (le cosiddette "emissioni ombra", ovvero derivate da tutti i consumi energetici, compresa la quota parte di energia elettrica importata). È importante sottolineare che trattandosi dei soli usi energetici, le emissioni non tengono conto di altre fonti emissive (ad es. emissioni da discariche e da allevamenti zootecnici).

Il grafico mostra la predominanza, in accordo con quanto rilevato dall'analisi con INEMAR, delle emissioni nel settore *Industriale*, seguito dal settori dei *Trasporti urbani.* Le due banche dati forniscono un risultato non paragonabile per il settore agricolo che, tuttavia, non è coinvolto dalle analisi del PAESC.

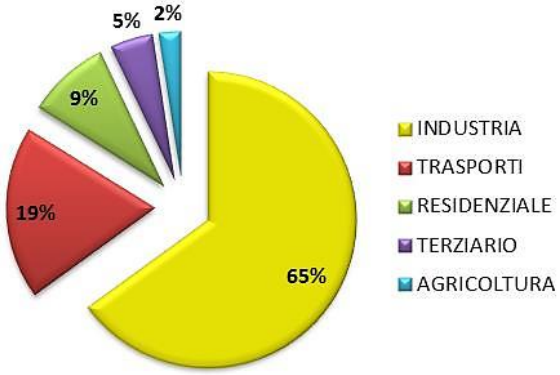
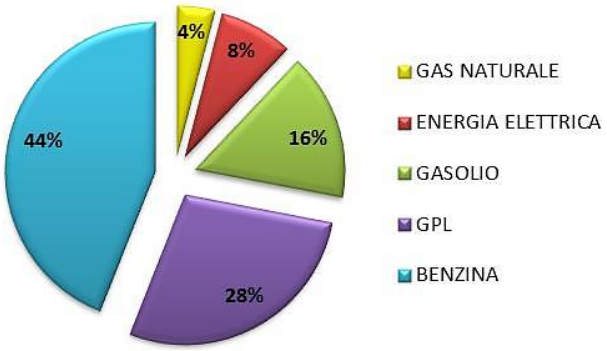


Figura 6 - Emissioni di CO2 per settore (SIRENA20 2012)

3.2.2. Analisi per vettore

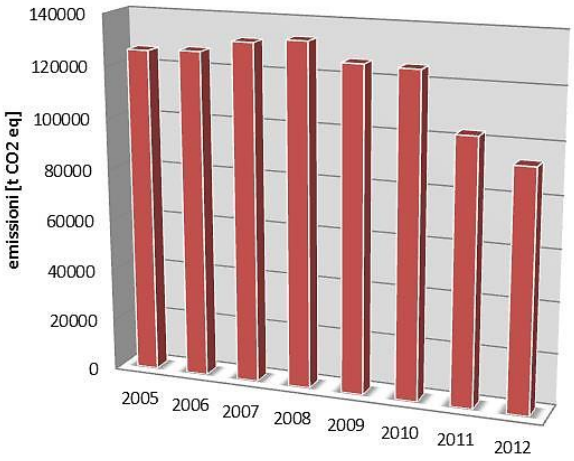
In SIRENA è possibile visualizzare tutte le informazioni relative ai consumi energetici finali e alle emissioni associate, infatti, oltre alla creazione di una suddivisione per i diversi settori d'uso è disponibile sul sito anche la suddivisione per i diversi vettori impiegati. Si riporta di seguito il grafico relativo alle emissioni di CO_2 per vettore energetico.



Il grafico mostra la predominanza dei combustibili coinvolti nell'attività di trasporto (benzina, gpl, gasolio).

Figura 7 - Emissioni di CO2 per vettore (SIRENA20 2012)

3.2.3. Trend delle emissioni



Il diagramma mostra il trend delle emissioni per il Comune dall'anno 2005 all'anno 2012 (ultimo aggiornamento SIRENA20). Si osserva una crescita delle emissione fino a un culmine nel 2008, cui segue una prima riduzione su valori stabili per il biennio 2009-2010, e un ulteriore ribasso sino al 2012.

Figura 8 - Trend delle emissioni di CO2 (SIRENA20 2005-2012)

3.3. Analisi specifica del sistema energetico-emissivo

A livello nazionale lo studio ISTAT "***Il sistema energetico italiano e gli obiettivi ambientali al 2020***", pubblicato il 6 luglio 2010, presenta un quadro sintetico del sistema energetico italiano nel 2009 e con riferimento all'ultimo decennio. L'analisi si basa su dati resi disponibili dai principali produttori di statistiche energetiche sul territorio: il Ministero dello Sviluppo Economico, l'Enea e la società Terna.

Nel periodo 1996-2005 le emissioni di gas serra in Italia sono aumentate del 9,7% (dati Eurostat), mentre dal 2005 al 2007 si sono ridotte del 3,7% circa. Nella produzione complessiva di energia elettrica si è registrato un calo della produzione termoelettrica tradizionale, che passa dall'81,2% del 2004 al 76,4% del 2009, a vantaggio della quota di rinnovabili, la cui incidenza sulla produzione complessiva passa dal 18,8% del 2004 al 23,6% del 2009. Tra i settori utilizzatori finali di energia, la quota più elevata (pari al 35,2%) nel 2009 è attribuita al settore degli usi civili (che include il settore domestico, il commercio, i servizi e la Pubblica Amministrazione); seguono il settore dei trasporti (32,2%) e quello industriale (22,6%). Complessivamente, gli usi finali di energia sono aumentati dell'8,7% nel periodo 2000-2005 e sono diminuiti del 9,2% negli anni 2005-2009.

3.3.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Settore pubblico - immobili

I dati dei consumi termici ed elettrici relativi agli immobili di proprietà del Comune raccolti mostrano che gli edifici comunali più rappresentativi ai fini del seguente studio sono il palazzo municipale e alcuni gli istituti scolastici, caratterizzati, nell'anno di baseline, da impianti di riscaldamento a gas naturale.

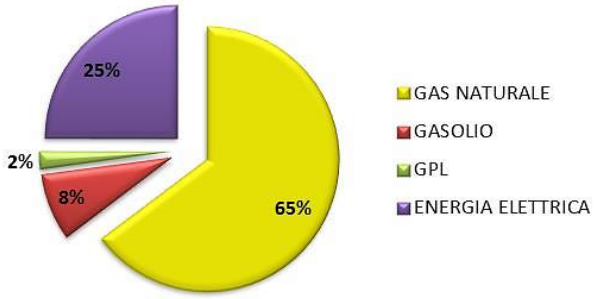


Figura 9 – Consumi energetici per vettore – Settore Pubblico - 2007

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	3.022
Emissioni tot del settore (t CO_2)	840

Settore pubblico - Illuminazione

I dati relativi ai consumi elettrici sono stati ricavati dallo storico delle bollette che consentono di quantificare i consumi totali di energia.

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	1.239
Emissioni tot del settore (t CO_2)	599

Settore terziario (non PP.AA.)

I costi energetici per il funzionamento delle strutture del terziario sono sostenuti da privati, pertanto non è stato possibile effettuare una raccolta dei dati reali ma si è fatto riferimento ai valori elaborati dalle banche dati regionali.

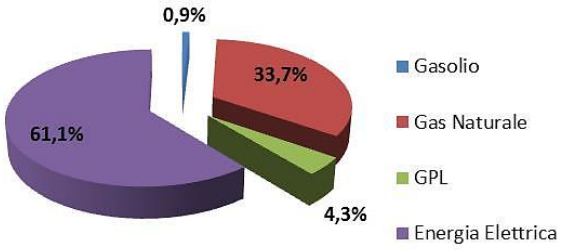


Figura 10 - Consumi energetici per vettore – Settore Terziario - 2007

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	51.990
Emissioni tot del settore (t CO_2)	19.510

Settore residenziale

Le emissioni per il settore residenziale si generano in seguito alla combustione di vettori energetici (metano, gasolio, olio combustibile) finalizzate al riscaldamento invernale degli edifici.
Il comune si colloca nella zona climatica E, secondo la classificazione del D.P.R. n. 412 del 1993 riportata di seguito:

Provincia	Zona climatica	Gradi giorno	Comune
BS	E	2.399	Lonato del Garda

La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta dal D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 "*Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.*" Gli oltre 8.000 comuni italiani sono stati suddivisi in sei zone climatiche, per mezzo della tabella A allegata al decreto. Sono stati forniti inoltre, per ciascun comune, le indicazioni sulla somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media esterna giornaliera; l'unità di misura utilizzata è il grado giorno (GG).

I dati relativi al settore residenziale (bollette, questionari, ecc…) non sono gestibili in modalità diretta, in quanto risulta impossibile raccogliere i consumi reali di tutte le utenze private a meno dell'esistenza di una banca dati organizzata. Per inquadrare la dimensione del parco edilizio residenziale del territorio e i consumi energetici connessi si fa riferimento ai dati forniti dai distributori di gas naturale ed energia elettrica sul territorio o, se non disponibili, alla banca regionale SIRENA20.

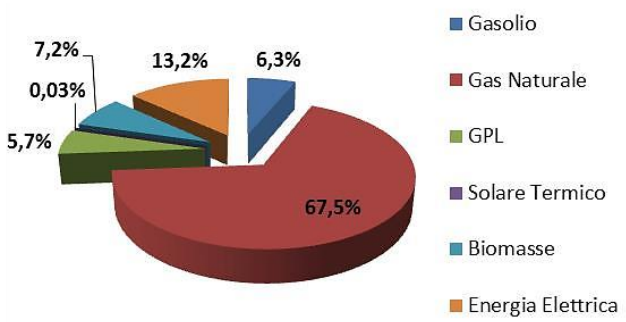


Figura 11 - Consumi energetici per vettore – Settore Residenziale – 2007

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	172.182
Emissioni tot del settore (t CO_2)	39.584
Emissioni pro capite (t CO_2/ab)	2,64

Industrie (esclusi i soggetti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS della UE)

Come anticipato nei precedenti capitoli, il Comune può decidere di includere questo settore nel proprio Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima. Secondo le indicazioni del Patto dei Sindaci, è consigliabile l'inclusione di questo settore se l'Amministrazione è in grado di operare con l'appoggio e la collaborazione dell'intero comparto industriale, in modo da sviluppare una politica energetica volta alla riduzione dei consumi del settore, che preveda misure più restrittive rispetto alla normativa vigente.
Poiché il Comune di Lonato del Garda ha un'influenza limitata sull'ambito industriale del suo territorio, si è scelto di escludere tale settore dal Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. Per questo motivo non saranno riportati i dati relativi al consumo di energia e alle emissioni di CO_2 da parte dell'industria.

3.3.2. Trasporti

Parco veicoli comunale

Il parco veicoli del Comune si compone, comprese le dismissioni, degli automezzi individuati nella tabella seguente, in cui sono riportati tutti i dati necessari (*numero dei veicoli, percorrenza media e combustibile impiegato*) per il calcolo delle emissioni annuali derivanti dal loro utilizzo.

Tabella 5 – Parco veicoli comunale

marca	modello	tipologia	combustibile	percorrenza media annuale [km]
Fiat	Effedi TS 27 CB CTG N1	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	7.235
Fiat	Effedi TS 27 V CTG N1	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	11.350
Spazzatrice	VM 64B/4	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	32.326
Porter	Giardini	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	21.977
Iveco/Fiat	Bonetti F100/3 Bremach	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	10.248
Macchina oper. Semovente	Spargisale	veicoli industriali leggeri e pesanti	benzina	780
Macchina oper. Semovente	FAI 90 DT 45 D	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	340
Fiat	OM 40 NC 35 B	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	3.205
Piaggio	TRMCF - Autocarro	veicoli industriali leggeri e pesanti	gasolio	13.200
Iveco	CC80E18M 86 - Scuolabus	autobus	gasolio	53.825
Iveco	59E12-21/62 - Scuolabus	autobus	gasolio	29.173
Iveco/Fiat	49.10.1/N-3 Scuolabus	autobus	gasolio	26.010
Aprilia	ML00	motocicli	benzina	2.500
Aprilia	ML00	motocicli	benzina	2.487
Piaggio	T1DRV1 - Triciclo		gasolio	8.985
Renault	F40105 - Furgone	autovetture	benzina	8.965
Renault	Kangoo - Furgone	autovetture	gasolio	10.950
Renault	Master - Furgone Finestrato	autovetture	gasolio	10.320
Renault	Megane	autovetture	benzina	12.935
Renault	BB0A0F Clio	autovetture	benzina	7.258
Renault	CB0A0F Clio	autovetture	benzina	7.952
Renault	CB0A0F Clio	autovetture	benzina	3.280
Renault	CB0S0A Clio	autovetture	benzina	10.250
Renault	CB0FBF Clio	autovetture	benzina	8.512
Renault	CB0FBF Clio	autovetture	benzina	1.352
Renault	S A J8AJA5 TRAFIC	autovetture	gasolio	7.400
OPEL	MERIVA-A	autovetture	benzina	13.979
IVECO	Miniscuolabus	pulmino	gasolio	31.843

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	255
Emissioni tot del settore (t CO_2)	67

Trasporti pubblici

La gestione del trasporto pubblico è solitamente di competenza provinciale. Per questa ragione spesso l'Amministrazione Comunale non è in grado di intervenire direttamente sul servizio offerto. Tuttavia l'Amministrazione può impegnarsi su due fronti:

- Far crescere la consapevolezza tra i cittadini dell'importanza del mezzo pubblico, in sostituzione dell'auto privata, ogni volta che sia possibile, sensibilizzandoli continuamente sulle tematiche ambientali e dell'inquinamento.
- Mantenere i contatti con i soggetti gestori e con gli Enti responsabili del servizio di trasporto pubblico, così da garantire un servizio adeguato ed efficiente alla comunità.

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	282
Emissioni tot del settore (t CO_2)	75

Trasporti privati e commerciali

Il settore dei trasporti privati e commerciali rappresenta un'importante fetta emissiva sul totale delle emissioni comunali. I dati relativi a tale sottocategoria non sono gestibili in modalità diretta, in quanto risulta impossibile raccogliere i consumi reali di tutte le utenze private a meno dell'esistenza di una banca dati organizzata. Per inquadrare la dimensione del parco vetture del territorio e i consumi energetici connessi, si fa riferimento alla banca regionale SIRENA e al database dell'ACI.

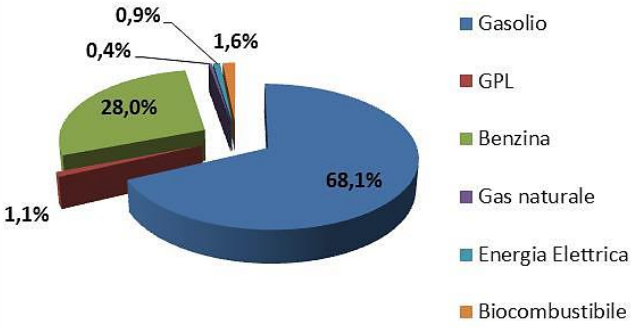


Figura 12 - Consumi energetici per vettore – Settore Trasporti Urbani - 2007

Considerazioni per l'anno di baseline	
Consumi tot energia del settore (MWh)	356.070
Emissioni tot del settore (t CO_2)	92.222
Emissioni pro capite (t CO_2/ab)	6,16

3.3.3. Altro

Oltre alle fonti di emissione correlate al consumo energetico indicate nelle categorie Edifici attrezzature/impianti e industrie e Trasporti, il Comune può decidere di inserire nell'inventario altre fonti di emissioni di gas a effetto serra, sempre che il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile preveda azioni volte a mitigare tali emissioni. Per facilitare la raccolta dei dati, sono stati predefiniti come potenziali settori lo smaltimento dei rifiuti e la gestione delle acque reflue. Si ricorda che la raccolta di dati per questi settori è volontaria.

Smaltimento rifiuti

L'Azione più significativa che il Comune possa prevedere nel campo dello *Smaltimento dei rifiuti* è senz'altro un'attenta campagna di sensibilizzazione e di informazione al cittadino circa l'importanza della Raccolta Differenziata domestica.

I dati relativi ai rifiuti prodotti e alle percentuali delle frazioni differenziate sul territorio vengono comunicati dal Soggetto Gestore della raccolta rifiuti.

Le linee guida JRC per la redazione dell'Inventario delle Emissioni non prevedono la quantificazione delle emissioni di CO_2 collegate alla quantità di rifiuti prodotti se non quelli da emissioni di CH_4 da discariche.
Dal momento che il Comune non ha previsto azioni volte alla riduzione di tali emissioni legate al settore *Smaltimento Rifiuti*, se non l'azione di sensibilizzazione sulla raccolta differenziata, è stato possibile escludere dal Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima tale campo emissivo. Per questo motivo non saranno indicati i dati relativi alle emissioni di CO_2 da parte del settore suddetto. Sono invece previste azioni di aumento della percentuale di raccolta differenziata con interventi di sensibilizzazione sui cittadini.

Acque reflue

Dal momento che il Comune non ha previsto azioni volte alla riduzione delle emissioni legate al settore *Gestione delle acque reflue* è stato possibile escludere dal Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima tale campo emissivo. Per questo motivo non indicheremo i dati relativi alle emissioni di CO2 da parte del settore suddetto.

3.3.4. Riepilogo del sistema energetico-emissivo: il template

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTR																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	754,49		1.957,38	62,99		247,15										**3.022,01**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	31.742,59		17.505,09	2.249,13		492,71										**51.989,52**
Edifici residenziali	22.725,36		116.297,41	9.865,15		10.773,45							12.475,38	45,41		**172.182,17**
Illuminazione pubblica comunale	1.239,16															**1.239,16**
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e ind	**56.461,60**	**0,00**	**135.759,88**	**12.177,26**	**0,00**	**11.513,31**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**12.475,38**	**45,41**	**0,00**	**228.432,86**
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale						200,25	54,41									**254,66**
Trasporti pubblici						281,67										**281,67**
Trasporti privati e commerciali	3.137,20		1.450,79	3.890,95		242.328,19	99.713,04					5.550,13				**356.070,29**
Subtotale trasporti	**3.137,20**	**0,00**	**1.450,79**	**3.890,95**	**0,00**	**242.810,11**	**99.767,45**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**5.550,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**356.606,62**
Altro																**0,00**
Subtotale altro	**0,00**															**0,00**
Totale	**59.598,80**	**0,00**	**137.210,67**	**16.068,21**	**0,00**	**254.323,42**	**99.767,45**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**5.550,13**	**12.475,38**	**45,41**	**0,00**	**585.039,48**

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTR																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	364,42		395,39	14,30		65,99										**840,10**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	15.331,67		3.536,03	510,55		131,55										**19.509,81**
Edifici residenziali	10.976,35		23.492,08	2.239,39		2.876,51							0,00	0,00		**39.584,33**
Illuminazione pubblica comunale	598,51															**598,51**
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e ind	**27.270,95**	**0,00**	**27.423,50**	**2.764,24**	**0,00**	**3.074,05**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**60.532,74**
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale						53,47	13,55									**67,02**
Trasporti pubblici						75,21										**75,21**
Trasporti privati e commerciali	1.515,27		293,06	883,25		64.701,63	24.828,55					0,00				**92.221,75**
Subtotale trasporti	**1.515,27**	**0,00**	**293,06**	**883,25**	**0,00**	**64.830,30**	**24.842,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**92.363,97**
ALTRO:																
Altro	0,00															**0,00**
Subtotale altro	**0,00**															**0,00**
Totale	**28.786,22**	**0,00**	**27.716,56**	**3.647,48**	**0,00**	**67.904,35**	**24.842,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**152.896,71**

Il template riporta in maniera aggregata i consumi energetici e le emissioni complessive relative al Comune di Lonato del Garda, per l'anno 2007, rispettivamente classificati per settore e per vettore.

Le emissioni di CO_2 complessive sono ripartibili **per settore** come riportato nel diagramma di seguito.

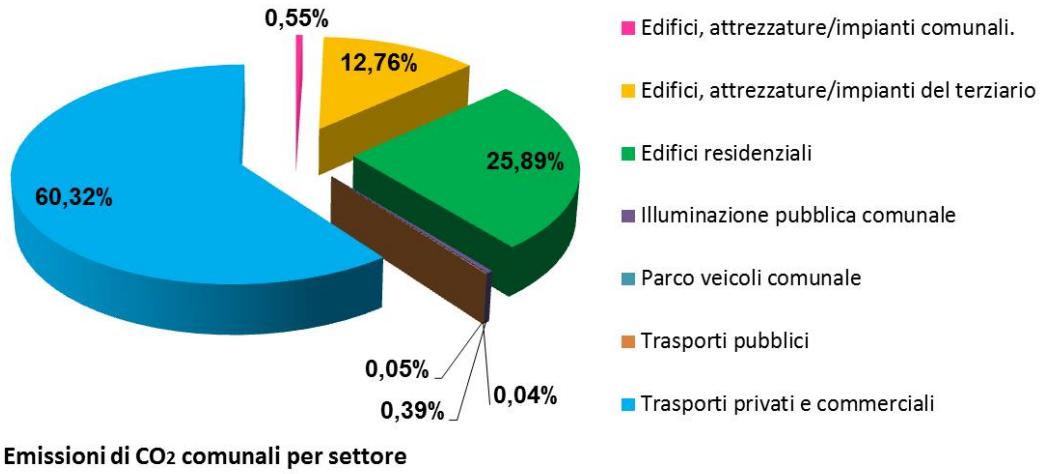


Figura 13 – Emissioni di CO_2 per settore

Dal diagramma risulta evidente che le principali fonti di emissione siano costituite da:

- Trasporti privati e commerciali (60%)
- Edifici residenziali (26%)
- Edifici attrezzature/impianti del terziario (13%)

Le emissioni di CO_2 complessive sono ripartibili **per vettore** come riportato nel diagramma di seguito.

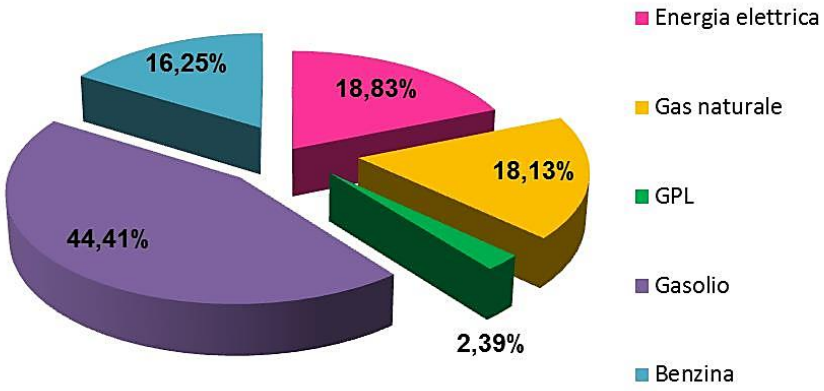


Figura 14 - Emissioni di CO2 per vettore

Dal diagramma risulta evidente che la principale fonte di emissione sia il gasolio, coinvolto sia nell'attività di trasporto sia nell'alimentazione dell'attività di combustione presente nei settori residenziale e terziario, seguito, in fette paragonabili, da Energia Elettrica, gas naturale e benzina, mentre il gpl copre una quota poco significativa.

Queste considerazioni saranno alla base per lo sviluppo delle azioni, descritte dettagliatamente nei capitoli successivi, che il Comune si impegna a portare a termine entro la fine del 2030.

I risultati dell'inventario delle emissioni, come da richiesta del Patto dei Sindaci, vengono sintetizzati sulla piattaforma online dedicata, nell'apposito Template BEI.

4. Valutazione dei rischi connessi al cambiamento climatico

Sintesi - V Rapporto IPCC sui cambiamenti climatici globali

Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile e, a partire dagli anni '50, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti su scale temporali che variano da decenni a millenni. L'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, le quantità di neve e ghiaccio si sono ridotte, il livello del mare si è alzato, e le concentrazioni di gas serra sono aumentate.
L'influenza umana è stata rilevata nel riscaldamento dell'atmosfera e degli oceani, nelle variazioni del ciclo globale dell'acqua, nella riduzione delle coperture di neve e ghiaccio, nell'innalzamento a livello globale del livello medio del mare, e nei cambiamenti di alcuni estremi climatici. È estremamente probabile che l'influenza umana sia stata la causa dominante del riscaldamento osservato sin dalla metà del XX secolo.
Le continue emissioni di gas serra causeranno un ulteriore riscaldamento e cambiamenti in tutte le componenti del sistema climatico. Limitare il cambiamento climatico richiederà una riduzione sostanziale e prolungata nel tempo delle emissioni di gas serra.

Atmosfera
La temperatura atmosferica superficiale mostra che ciascuno degli ultimi tre decenni sulla superficie della Terra è stato in sequenza più caldo di qualsiasi decennio precedente dal 1850. Nell'emisfero settentrionale, il periodo 1983-2012 è stato probabilmente il trentennio più caldo degli ultimi 1400 anni.

Oceani
Il riscaldamento degli oceani domina l'aumento di energia immagazzinata nel sistema climatico, ed è responsabile di più del 90% dell'energia accumulata tra il 1971 e il 2010 (confidenza alta). È virtualmente certo che l'oceano superficiale (0-700 m) si sia riscaldato tra il 1971 e il 2010 (vedi Figura SPM.3), ed è probabile che si sia riscaldato tra il 1870 e il 1971.

Criosfera
Nel corso degli ultimi vent'anni, le calotte glaciali di Groenlandia e Antartide hanno perso la loro massa, i ghiacciai hanno continuato a ritirarsi in quasi tutto il pianeta, mentre l'estensione del ghiaccio marino artico e la copertura nevosa primaverile nell'emisfero nord hanno continuato a diminuire in estensione.

Livello dei mari
Il tasso di innalzamento del livello del mare dalla metà del XIX secolo è stato più grande del tasso medio dei 2000 anni precedenti. Nel periodo 1901-2010, il livello globale medio del mare è cresciuto di 0,19 [0,17-0,21] m.

Ciclo del carbonio
Le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica, metano, e protossido di azoto sono aumentate a livelli senza precedenti almeno rispetto agli ultimi 800.000 anni. La concentrazione di anidride carbonica è aumenta del 40% dall'età pre-industriale, in primo luogo per le emissioni legate all'uso dei combustibili fossili, e in seconda istanza per le emissioni nette legate al cambio di uso del suolo. L'oceano ha assorbito circa il 30% dell'anidride carbonica di origine antropogenica emessa, causando l'acidificazione degli oceani.

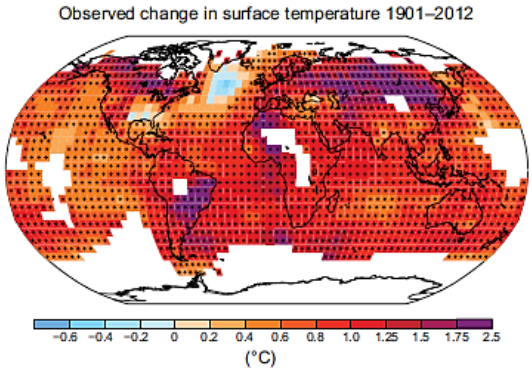


Figura 15 – Rappresentazione dei cambiamenti di temperatura superficiale

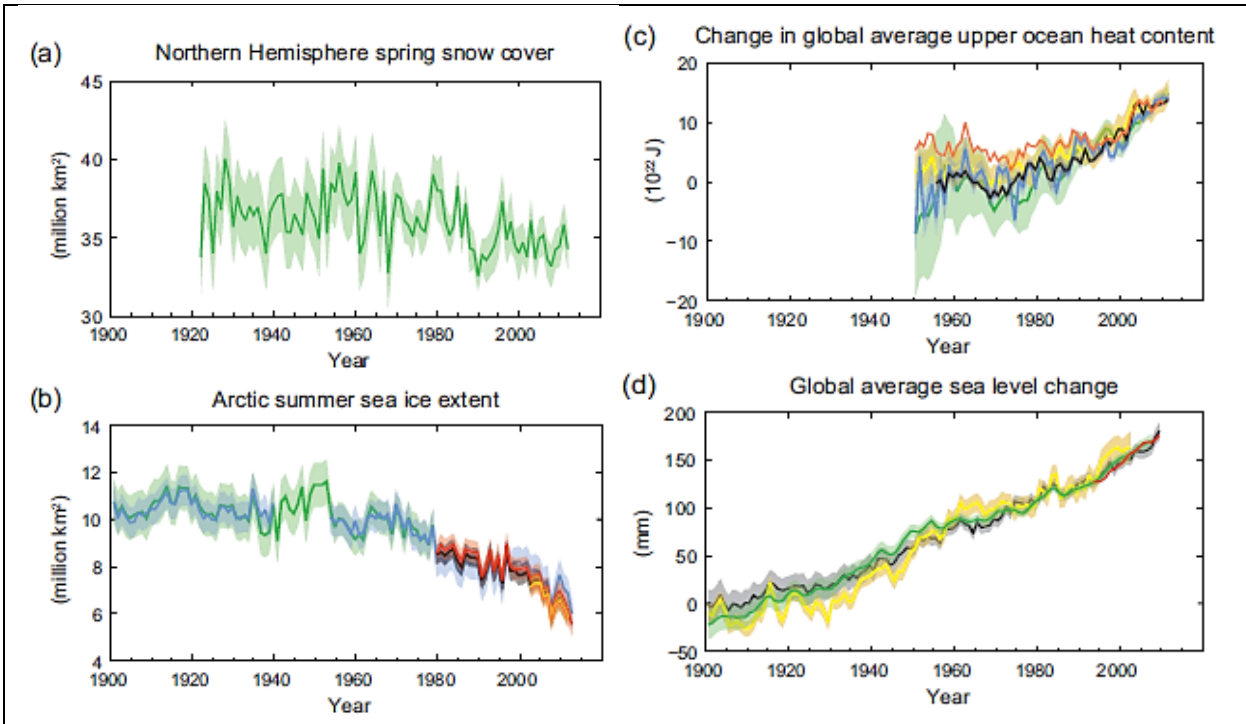


Figura 16 - (a) estensione della copertura nevosa media nell'emisfero settentrionale, nei mesi di marzo e aprile (primavera); (b) estensione media del ghiaccio marino nell'Artico, nei mesi di luglio, agosto e settembre (estate); (c) cambiamento del contenuto medio globale di calore nell'oceano superficiale (0-700 m) allineato al 2006-2010; (d) livello globale medio del mare relativo alla media 1900-1905 della più lunga serie di dati, e con tutti i set di dati allineati per avere lo stesso valore nel 1993, il primo anno in cui sono stati disponibili dati altimetrici da satellite.

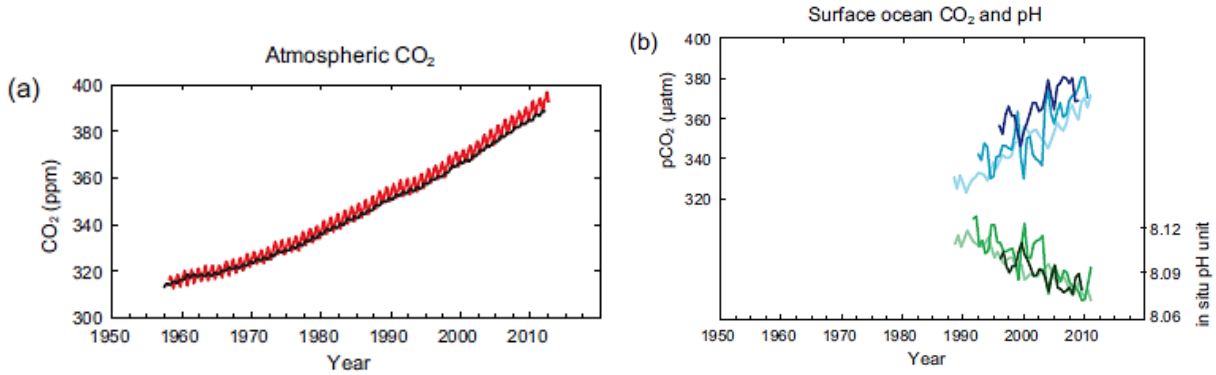


Figura 17 - a) concentrazione atmosferica dell'anidride carbonica (CO2) di Mauna Loa (19°32'N, 155°34'W - rosso) e del Polo Sud (89°59'S, 24°48'W - nero) dal 1958; (b) pressione parziale della CO2 disciolta nell'oceano superficiale (curve blu) e pH in situ (curve verdi), una misura dell'acidità delle acque dell'oceano.

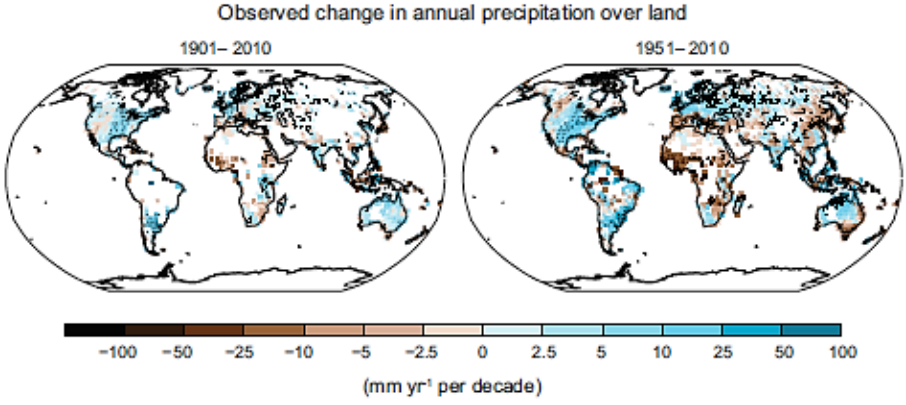


Figura 18 - Cambiamenti delle precipitazioni

L'esistenza del cambiamento climatico è ormai indiscutibile. Al di là dell'evidenza quotidiana, abbiamo oggi a disposizione un'enorme mole di dati che ne rende chiara l'esistenza, oltre che un'ampia serie di studi che dimostrano la prevalente origine umana.

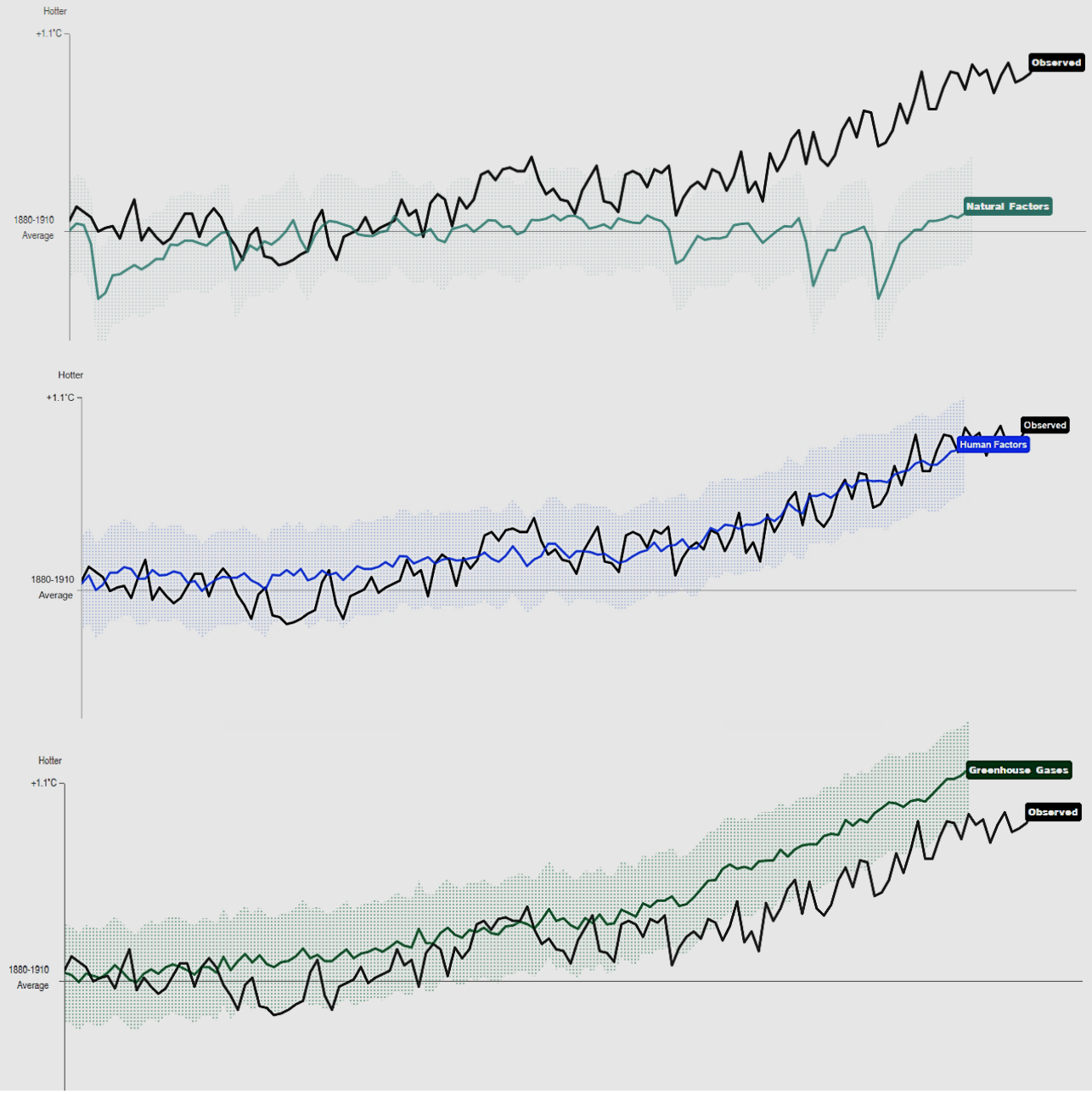


Figura 19 - Rappresentazioni grafiche del contributo antropico al problema del surriscaldamento globale (dati NASA Goddard Institute for Space Studies, 1880-2014 e 1880-2005 – fonte Rete Clima)

A fronte della crescita della temperatura terrestre (dati riferiti al periodo storico 1880-2014), le componenti naturali (quali: variazione dell'orbita terrestre intorno al Sole, attività solare, emissioni vulcaniche) rappresentano il minimo contributo all'effettivo riscaldamento climatico registrato (indicato nei grafici con la riga nera).

Il contributo antropico risulta invece essere il più importante, non tanto a livello di deforestazione (fenomeno comunque altamente problematico) quanto invece a livello di emissioni di gas ad effetto serra (grafico su dati riferiti al periodo storico 1880-2005). Andando quindi ad analizzare il contributo antropico complessivo, si verifica una perfetta corrispondenza rispetto al trend del riscaldamento climatico in atto (grafico su dati riferiti al periodo storico 1880-2005).

Le azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas serra di origine antropica ed alla promozione e conservazione delle aree verdi risultano quindi essere fondamentale per il contrasto al climate change, che nel 2015 ha battuto nuovi record di temperatura (purtroppo destinati ad essere presto superati).

La concentrazione media di anidride carbonica in atmosfera subisce, in modo continuativo dagli anni cinquanta, un incremento, passando da circa 315 parti per milione (aprile 1955) a oltre 400 nella primavera 2016, come evidenziato nell'immagine seguente.

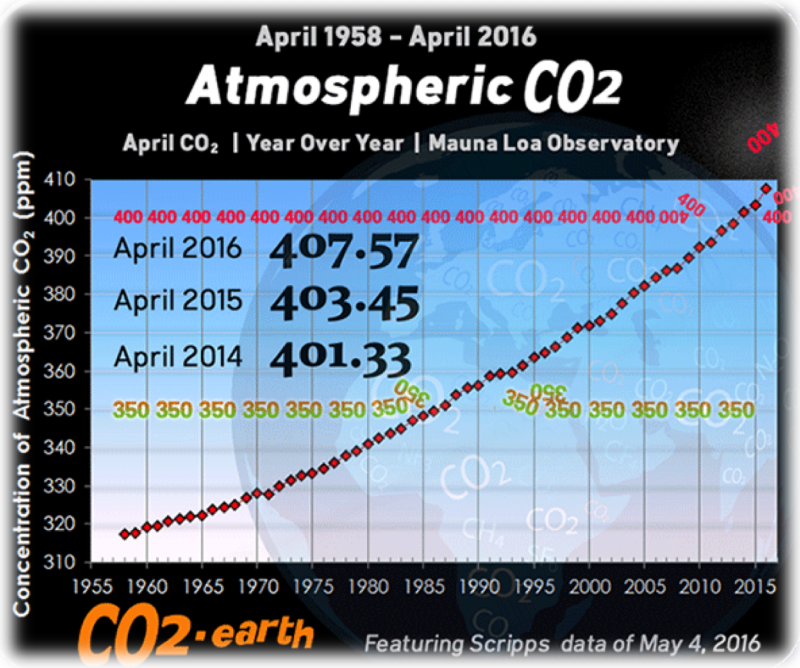


Figura 20 - Aumento della concentrazione di CO2 in atmosfera, confronto del mese di aprile dal 1955 al 2016 (fonte www.co2.earth)

4.1. Analisi socio-politico-economica degli effetti del cambiamento climatico

COP 21 di Parigi 2015 e Negoziati sul clima di Bonn 2016

Si sono da poco conclusi i negoziati sul clima di Bonn (16-26 maggio 2016), l'appuntamento primaverile che si costituisce come momento intermedio rispetto alla cadenza delle COP (Conference of Parties), che vengono svolte a cavallo tra novembre e dicembre di ogni anno.

Da questo primo momento di incontro dei delegati UNFCCC a seguito della COP 21 di Parigi 2015 emerge probabilmente ancor più chiara la consapevolezza che potranno servire ancora un paio d'anni per definire i contenuti di un accordo climatico internazionale sufficientemente strutturato e condiviso tra le Parti, che possa declinare concretamente gli impegni di decarbonizzazione definiti nell'importante accordo partorito dalla scorsa COP 21 di Parigi 2015, orientando l'azione climatica degli Stati così come aveva iniziato a fare lo storico Protocollo di Kyoto.

L'obiettivo attuale è infatti quello di definire concretamente (entro il termine ultimo del 2020) un percorso che possa portare alla transizione dal consumo dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili, uno dei capisaldi dell'accordo di Parigi, al fine di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra.

Ci si scontra tuttavia con il problema "tempo": le emissioni andrebbero tagliate in maniera significativa ed in tempi molto rapidi. L'andamento climatico prosegue infatti verso un riscaldamento globale sempre più significativo: il 2015 è stato l'anno più caldo mai registrato e anche lo scorso aprile 2016 ha conseguito un nuovo record di temperature.

A proposito di tempistiche ed obiettivi di riduzione emissiva, arriva una importante indicazione per tramite del nuovo report del Carbon Brief: se infatti l'Ipcc (Intergovernmental Panel on Climate Change) nel suo V° Rapporto del 2014 aveva stimato la quantità di gas serra che l'uomo avrebbe potuto emettere a livello globale per

contenere l'aumento medio della temperatura al di sotto delle soglie di + 1.5°C, + 2°C, o +3°C (rispetto ai livelli pre-industriali), il Carbon Brief ha utilizzato queste stime per calcolare quanti anni di emissioni (al ritmo corrente) sarebbero passati prima di superare questi limiti.

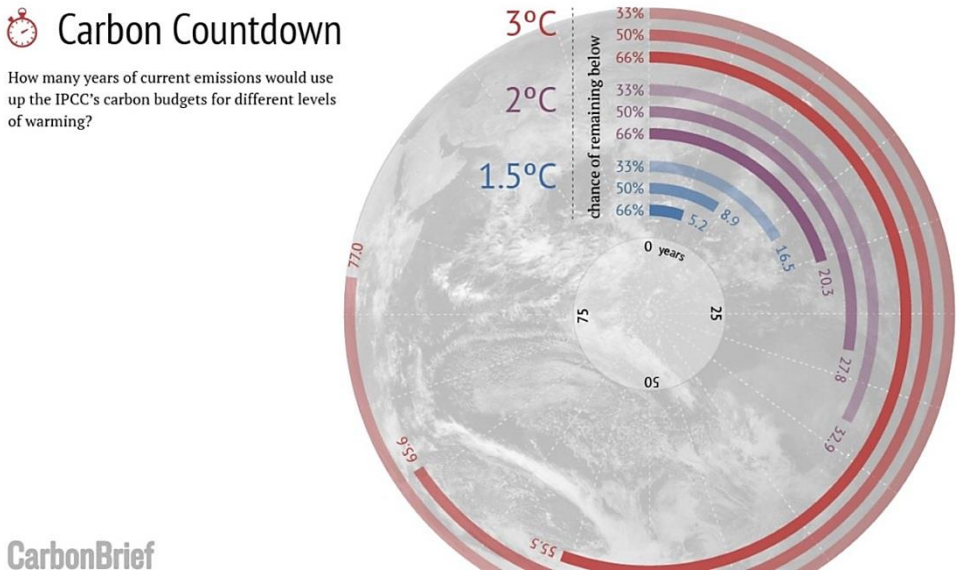
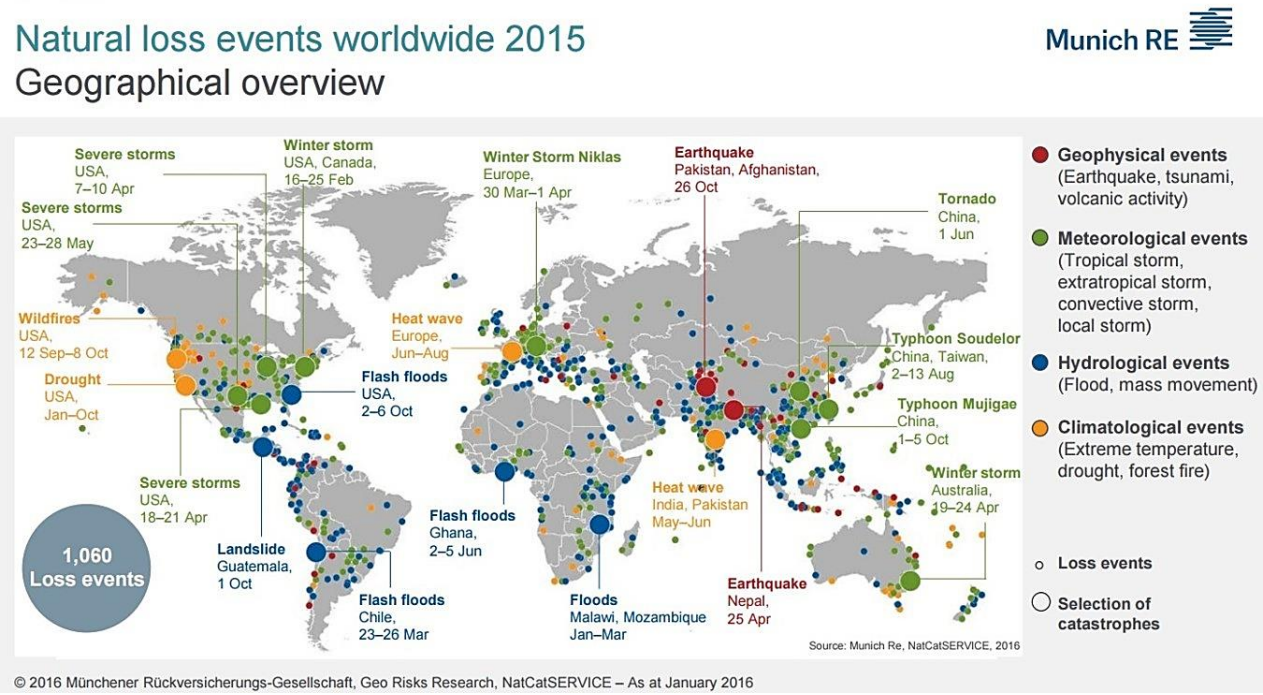


Figura 21 – Stima degli "anni di emissione" rimanenti per conseguire gli obiettivi di contenimento climatico di 1,5 °C – 2 °C – 3°C.

Un recente aggiornamento di questa analisi (realizzata da Carbon Brief nel marzo 2016, vedi infografica superiore) indica che sarebbero sufficienti solo altri 5 anni di emissioni di gas serra (ai livelli emissivi attuali) per consumare il "budget di emissioni di gas serra" a disposizione per conseguire l'obiettivo di contenere (con un ragionevole margine di sicurezza) l'aumento di temperatura globale a +1.5°C, il limite riconosciuto come massimo aumento tollerabile alla COP 21 di Parigi.

La relazione tra cambiamento climatico e mondo economico

Secondo il recente 11mo Global risk report del World Economic Forum (WEF) il cambiamento climatico rappresenta il più grande rischio globale, superando "in classifica" le armi di distruzione di massa, le crisi idriche, le migrazioni involontarie, gli shock dei prezzi energetici: è la prima volta nei 10 anni da quando viene realizzato il Global Risks Report che il cambiamento climatico sale al primo posto tra i principali rischi globali attesi.
Dal Comunicato stampa del report: "Nel sondaggio di quest'anno quasi 750 esperti hanno valutato 29 diversi rischi globali, esaminando il loro impatto e la loro probabilità di verificarsi nei prossimi dieci anni. Il rischio con il maggior potenziale di impatto nel 2016 è la carenza di interventi atti a mitigare il cambiamento climatico e il rispettivo adattamento. Dalla prima edizione del Report nel 2006, è la prima volta che un rischio ambientale conquista il primo posto in classifica. Secondo gli esperti interpellati il fallimento delle politiche di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico ha un potenziale negativo maggiore rispetto alle armi di distruzione di massa (2°), alle crisi idriche (3°), alle migrazioni involontarie su larga scala (4°) e ai forti shock dei prezzi delle fonti energetiche (5°)".
Nell'ambito dei danni economici complessivamente mappati dalle Assicurazioni nel 2015, le statistiche mostrano come siano gli eventi meteorologici estremi a determinare i principali danni (ed i principali costi).
In particolare, ad inizio Gennaio la compagnia assicuratrice Munich Re ha rilasciato il report sull'andamento degli eventi meteoclimatici 2015, secondo cui durante l'anno appena concluso le compagnie assicurative mondiali hanno risarcito con 27 miliardi di dollari i danni collegati a calamità naturali, di cui il 94% di questi è stato causato da eventi meteorologici intensi.



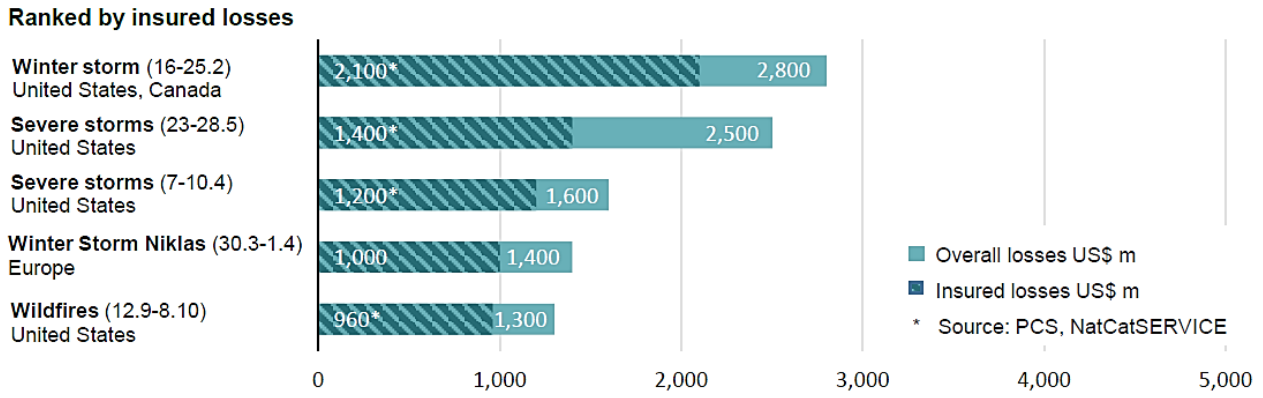


Figura 22 - Analisi dei risarcimenti dovuti in seguito a eventi climatici estremi della compagnia assicurativa Munich RE (fonte Rete Clima)

A livello globale, nel 2015 la crescita di questi eventi estremi è stata importante, superiore del 158% rispetto alla media annuale degli eventi durante gli ultimi 30 anni: nel 2015 si sono infatti registrati 1.060 eventi calamitosi, a fronte della media di 670 eventi calamitosi/anno durante il trentennio passato (periodo 1985-2014).
I rischi climatici si possono quindi tradurre anche in rischi economici: già nel 2006 lo storico "Rapporto Stern" ci aveva ben avvisato circa le possibili perdite economiche collegate al climate change, e numerosi sono stati gli studi che lo confermano, come l'Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970–2012) realizzato nel 2014 dal WMO - World Metorological Insitute.

Le emergenze sociali

Di seguito si riporta la sintesi dei principali rischi individuati dall'11esimo rapporto del WEF (World Economic Forum). Emerge chiaramente come una delle principali emergenze da affrontare riguardi le migrazioni per ragioni climatiche (il grande tema dei "profughi climatici"). A questo proposito, il report mostra un dato di 59,5 milioni di profughi globali, oltre il 50% in più di quanto si era determinato negli anni '40 del secolo scorso (durante la seconda guerra mondiale).

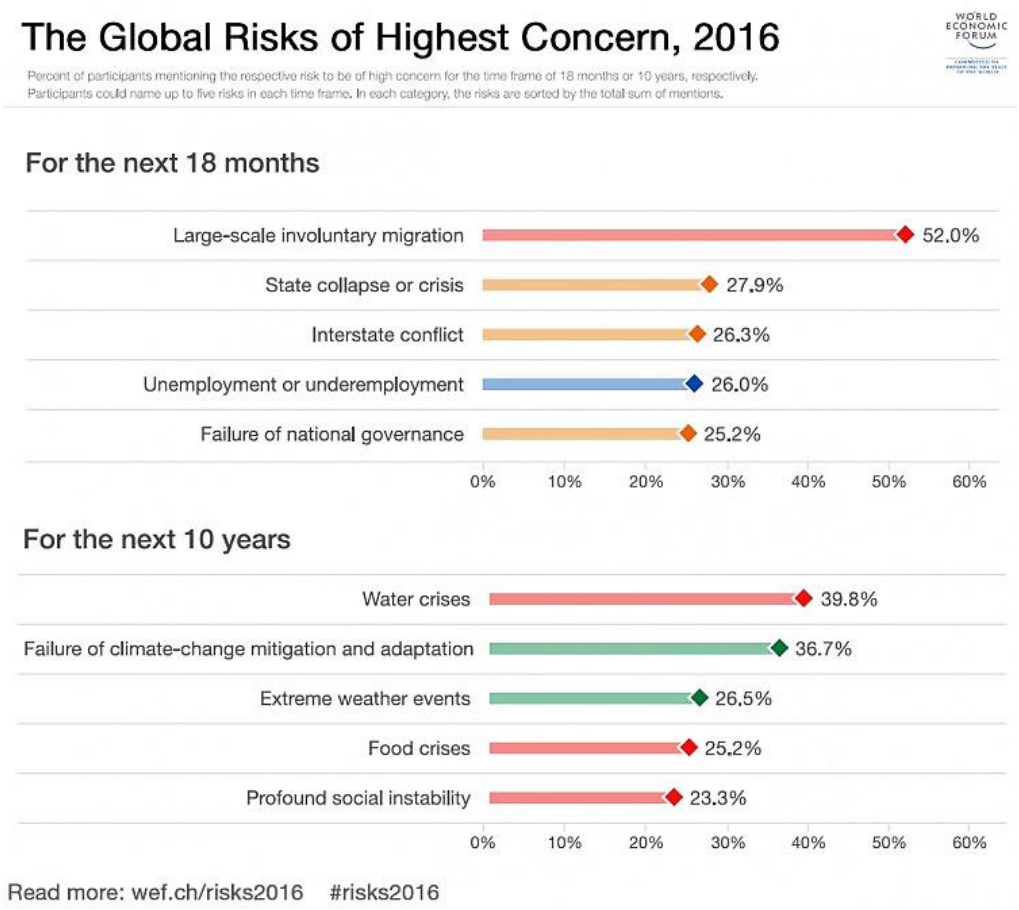


Figura 23 – Sintesi 11esimo Global Risk Report del WEF

Secondo il Global risk report: "*La mancata mitigazione e il mancato adattamento al cambiamento climatico sono il rischio globale numero uno in termini di impatto, mentre il rischio più probabile è costituito dalle migrazioni involontarie su larga scala, che registrano quest'anno la più forte crescita in termini di impatto e di probabilità*".

"*Il cambiamento climatico sta acuendo più rischi che mai in termini di crisi idriche, scarsità di prodotti alimentari, ridotta crescita economica, debole coesione sociale e accresciuti rischi di sicurezza. Nel frattempo, a causa dell'instabilità geopolitica, le imprese stanno affrontando cancellazioni di progetti, revoche di licenze, interruzioni della produzione, danni ai beni aziendali e limitazioni dei movimenti transfrontalieri di capitali. I conflitti politici, a loro volta, rendono ancora più insormontabile la sfida del cambiamento climatico – riducendo i potenziali per una cooperazione politica, nonché deviando risorse, innovazioni e tempo dalla resilienza e prevenzione del cambiamento climatico*" (Cecilia Reyes, Chief Risk Officer del Zurich Insurance Group).

Di seguito la previsione circa le anomalie globali per il 2016 così come prevista della NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration):

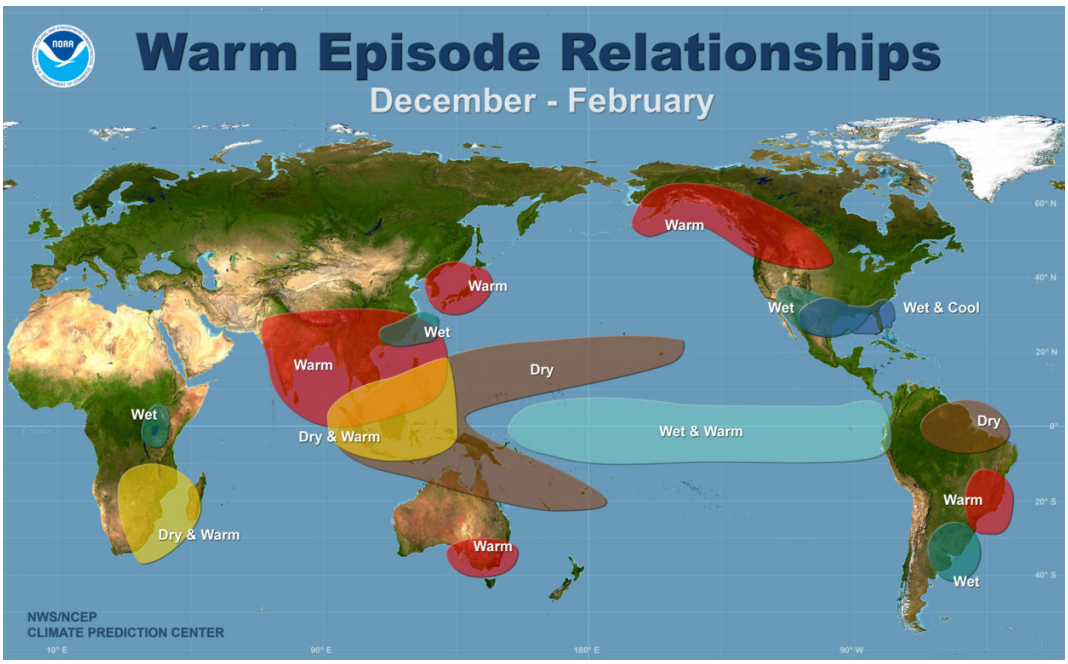


Figura 24 – Previsione anomalie climatiche 2016 – dati NOOA – fonte Rete Clima

4.1.1. Scala nazionale

Le seguenti considerazioni sono tratte dal Decimo Rapporto "Gli indicatori del Clima in Italia nel 2014", (realizzato da ISPRA), che illustra l'andamento del clima nel corso del 2014 e aggiorna la stima delle variazioni climatiche negli ultimi decenni in Italia. Il rapporto si basa in gran parte su dati, indici e indicatori climatici derivati dal Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA).

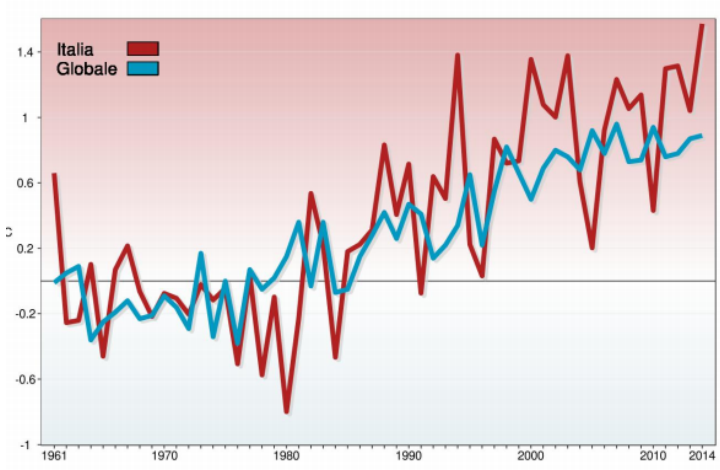


Figura 25 - Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA. Elaborazione: ISPRA.

Temperature

In Italia, il valore della temperatura media nel 2014 è stato il più elevato dell'intera serie dal 1961, ben superiore ai valori del 1994 e del 2003 che avevano segnato i record precedenti. Il valore medio annuale di anomalia della temperatura media in Italia (+1,57°C) è stato determinato da temperature nettamente superiori alla norma in tutti i mesi dell'anno, ad eccezione di quelli estivi. In particolare, l'anomalia media annuale della temperatura minima è stata di +1,72°C, quasi 0,5°C in più del precedente record del 1994. All'anomalia della temperatura minima corrisponde, nel 2014, la registrazione del numero più basso di giorni con gelo a partire dal 1961 e del

numero più basso di notti fredde dell'intera serie. Il numero medio di notti tropicali, invece, è stato solo leggermente superiore al valore normale, in corrispondenza di una stagione estiva non particolarmente calda. In sintesi, il record della temperatura media annuale è dovuto più alle minime che alle massime e più ad autunno, inverno e primavera che all'estate.

Distinguendo tra diverse aree geografiche, l'anomalia della temperatura media annuale è stata in media di +1,93°C al Nord, +1,63 al Centro e +1,24°C al Sud e sulle Isole. Tutti i mesi del 2014 sono stati più caldi della norma, ad eccezione di luglio ovunque, agosto solo al Nord e maggio solo al Sud e sulle Isole.

Il carattere estremamente caldo del 2014 è confermato dalla temperatura superficiale dei mari italiani, che hanno registrato anomalie molto elevate soprattutto negli ultimi quattro mesi dell'anno. Esaminando la serie delle anomalie medie annuali rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, il 2014, con un'anomalia media di +0,99°C, si colloca al 2° posto dell'intera serie, dopo il 2012.

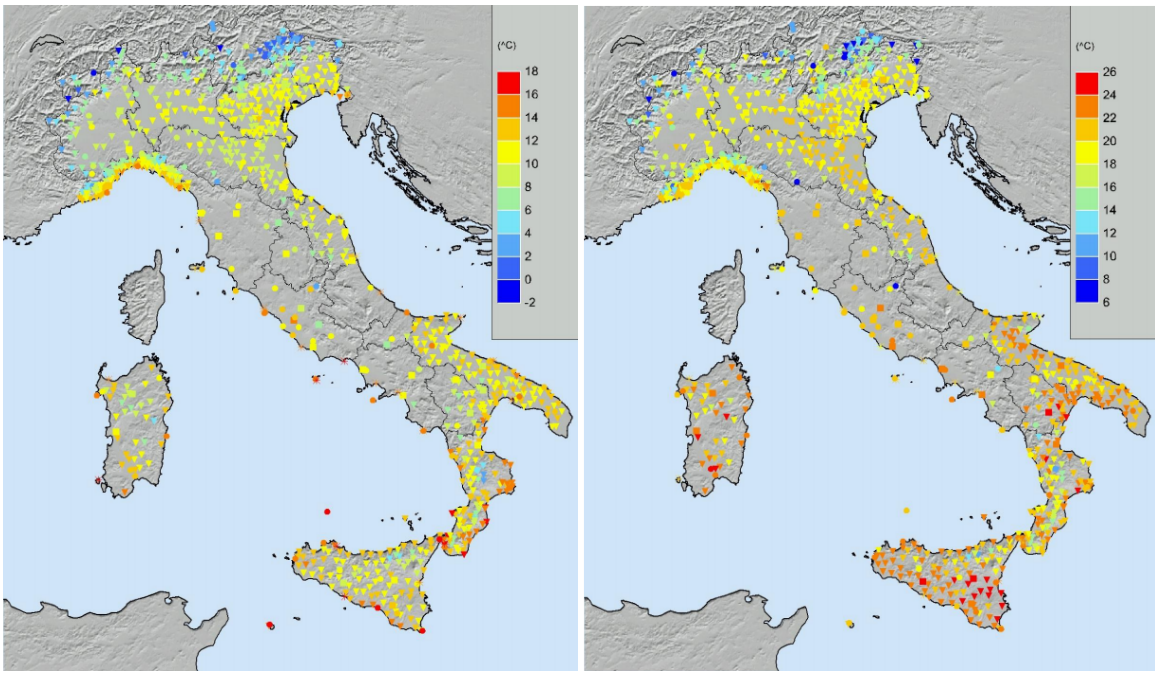


Figura 26 – Medie delle temperature minime e massime (fonte ISPRA)

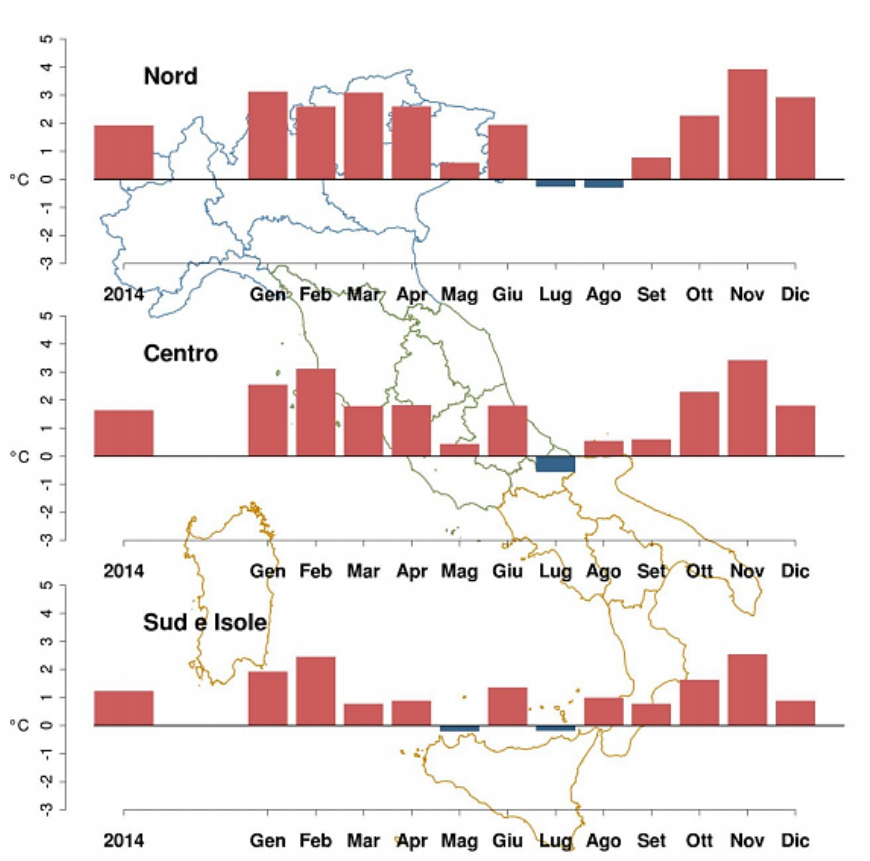


Figura 27 - Anomalia media 2014 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961- 1990.

Precipitazioni

Le precipitazioni cumulate annuali del 2014 in Italia sono state complessivamente superiori alla media climatologica del 13% circa. Il valore medio di anomalia annuale presenta sensibili differenze tra diverse aree del territorio italiano. Al Nord il 2014 è stato nettamente più piovoso della norma (+36%), al Centro moderatamente più piovoso della norma (+12%), al Sud e sulle Isole moderatamente meno piovoso della norma (-12%). Al Nord il 2014 si colloca al secondo posto tra gli anni più piovosi dell'intera serie, dopo il 1960.

Analisi stagionale per l'Italia – Anno 2014

Inverno. Nei mesi di gennaio e febbraio la circolazione a grande scala è stata caratterizzata da un intenso jet atlantico particolarmente esteso verso il continente europeo. Questa circolazione ha portato precipitazioni abbondanti e localmente eccezionali al Centro e al Nord Italia. I massimi di piovosità sono stati registrati sulle Alpi orientali e sull'Appennino settentrionale. Dal punto di vista termico, in inverno tutta l'Italia è stata soggetta ad intense anomalie termiche positive dell'ordine di 2-3°C. Si sono inoltre verificati diversi fenomeni intensi, estremi in qualche caso, con gravi impatti sulla popolazione e sul territorio.

Primavera. Le precipitazioni di questi mesi sono state prossime alla norma climatica in tutte le regioni, mentre le temperature sono rimaste ben al di sopra della media climatologica, soprattutto nei primi due mesi della stagione. Eventi meteorologici di rilievo si sono verificati in alcune regioni (es. Marche) provocando danni ingenti derivanti da fenomeni di dissesto idrogeologico.

Estate. L'estate del 2014 ha avuto caratteristiche termiche anomale rispetto alla media degli ultimi 20 anni, specialmente al Nord e al Centro, dove le temperature medie sono state vicine a quelle del trentennio di riferimento 1961-1990. Le precipitazioni sono state frequenti e diffuse, raggiungendo valori notevoli di cumulate totali soprattutto nel mese di luglio. Al Centro e al Nord le piogge frequenti e l'estesa copertura nuvolosa hanno determinato una intensa anomalia negativa nei parametri radiativi. Si sono verificate diverse esondazioni di fiumi in alcune regioni (es. Lombardia, Toscana, Veneto) e eventi estremi quali trombe d'aria (Liguria).

Autunno. Con l'inizio dell'autunno le temperature sono tornate a valori superiori alla media di riferimento. Le anomalie termiche hanno raggiunto il valore massimo a novembre quando l'anomalia media mensile nelle

regioni settentrionali si è attestata su valori superiori ai 3°C rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990; nella Pianura Padana per vari giorni le minime giornaliere hanno superato i valori di riferimento delle massime per il periodo. Si sono verificati diversi eventi estremi di alluvioni, esondazioni e nubifragi in diverse aree (es. Prov. Genova, Piemonte, Prov. Viterbo, Prov. Grosseto e Siena, Prov. Savona, Prov. Milano, ecc). Degna di nota, infine, la poderosa irruzione artica che ha colpito in particolare la Sicilia a fine anno, proseguendo il 1° gennaio 2015 con abbondanti nevicate fino alle fasce costiere, evento mai verificatosi a memoria d'uomo.



Figura 28 - Serie delle anomalie medie stagionali della temperatura media in Italia rispetto al valore normale 1961-1990.

Analisi Assoelettrica sulla produzione energetica italiana

In Italia la produzione da fonti rinnovabili ha registrato una flessione del 7%, mentre la produzione da fonti fossili una crescita del 3%, in un contesto generale che vede una contrazione dei consumi elettrici e della produzione elettrica rispettivamente dell'1,5% e dello 0,7%. Il che significa che abbiamo importato meno energia dall'estero, ma l'abbiamo prodotta soprattutto bruciando combustibili fossili. È questo il quadro disegnato da Assoelettrica all'interno della propria newsletter che, appena pubblicata, offre un consuntivo dei primi tre mesi del 2016 messi a confronto con lo stesso periodo del 2015.

Nel dettaglio, Assoelettrica spiega che tra gennaio-marzo 2016 rispetto a gennaio-marzo 2015, la produzione da fonti rinnovabili evidenzia una contrazione di 1.632 GWh, proseguendo il trend ribassista evidenziato nello stesso periodo dello scorso anno. Tale decremento è causato principalmente della forte riduzione della produzione idroelettrica (-1.798 GWh), per il perdurare della scarse precipitazioni. In diminuzione, per le condizioni meteo poco favorevoli, anche la produzione fotovoltaica (-507 GWh). In crescita, invece, la produzione eolica (+577 GWh), mentre si attestano su valori pressoché costanti quella geotermica e da biomasse. Al contempo, gli incentivi si sono attestati a 2,6 miliardi di euro, in diminuzione di 0,2 miliardi rispetto al periodo gennaio – marzo 2015.

Nello stesso periodo di tempo (sempre rispetto a gennaio-marzo 2015) la produzione da fonti fossili evidenzia una crescita di 1.072 GWh, confermando il trend crescente registrato nello stesso periodo dello scorso anno. Tale incremento è legato al forte aumento della produzione da gas naturale (+3.166 GWh). In forte diminuzione, invece, la produzione da solidi (-1.719), seguita da quella da prodotti petroliferi (-375).

4.1.2. Scala regionale

Regione Lombardia

La regione Lombardia, a causa delle sue caratteristiche orografiche, territoriali e socioeconomiche, presenta un'elevata vulnerabilità ad una varietà di impatti in diversi settori della vita sociale economica e dell'ambiente naturale dovuti ad una deriva climatica e ad un incremento di eventi meteorologici estremi più elevati che nella media dei paesi europei.

Nel 2012 Regione Lombardia ha concluso, con il supporto della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la redazione delle Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (PACC). Nel corso del 2013 e 2014 è stata elaborata, sempre in collaborazione con la Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) in coerenza con le raccomandazioni delle istituzioni europee e in armonia con la parallela Strategia Nazionale italiana approvata con decreto direttoriale n. 86/2015. Rispetto alle Linee-Guide, l'attuale Strategia introduce molti nuovi elementi: viene definita una precisa metodologia di mainstreaming dell'adattamento nelle politiche si settore; viene stabilito e sperimentato il ruolo degli stakeholder istituzionali attraverso specifici meccanismi di consultazione; vengono approfondite e ulteriormente aggiornate le basi climatiche (trend e previsioni) a livello regionale; vengono condotte a più alto grado di risoluzione spaziale e temporale l'analisi e valutazione degli impatti e delle vulnerabilità in tutti i settori considerati; viene infine stabilita, per ciascuno degli otto principali settori, la relazione funzionale tra impatti, obiettivi generali di adattamento e specifiche misure che vengono proposte tenendo in considerazione il quadro complessivo delle politiche e degli interventi settoriali e intersettoriali già in atto o in programma da parte dell'amministrazione regionale. Si può così aprire, su più solide basi, la prospettiva di una fase successiva nella roadmap dell'adattamento regionale al cambiamento climatico.

Basi climatiche regionali e trend futuri

Dal 1850 ad oggi, la temperatura media dell'aria in Lombardia è aumentata in circa 2ºC, corrispondendo a un incremento delle temperature medie di circa (+) 0.12 ºC per decade. Il riscaldamento si è accentuato notevolmente negli ultimi 30 anni, durante i quali si è registrata un'anomalia positiva della temperatura media dell'aria di circa (+) 0,2 - 0,3ºC rispetto alla media del periodo di riferimento 1968-1996.

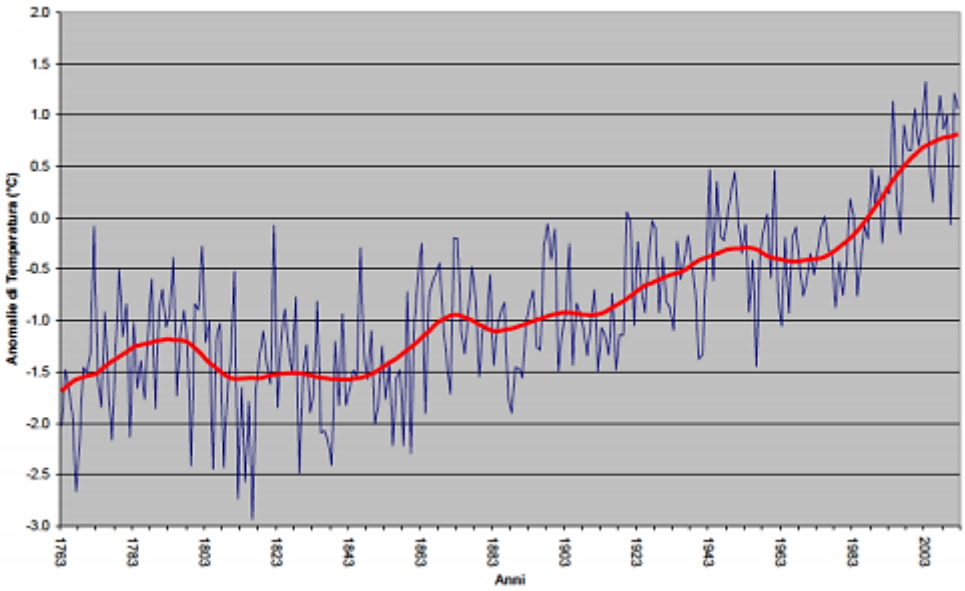


Figura 29 - valori medi annuali delle anomalie termometriche per il periodo 1800-2012 relativi ad una serie rappresentativa dell'intero territorio lombardo. Fonte: ISAC/UNIMI. 2013

In relazione ai valori estremi di temperatura, durante gli ultimi 60 anni è stato rilevato un incremento in frequenza degli eventi estremi relativi a temperature elevate, a scapito di una diminuzione nella frequenza degli eventi estremi relativi alle basse temperature. Questa tendenza, determinata da uno spostamento nella

distribuzione delle temperature massime e minime giornaliere, risulta quindi in un aumento consistente degli eventi estremamente caldi e una diminuzione, seppur minore, degli eventi estremamente freddi.
Per quanto riguarda le temperature, per il periodo 2021-2050 e secondo lo scenario emissivo, in Lombardia ci si aspetta un riscaldamento medio della temperatura dell'aria di circa 1.5ºC (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2ºC) rispetto a quella invernale (+1ºC). Anche per quanto concerne le proiezioni a lungo termine (2071-2100), i principali modelli concordano nel prevedere la continuità delle tendenze finora ricavate, con un aumento delle temperature medie di circa (+) 3.5ºC entro la fine del periodo considerato con valori di aumento relativi più bassi per la stagione invernale (tra 3 - 4ºC), e aumenti di fino a circa (+) 4-5ºC per il periodo estivo. Valori più alti di riscaldamento si ottengono per scenari corrispondenti a più alte emissioni
Sono previsti invece cambiamenti ancora più marcati nella distribuzione stagionale delle precipitazioni, la cui magnitudine varia considerevolmente secondo gli scenari emissivi considerati. Secondo lo scenario A1B, ci si aspetta un diminuzione delle precipitazioni di circa (-) 15% per la stagione estiva, e un aumento sostanziale delle precipitazioni invernali con valori che potrebbero arrivare fino a (+) 20%.

Analisi delle vulnerabilità

I macro-settori considerati, che si dividono a loro volta in settori, sono i seguenti:

1. Macro settore fisico-biologico: risorse idriche; ecosistemi / biodiversità / foreste e aree protette; qualità dell'aria; ambiente costruito / difesa del suolo / trasporti e pianificazione territoriale.
2. Macro settore socio economico: energia; turismo; agricoltura e zootecnia; salute umana.

MACRO SETTORE FISICO BIOLOGICO

Per quanto riguarda la **risorsa idrica**, è prevedibile che nei prossimi decenni il cambiamento climatico riduca sostanzialmente l'offerta di risorse idriche utili in alcuni periodi dell'anno che, in concomitanza con la maggiore domanda stagionale per diversi usi quali irrigazione, industria, uso energetico, uso civile e turistico, creeranno i presupposti per una maggiore frequenza di situazioni di deficit nel bilancio fra domanda e offerta della disponibilità idrica utile (specialmente durante la stagione estiva).

In merito alla **biodiversità**, è probabile che la combinazione di fattori climatici e antropici crei le condizioni idonee per l'incremento del rischio d'invasione/espansione di specie esotiche, oltre alla maggiore diffusione di agenti infestanti, nonché provochi impatti negativi sugli ecosistemi boschivi regionali, influenzando negativamente la loro capacità di fornire alcuni servizi ecosistemici fondamentali come l'immagazzinamento di carbonio.

Relativamente alla **qualità dell'aria**, il verificarsi di condizioni meteorologiche sfavorevoli alla rimozione, alla deposizione e alla dispersione degli inquinanti atmosferici – quali il cambiamento del regime delle precipitazioni, la variazione del comportamento dei venti o le modifiche dell'altezza di rimescolamento degli inquinanti – possono incrementare i tempi di permanenza degli inquinanti in atmosfera, aumentando di conseguenza i tempi di esposizione a essi.

A livello di **pianificazione del territorio**, si prevede che i cambiamenti climatici in atto e futuri incrementino la vulnerabilità regionale ai rischi naturali (specialmente quelli idrogeologici), con un aumento dei danni a persone, infrastrutture e terreni agricoli. I principali modelli climatici e di rischio idrogeologico sviluppati nell'ambito di consolidate ricerche, concordano nel prevedere un incremento nella severità delle inondazioni rispetto a quelle finora accadute a livello regionale.

MACRO SETTORE SOCIO-ECONOMICO

Il cambiamento climatico influenzerà il **settore energetico** lombardo sia attraverso effetti diretti sulla produzione di energia sia attraverso modificazioni nella struttura e distribuzione della domanda energetica. Per quel che riguarda la tipologia di produzione energetica, il settore idroelettrico, termoelettrico e solare saranno le fonti energetiche più sensibili ai cambiamenti climatici futuri. Per quanto riguarda la domanda energetica Lombarda, è prevedibile che con l'aumento delle temperature medie ci sarà durante la stagione invernale una minore richiesta di energia per il riscaldamento, mentre nella stagione estiva ci si può attendere un incremento della richiesta energetica a scopi di raffreddamento e condizionamento.

I cambiamenti climatici previsti dai principali modelli climatici avranno importanti conseguenze per il **settore turistico** Lombardo nei prossimi decenni. Nelle zone alpine, in particolare, la progressiva diminuzione dello spessore del manto nevoso e la riduzione della durata annuale dell'innevamento determineranno presumibilmente una riduzione dei flussi turistici invernali legata alle minori possibilità di praticare sport su neve. Anche il comparto del turismo lacuale, notoriamente di grande importanza per il settore turistico regionale, potrà subire conseguenze negative a causa non solo delle temperature estive eccessivamente alte, ma anche dell'influenza negativa del cambiamento climatico sulla qualità delle acque.

Per quanto riguarda il **sistema agricolo**, si prevede che l'agrosistema lombardo sarà soggetto a impatti quali: i) la diminuzione della produttività delle rese agricole dei principali coltivar per la maggiore variabilità climatica e l'incremento di eventi climatici estremi, ii) la riduzione della fertilità e perdita di suolo agricolo per incremento degli eventi franosi, inondazioni e altri calamità naturali; iii) la diminuzione potenziale delle rese per una maggiore diffusione di agenti infestanti e emergere di nuove fitopatie; iv) l'effetto negativo sulle rese associato alla prevista maggiore concentrazione atmosferica degli inquinanti atmosferici, in particolare dell'O3 troposferico.

In merito alla **salute umana**, tra gli impatti diretti che interesseranno con maggiore probabilità la Lombardia vi sono da una parte i rischi per la salute derivati dalla maggiore intensità, frequenza e durata degli eventi climatici estremi, quali inondazioni ed altri rischi idrogeologici, e le ondate di calore. Fattori quali l'invecchiamento della popolazione, o la maggiore esposizione di alcune infrastrutture chiave potrebbero incrementare il numero di persone potenzialmente colpite da eventi idrogeologici calamitosi, mentre il maggiore numero di giorno estremamente caldi, soprattutto durante la stagione estiva, potrebbero derivare in un incremento sostanziale della mortalità prematura associata al caldo in mancanza di mirati interventi di adattamento. Altri impatti diretti potrebbero invece avere delle implicazioni positive nel settore sociosanitario lombardo. Questo è il caso dell'incremento complessivo delle temperature medie e minime invernali, che probabilmente implicheranno una diminuzione della mortalità correlata al freddo.

4.1.3. Analisi SWOT comunale

Di seguito si sintetizzano i punti di forza e i punti di debolezza del territorio comunale, specificando le opportunità di sviluppo e le possibili modalità di mitigazione degli effetti negativi.
Tale analisi, riconducibile al concetto di SWOT, cioè valutazione dei punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), opportunità (Opportunities) e minacce (Threats), rappresenta una base utile per l'identificazione della vulnerabilità del territorio, e per la pianificazione di interventi volti all'aumento della sua resilienza, ove con resilienza si indica la capacità di "assorbire" gli urti, cioè l'attitudine ad adattarsi al cambiamento climatico e a sopportare gli effetti che da esso derivano.

Punti di forza	**Opportunità di sviluppo**
Disponibilità di salti idrici.	Sfruttamento di fonte rinnovabile per la produzione di energia (idroelettrico).
Latitudine ben soleggiata.	Sviluppo fotovoltaico e solare termico.
Vicinanza di stazione ferroviaria.	Vantaggio per il contrasto del trasporto su gomma.

Punti di debolezza	**Mitigazione e prevenzione degli effetti**
Forte dipendenza da trasporto su gomma	Continuo rinnovamento delle flotte mezzi TPL. Fornitura di servizi alternativi all'auto privata (navetta). Campagne di sensibilizzazione finalizzate alla riduzione dell'uso dell'auto privata, allo svecchiamento della flotta e alla scelta di combustibili più puliti. Realizzazione e integrazione di percorsi ciclo-pedonali.
Clima invernale abbastanza rigido che rende necessario un lungo funzionamento degli impianti di riscaldamento (zona E).	Strumenti edilizi che puntino sull'efficienza energetica. Rete di teleriscaldamento.

4.1.4. Azioni di Adattamento

Il Patto dei Sindaci, all'interno del Template SECAP, mette a disposizione una sezione definita "Adaptation Scoreboard", in cui è possibile assegnarsi dei giudizi qualitativi in merito alle attività avviate e agli strumenti politici adottati al fine di contrastare gli effetti del cambiamento climatico (PGT, analisi di rischio idrogeologico, piani del traffico, piani di efficienza energetica, ecc).

I giudizi, riassunti nella tabella seguente, sono di 4 tipi, in base al grado di progresso, e corrispondono a un range percentuale di avanzamento.

Status Scale	Status	Indicative Completion Level
D	Not started or getting started	0-25 %
C	Moving forward	25-50 %
B	Forging ahead	50-75 %
A	Taking the lead	75-100 %

L'assegnazione dei giudizi avviene per 6 differenti step, a loro volta suddivisi per sottocategorie. Gli step sono:

Step 1 → STRATEGY (preparing the ground for adaptation) cioè la definizione di una strategia che getti le fondamenta per affrontare il cambiamento climatico.

Step 2 → RISKS and VULNERABILITIES (assessing risks and vulnerabilities analysis) cioè l'esecuzione di studi e valutazioni per l'identificazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio.

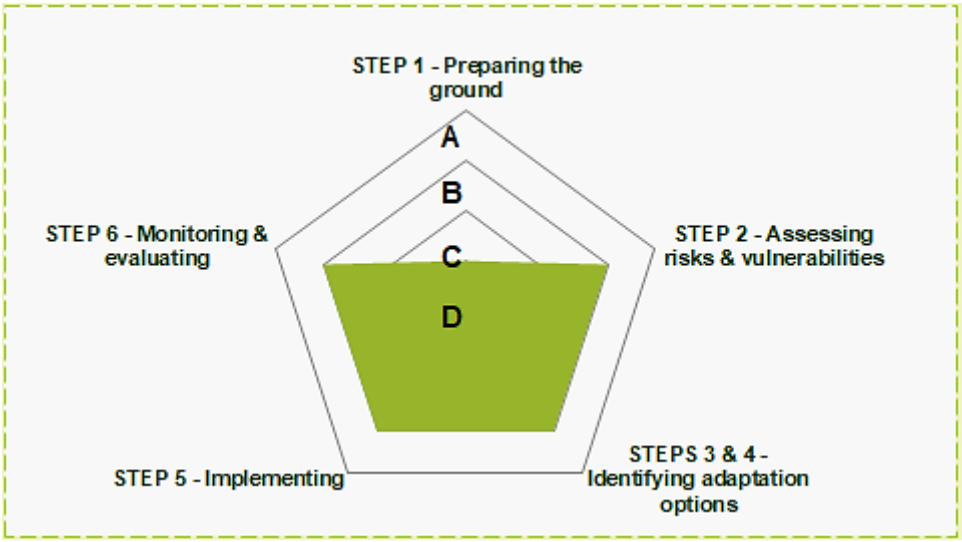
Step 3 e 4 → ACTIONS (identifying, assessing and selecting adaptation options) cioè l'identificazione, a partire da un'analisi dei punti di forza e debolezza del territorio (SWOT) di una serie di azioni di adattamento.

Step 5 → ACTIONS (implementing) cioè lo sviluppo delle azioni individuate agli step 3 e 4.

Step 6 → INDICATORS (monitoring and evaluating) cioè la definizione di una metodologia di monitoraggio delle azioni.

Di seguito si presentano la tabella di autovalutazione e il grafico radar risultante.

Adaptation cycle steps	Actions	Self check of the Status
STEP 1 - Preparing the ground for adaptation ⇒ STRATEGY	Adaptation commitments defined/integrated into the local climate policy	C
	Human, technical and financial resources identified	D
	Adaptation team (officer) appointed within the municipal administration and clear responsibilities assigned	D
	Horizontal (i.e. across sectoral departments) coordination mechanisms in place	D
	Vertical (i.e. across governance levels) coordination mechanisms in place	D
	Consultative and participatory mechanisms set up, fostering the multi-stakeholder engagement in the adaptation process	C
	Continuous communication process in place (for the engagement of the different target audiences)	C
STEP 2 - Assessing risks & vulnerabilities to climate change ⇒ RISKS & VULNERABILITIES	Mapping of the possible methods & data sources for carrying out a Risk & Vulnerability Assessment conducted	B
	Assessment(s) of climate risks & vulnerabilities undertaken	B
	Possible sectors of action identified and prioritised	B
	Available knowledge periodically reviewed and new findings integrated	B
STEPS 3 & 4 - Identifying, assessing and selecting adaptation options ⇒ ACTIONS	Full portfolio of adaptation options compiled, documented and assessed	B
	Possibilities of mainstreaming adaptation in existing policies and plans assessed, possible synergies and conflicts (e.g. with mitigation actions) identified	B
	Adaptation Actions developed and adopted (as part of the SECAP and/or other planning documents)	A
STEP 5 - Implementing ⇒ ACTIONS	Implementation framework set, with clear milestones	C
	Adaptation actions implemented and mainstreamed (where relevant) as defined in the adopted SECAP and/or other planning documents	C
	Coordinated action between mitigation and adaptation set	A
STEP 6 - Monitoring and evaluating ⇒ INDICATORS	Monitoring framework in place for adaptation actions	B
	Appropriate M&E indicators identified	A
	Progress regularly monitored and reported to the relevant decision-makers	C
	Adaptation strategy and/or Action Plan updated, revised and readjusted according to the findings of the M&E procedure	C



Si riporta quindi la tabella di sintesi delle azioni di adattamento, identificate attraverso l'analisi SWOT soprariportata.

Sector	Title (max. 120 chars)	Short description (max. 300 chars)	Responsible body/department	Implementation timeframe		Implementation status
				Start	End	
Buildings	Energy saving building planning	Regolamento edilizio incentrato sull'efficienza energetica del sistema involucro-impianti	Ass. Edilizia	2018	2030	Ongoing
Transport	Shuttle bus service	Servizio navetta del Centro Commerciale	Centro Commerciale	2007	2017	Completed
Transport	Renewal of municipality car fleet	Dismissione veicoli obsoleti e impattanti, acquisto veicoli più efficienti	Amministrazione	2007	2017	Completed
Transport	Renewal of public transport bus fleet	Efficientamento periodico della flotta veicoli TPL	Società TPL	2007	2017	Completed
Transport	Bicycle lines	Percorsi ciclo pedonali per disincentivare l'uso dell'auto provata sulle corte/medie distanze	Ass. LLPP	2007	2024	Ongoing
Transport	Employment of biofuel	Sensibilizzazione al cittadino per una scelta di veicoli meno impattanti	Ass. Ambiente	2007	2017	Completed
Transport	Campaign for renewal of private car fleet	Sensibilizzazione al cittadino per una scelta di veicoli meno impattanti	Ass. Ambiente	2018	2030	Ongoing
Energy	Installation of photovoltaic panels over municipal buildings	Fotovoltaico su edifici di proprietà comunale	Ass. LLPP	2007	2017	Completed
Energy	Installation of photovoltaic panels over private buildings	Fotovoltaico su edifici di privati	Privati	2007	2017	Completed
Energy	Installation of hydroelectric plans	2 impianti idroelettrici	Privati	2007	2008	Completed
Energy	District heating network	Rete di TLR da recupero calore di acciaieria per edfici pubblici e privati	Amministrazione, impianto (acciaieria), società di progettazione	2008	2030	Ongoing

5. Azioni intraprese nel periodo BEI-2017

Lo studio dei progetti realizzati dal Comune negli anni che vanno dall'anno di BEI ad oggi è finalizzato a:

- Comprendere la strategia generale perseguita dal Comune, che dimostra di aver programmato azioni volte alla promozione dello sviluppo sostenibile e alla riqualificazione delle risorse territoriali.
- Quantificare per ogni settore il risparmio energetico conseguito mediante i progetti del Comune, al fine di delineare uno scenario realistico di sviluppo, ovvero verificare se vi sia stato un avvicinamento all'obiettivo finale di riduzione del 40% di emissioni di CO_2.

Il Comune di Lonato del Garda, negli anni 2007-2017, si è fatto portavoce di alcune iniziative finalizzate al contenimento dei consumi energetici e delle emissioni locali; si elencano di seguito gli interventi più significativi e le relative riduzioni di emissioni di CO_2 per settore.

Nota metodologica:
La quantificazione della riduzione di emissione avviene per le azioni sviluppate successivamente all'anno di inventario. Le eventuali azioni descritte che fossero già in essere precedentemente a tale anno possono non verranno quantificate, poiché già comprese nei consumi presentati nella BEI.

5.1. Edifici attrezzature/impianti pubblici

Illuminazione pubblica

L'Amministrazione, nel 2017, ha provveduto al lancio di una gara a procedura aperta ai sensi del D.lgs. 163/2006 e s.m.i., per l'affidamento del servizio luce e dei servizi connessi per le pubbliche amministrazioni. L'aggiudicatario ha provveduto all'efficientamento degli impianti mediante soluzioni a LED. Gli interventi si sono conclusi nei primi mesi del 2018 e sono illustrati nella **Scheda dell'Azione 2**.

Riqualificazione edifici comunali

Nell'ambito dell'edilizia pubblica, è stato realizzato un edificio NZEB, adibito a Scuola dell'Infanzia, entrato in funzione successivamente all'anno di inventario, senza quindi costituire un aggravio in termini di bilancio energetico ed emissivo.
È stato inoltre messo a punto un intervento per l'efficientamento del sistema di illuminazione interna dei palazzetti sportivi, i cui risparmi sono presentati nella **Scheda dell'Azione 1**.

Erogatori Basso Flusso

Presso i palazzetti sportivi sono stati installati erogatori basso flusso sulle docce. L'erogatore a basso flusso consiste in un piccolo dispositivo studiato per miscelare l'acqua con particelle d'aria; l'introduzione d'aria nel getto consente la riduzione della portata del getto senza diminuirne l'intensità, cioè senza che l'utente avverta la differenza con un flusso normale, ma consentendo un risparmio fino al 50% dell'acqua consumata e dell'energia utilizzata per il suo riscaldamento (dato fornito da Progetto *Doccialight*). A partire dal numero delle utenze degli impianti sportivi presso cui è avvenuta l'installazione degli erogatori, e sulla base di una valutazione di consumo medio di gas per il riscaldamento dell'acqua delle docce effettuate, si risale al risparmio dei consumi di gas, tradotto poi in CO2 non emessa.

5.2. Settore Residenziale

Sulla base dei dati registrati sulla Banca Dati Sirena20 di Regione Lombardia, è possibile eseguire un raffronto dei consumi settoriali, ed estrapolarne la variazione tra l'anno di BEI e l'ultimo anno per il quale siano disponibili i dati (2012). Nel caso del settore residenziale si denota una riduzione dei consumi e delle emissioni.

5.3. Settore Terziario

Sulla base dei dati registrati sulla Banca Dati Sirena20 di Regione Lombardia, è possibile eseguire un raffronto dei consumi settoriali, ed estrapolarne la variazione tra l'anno di BEI e l'ultimo anno per il quale siano disponibili i dati (2012). Nel caso del settore terziario si denota un incremento dei consumi e delle emissioni.

5.4. Produzione energetica da FER

Fotovoltaico privato

Il GSE (Gestore Servizi Energetici) ha predisposto sul proprio sito internet il sistema informativo geografico ATLASOLE che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione in base al decreto 28/07/2005. ATLASOLE permette in particolare la consultazione interattiva degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione aggregati su base comunale, provinciale e regionale. L'applicazione è costituita da un programma di web-mapping in grado di rappresentare gli impianti fotovoltaici, in progetto e in esercizio, raggruppati per classi di potenza (fino a 20 kW, da 20 a 50 kW, da 50 a 1000 kW).

Per il Comune di Lonato del Garda, esclusi gli impianti comunali, sono stati identificati **impianti fotovoltaici di potenza complessiva pari a 6.959,47 kW**, di cui **6.921,80 kW** allacciati successivamente all'anno di BEI.

La stima del risparmio energetico e della riduzione di emissioni ottenibili in seguito all'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici sono calcolati a partire dalla potenza dell'impianto installato; ove non si conoscano esposizione, latitudine e inclinazione del pannello, si utilizza un valore medio di 1.100 kWh annui per kW installati, valido per il Nord Italia, per stimare il valore di kWh annui prodotti.

Fotovoltaico comunale

Sono stati realizzati impianti fotovoltaici su stabili comunali, per una potenza totale pari a **245,30 kW**, rispettivamente:

Edificio	Potenza installata (kW)
Magazzino	15,12
Scuola Centenaro	17,48
Scuola Esenta	15,18
Scuola Infanzia	19,32
Palazzetti sportivi	2 x 89,1

Idroelettrico

Sul territorio sono presenti due centraline idroelettriche, attive dal 2008, rispettivamente:

Impianto	Produzione media (MWh/anno)
Centrale del Maglio	1.271,58
Centrale Esenta	4.089,90

5.5. Solare termico

Solare termico

Al fine di fronteggiare il fabbisogno di ACS sono stati installati impianti solari termici presso un palazzetto dello sport e un asilo nido. Sono inoltre presenti diversi impianti su edifici privati.

Sulla base delle indicazioni di calcolo fornite dalle Linee Guida ENEA, che forniscono, in base alla Fascia Solare di appartenenza del territorio, la produzione annua al metro quadro di pannello, si risale, partendo dal dato di

fabbisogno di acqua calda sanitaria dello stabile e dalla superficie di collettore solare, alla produzione annua di MWh dell'impianto. Per quanto riguarda gli impianti privati si esegue una stima conservativa.

5.6. Settore Trasporti

Trasporti privati e commerciali e uso di biocarburanti

Sulla base dei dati registrati sulla Banca Dati Sirena20 di Regione Lombardia, è possibile eseguire un raffronto dei consumi sia settoriali sia vettoriali, ed estrapolarne la variazione tra l'anno di BEI e l'ultimo anno per il quale siano disponibili i dati (2012). Nel caso del settore dei trasporti emerge una riduzione dei consumi e delle emissioni. Nel caso specifico del vettore "biocarburante" si denota un incremento significativo dell'utilizzo, che si traduce in una quota di emissioni risparmiate, in quanto non derivanti da fonte fossile.

Mobilità sostenibile e trasporto pubblico

Sul territorio sono disponibili, per i cittadini, servizi di mobilità sostenibile e di trasporto pubblico, ad opera sia dell'Amministrazione sia di stakeholder locali, nello specifico:

- Servizio navetta per il Centro Commerciale Il Leone, che copre il territorio di diversi comuni, e serve, per il solo Comune di Lonato, un'utenza stimata pari a 1.295 passeggeri sulla tratta Lonato-Calcinato.
- Servizio TPL, ad opera di Arriva e di Apam. Le aziende che si occupano dell'erogazione del servizio TPL sul territorio provvedono periodicamente al rinnovo e all'efficientamento del proprio parco mezzi, al fine di utilizzare veicoli sempre meno impattanti.
- Sportello CUP (Centro Unico di Prenotazione).
- Rete ciclabile e pedonale, in continua analisi finalizzata al suo mantenimento e al suo ampliamento.

Flotta veicoli comunale

Il Comune ha provveduto, nel corso degli anni, ad efficientare parte della propria flotta veicoli, prediligendo veicoli a minor impatto emissivo.

5.7. Appalti pubblici di prodotti e servizi

Casa dell'acqua

La "casa dell'acqua" è un erogatore di acqua naturale e gassata a "km zero", ove il cittadino può rifornirsi riutilizzando i vuoti delle bottiglie, riducendo così notevolmente i rifiuti prodotti, nonché le proprie spese. Sul territorio sono presenti 2 case dell'acqua.

5.8. Comunicazione

L'Amministrazione, anche avvalendosi della collaborazione di stakeholder locali, provvede a diverse campagne informative e di sensibilizzazione rivolte alla comunità locale sulle diverse tematiche di efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

5.9. Riepilogo

Tabella 6 - Sintesi delle Azioni realizzate dal Comune nel periodo BEI – 2017

Azione			Risparmio energetico fossile [MWh]	Emissioni evitate [t CO2]
1	Illuminazione pubblica	Riqualificazione impianti	Affidamento del servizio luce (gara CONSIP). Risparmi quantificati in Scheda Azione 2.	
2	Stabili comunali	Interventi di efficientamento energetico	Risparmi quantificati in Scheda Azione 1.	
3		Erogatori basso flusso	12,08	2,44
4	Terziario	Efficientamento energetico settore terziario	-12.314,18	-5.201,74
5	Residenziale	Efficientamento energetico settore residenziale	27.030,88	5.933,09
6	Fonti rinnovabili	Impianti FV su stabili pubblici	269,83	130,33
7		Impianti FV privati	7.613,98	3.677,55
8		Impianti idroelettrici sul territorio	5.361,49	2.589,60
9	Teleriscaldamento e solare termico	Solare termico su stabili pubblici	22,00	4,00
10		Solare termico privati	2.471,00	784,00
11	Trasporti e mobilità sostenibile	Servizio navetta centro commerciale	1.001,00	258,00
12		Efficientamento flotta veicoli comunale	77,02	20,82
13		Efficientamento flotta TPL	42,25	11,28
14		CUP (Centro Unico di Prenotazione)	n.q.	n.q.
15		Piste ciclabili	n.q.	n.q.
16		Incremento uso biocarburanti	4.216,12	1.087,76
17		Efficienza trasporti privati e commerciali	123.174,90	32.551,09
18	Appalti pubblici di prodotti / servizi	Case dell'Acqua	n.q.	n.q.
19	Comunicazione / sensibilizzazione / formazione	Campagne rivolte alla comunità locale (scuole, cittadini, stakeholder)	n.q.	n.q.
TOTALE			**158.978,36**	**41.848,22**

6. Scenari di Piano

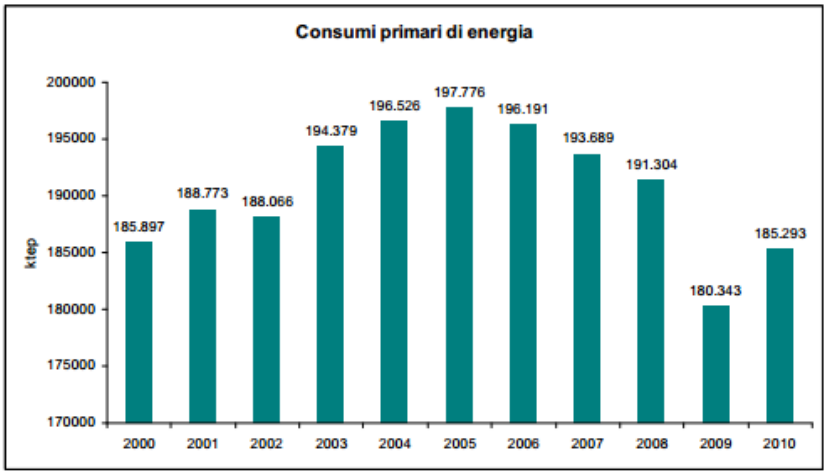
L'inventario delle emissioni consente di ottenere una fotografia dettagliata dello stato emissivo per il Comune nell'anno di riferimento prescelto. La definizione delle azioni intraprese dall'anno di riferimento ad oggi consente di definire le politiche energetiche adottate dal Comune e la loro influenza sullo stato emissivo del territorio comunale. Prima di procedere alla fase di pianificazione delle azioni bisogna definire il contesto di intervento e i suoi potenziali sviluppi negli anni, vale a dire definire gli scenari.

Gli scenari di riferimento per il Comune sono due:

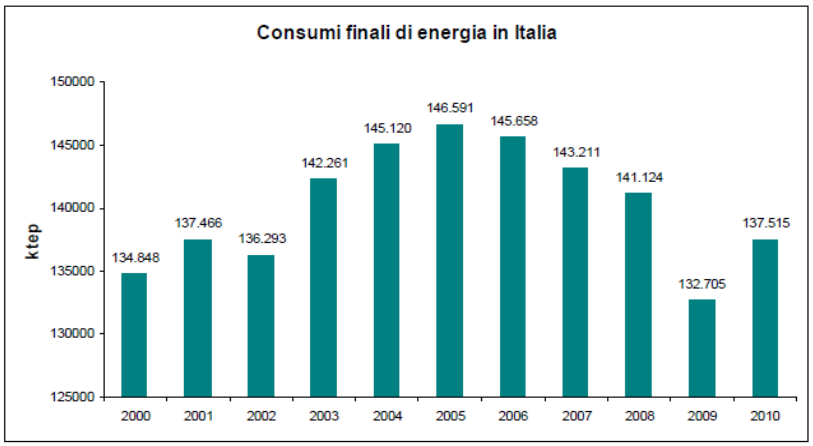
- Lo **scenario BaU** (Business as Usual) descrive gli sviluppi futuri per l'orizzonte temporale considerato, il 2030, in assenza di interventi esterni.
- Lo **scenario di piano** prevede l'andamento dei trend di sviluppo in seguito all'adozione di misure e progetti finalizzati all'obiettivo generale di riduzione delle emissioni.

Lo **Scenario BaU** descrive l'ipotetica variazione dei consumi finali di energia in assenza di interventi.
Il Ministero dello Sviluppo Economico pubblica annualmente il Bilancio Energetico Nazionale del nostro Paese. La principale informazione contenuta nel BEN è la disponibilità di energia totale di un paese in un anno, chiamata anche consumo primario di energia o di fonti primarie. Questi dati indicano quanta energia ha a disposizione un Paese per essere consumata direttamente (ad esempio l'energia elettrica importata o prodotta dalle centrali idroelettriche), o per essere trasformata in prodotti derivati da mandare successivamente al mercato del consumo finale (ad esempio il petrolio, che va poi alle raffinerie per essere trasformato in benzina e gasolio), o, infine, per essere trasformata in energia elettrica (ad esempio i combustibili fossili utilizzati dalle centrali termoelettriche per produrre elettricità). Il Bilancio Energetico Nazionale, inoltre, ci indica come un Paese impiega le fonti primarie a disposizione, cioè ci dà informazioni sui consumi finali di energia.

Consumi primari. In Italia i consumi primari di energia hanno mostrato un trend in crescita fino al 2005 (con un incremento del 6,4% dal 2000 al 2005), anno in cui è stato raggiunto il livello record di consumi. Dal 2005 si osserva un calo costante dei consumi fino al 2009, anno in cui si ha una flessione molto rilevate, pari al -5,7%, rispetto al 2008, in corrispondenza della fase più acuta della crisi finanziaria internazionale. Infatti, il calo dei consumi registrato dal 2008 al 2009 è imputabile principalmente alla crisi economica che ha investito i Paesi industrializzati in quegli anni e che ha fortemente influenzato il settore energetico. Nel 2010 si assiste a una crescita dei consumi di energia pari al +2,7% rispetto al 2009, dovuta alle politiche anti crisi adottate, che hanno favorito la ripresa economica.



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico

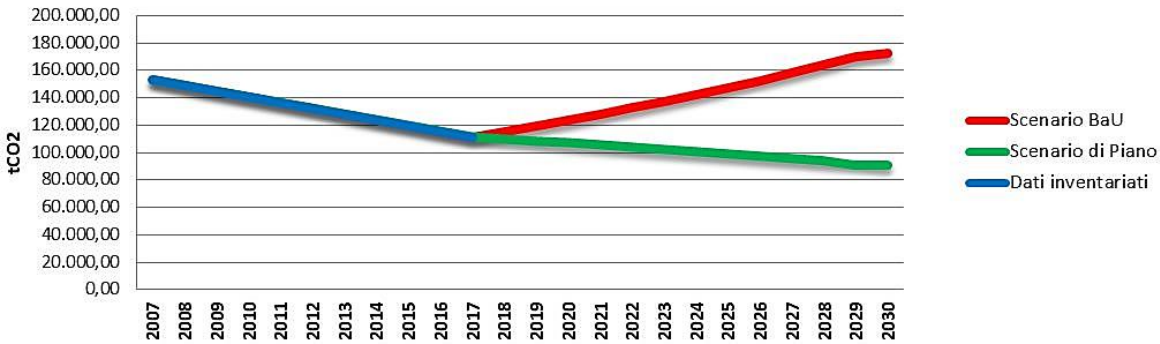
Consumi finali. Il trend dei consumi finali di energia in Italia rispecchia quello dei consumi primari. Anche i consumi finali di energia hanno mostrato un trend in crescita fino al 2005 (con un incremento dell'8,7% dal 2000 al 2005), anno in cui è stato raggiunto il livello record di consumi, pari a 146.591 ktep. Dal 2005 si osserva un calo costante dei consumi fino al 2009, anno in cui si ha una flessione molto rilevate, pari al -6%, rispetto al 2008, in corrispondenza della fase più acuta della crisi finanziaria internazionale. Nel 2010 si assiste a una crescita dei consumi di energia pari al +3,6% rispetto al 2009.

Disaggregando per fonte i dati relativi ai consumi primari di energia nel 2010, risulta evidente l'importanza dei combustibili fossili come fonte primaria di energia. Il petrolio e il gas naturale, infatti, contribuiscono per il 76% alla copertura dei consumi italiani di energia. Le rinnovabili e i combustibili solidi vengono impiegati quasi totalmente nella produzione di energia elettrica, mentre il gas naturale e il petrolio predominano nell'ambito corrispondente ai consumi finali di energia.
(fonte: Lo scenario energetico in Italia. Eni.)

In assenza di precise politiche finalizzate alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili gli scenari di incremento dei consumi finali di energia si tradurrebbero in un'inevitabile aumento delle emissioni climalteranti sul territorio.
A livello comunale sarà quindi ipotizzato uno scenario con andamento analogo a quello nazionale, a partire dai dati reali inventariati.

Lo **Scenario di Piano** descrive la probabile variazione dei consumi finali di energia in seguito all'adozione di interventi di politica energetica dall'anno 2017 all'anno in cui si propone il superamento degli obiettivi di piano, il 2030.

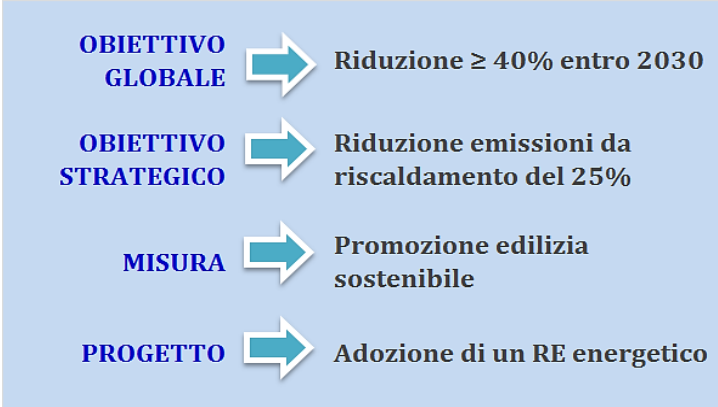
Si riporta di seguito la rappresentazione degli scenari descritti per il Comune di Lonato del Garda.



7. Azioni di mitigazione al 2030

Il PAESC è lo strumento attraverso cui il Comune definisce una strategia finalizzata a orientare gli sviluppi dei settori energivori (edilizia, terziario e trasporti) verso criteri di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica.

Il documento in oggetto è finalizzato all'analisi delle iniziative attraverso cui raggiungere l'OBIETTIVO GLOBALE (riduzione di almeno il 40% delle emissioni entro il 2030) che il Comune potrà perseguire ponendosi diversi OBIETTIVI STRATEGICI, da realizzare mediante l'adozione di MISURE e di specifici PROGETTI.
Si veda di fianco un esempio ipotetico di quanto esposto.



I progetti volti al raggiungimento dell'obiettivo globale che il Comune si impegna ad intraprendere sono in sintonia con la politica ambientale comunale che prevede le seguenti attività:

- Promozione delle iniziative di successo già intraprese dal Comune.
- Ottimizzazione dell'uso delle risorse locali.
- Adozione degli strumenti legislativi in linea con le politiche energetiche sovracomunali.

I progetti che verranno inseriti nel PAES devono produrre benefici ambientali che siano:

- reali ovvero concreti, fattibili, quantificabili e verificabili;
- permanenti, cioè non devono essere annullati dalle emissioni prodotte per la realizzazione ed il mantenimento delle azioni previste dal progetto.

Oltre a queste caratteristiche che agiscono sull'effetto finale del progetto, è richiesto di superare il cosiddetto "test di addizionalità" che comporta il realizzarsi di entrambe le condizioni riportate di seguito:

1. **surplus legislativo.** Il progetto prevede azioni che comportano il superamento degli standard legislativi normalmente imposti;
2. **superamento delle difficoltà di implementazione.** Il progetto, per essere attuato, deve dimostrare di superare le seguenti difficoltà di implementazione:
   - **vincoli di natura finanziaria**: ad esempio si recuperano i finanziamenti per un progetto che altrimenti sarebbe economicamente inattuabile;
   - **vincoli di natura tecnologica**: si operano scelte tecnologiche tali da superare vincoli tecnici e attuativi che impediscono la realizzazione del progetto;
   - **vincoli istituzionali e culturali**: il progetto supera comportamenti consolidati o consuetudini, inducendo comportamenti virtuosi che implicano benefici ambientali;
   - **limiti dell'innovazione**: vengono applicate tecnologie o soluzioni innovative che vanno al di là delle comuni buone pratiche per la sostenibilità ambientale o che non sono mai state applicate in contesti simili a quelli del progetto.

7.1. Modalità di presentazione delle azioni (Schede)

Si analizzano di seguito i vantaggi di tipo economico-ambientale derivanti dall'attuarsi delle azioni, e la complessa realizzazione dei progetti a causa dei costi elevati e della loro fattibilità ancora troppo legata agli strumenti incentivanti.

L'incremento della domanda di energia da parte del singolo cittadino è causato da abitudini energivore nei settori residenziale, trasporti e terziario, ad esempio:

- eccessivo dispendio di energia elettrica per la climatizzazione estiva, e di combustibile per il riscaldamento invernale;
- trasporto su gomma anche per brevi spostamenti;
- cattiva gestione di attrezzature e piccoli impianti.

Lo scenario delineato definisce una chiara tendenza all'aumento inesorabile della concentrazione di gas climalteranti nell'atmosfera. Il pacchetto di azioni che il Comune si impegna ad intraprendere rappresenta un chiaro intento di arrestare, e invertire, il trend di crescita delle emissioni inquinanti per il raggiungimento degli obiettivi tramite l'adozione di progetti e comportamenti virtuosi.

Il Comune di Lonato del Garda si impegna a portare a termine, entro il 2030, **7 AZIONI** finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo.

Le azioni di piano sono presentate tramite le **Schede** allegate, in ognuna delle quali è riportata un'analisi di fattibilità che abbraccia i tre punti focali di intervento:

- aspetto energetico;
- aspetto ambientale;
- aspetto economico.

Per ogni azione sono stati individuati i seguenti aspetti:

- Soggetto / dipartimento / ente responsabile dell'azione
- Periodo temporale di svolgimento dell'azione
- Voci di costo per l'attuazione dell'azione
- Stima del risparmio energetico conseguibile
- Stima della riduzione di emissioni conseguibile
- Indicatori di monitoraggio

7.2. Sintesi operativa

L'attuazione delle azioni previste nelle Schede (**Allegato I**) comporta una riduzione in termini di tonnellate di CO_2, concorrendo al raggiungimento dell'obiettivo finale di abbattimento di minimo il 40% delle emissioni rispetto all'anno di BEI.

Il Comune di Lonato del Garda si impegna ad abbattere **20.711 tCO_2** entro il 2030 mediante la realizzazione delle azioni riportate nelle Schede, in aggiunta alle già **41.848 t CO_2** abbattute attraverso le Azioni presentate nel Capitolo 5.
Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle azioni, distinte per settore di intervento, con evidenza del risparmio energetico (o produzione energetica FER), dell'abbattimento di emissioni e degli indicatori di monitoraggio.

Tabella 7 - Sintesi delle Azioni che il Comune intende intraprendere. *(Legenda: BP-MP-LP = breve/medio/lungo periodo)*

SETTORE & campi d'azione	Periodo	AZIONE	Indicatore di monitoraggio		Risparmio energetico [MWh]	Produzione en. rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni [t CO2]	Riduzione emissioni per settore [t CO2]
			Quantitativo	Qualitativo				
EDIFICI ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE					**93,00**	**0,00**	**45,00**	**45**
Edifici attrezzature/impianti comunali	BP	1 Interventi di riqualificazione energetica degli stabili comunali.	Riduzione dei consumi	-	93,00	-	45,00	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA					**905,00**	**0,00**	**437,00**	**437**
Illuminazione pubblica	BP	2 Interventi di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica.	Riduzione dei consumi	-	905,00	-	437,00	
RESIDENZIALE					**20.120,00**	**0,00**	**4.064,00**	**4.064**
Residenziale	MP	3 Revisione del Regolamento Edilizio con specifico Allegato o Capitolo contenente indicazioni di risparmio energetico; valutazione del risparmio conseguibile, al 2030, dal rispetto delle prescrizioni dello strumento	Riduzione dei consumi	-	20.120,00	-	4.064,00	
TRASPORTI					**34.880,00**	**0,00**	**8.999,00**	**8.999**
Mobilità sostenibile	MP	4 Realizzazione / completamento / ampliamento reti ciclabili e ciclo-pedonali esistenti, con particolare attenzione al loro grado di continuità, sicurezza, sovraterritorialità e capacità di connessione di punti strategici sul territorio comunale e sovracomunale	km pista realizzati	Grado di connessione e sicurezza	n.q.	-	n.q.	
Trasporto privato	LP	5 Efficientamento della flotta veicoli PRIVATA: progressiva dismissione dei veicoli più inquinanti e obsoleti	Riduzione emissioni	-	34.880,00	-	8.999,00	
TELERISCALDAMENTO E SOLARE TERMICO					**23.577,44**	**0,00**	**4.918,00**	**4.918**
Teleriscaldamento	MP	6 Realizzazione di rete di teleriscaldamento con recupero calore da attività di acciaieria (allaccio stabili comunali e privati)	Produzione di energia	-	23.577,44	-	4.918,00	
COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKHOLDER					**0,00**	**0,00**	**2.293,45**	**2.293**
Sensibilizzazione e sviluppo delle reti locali	LP	7 Formazione e sensibilizzazione energetica della comunità locale	Num partecipanti	Statistiche da questionari	n.q.	-	2.293,45	
totale					**79.575,44**	**0,00**	**20.756,45**	**20.756**

La somma delle emissioni abbattute con le azioni intraprese nel periodo BEI – 2017 e quelle che il Comune si propone di abbattere entro il 2030 porta ad una riduzione globale di CO_2 rispetto all'anno di riferimento pari a **62.605 tCO_2**.

Emissioni anno di baseline	Riduzione al 2030	
t CO2	%	t CO2
152.896,7	40,9%	62.604,7

Emissioni risparmiate anni BEI-2017 [t CO2]
41.848,2

Emissioni risparmiabili al 2030 [t CO2]
20.756,5

Alla luce delle valutazioni sopra riportate è evidente che il Comune di Lonato del Garda raggiunge l'obiettivo poiché si valuta che entro il 2030 avrà provveduto all'abbattimento del **41%** delle emissioni di CO_2 rispetto all'anno di riferimento (2007).

In rispetto di quanto richiesto dal Patto dei Sindaci, così come per l'inventario, anche per le azioni si provvede alla sintesi dei risultati ottenuti nel template SEAP online.

8. Monitoraggio delle azioni di Piano

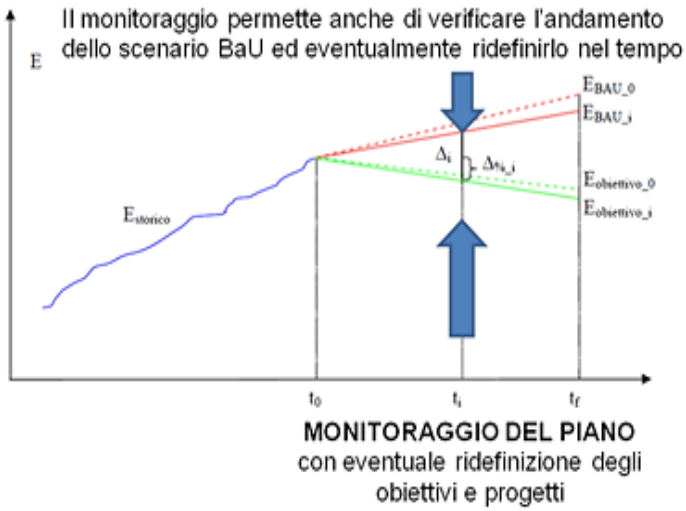
In seguito all'individuazione degli obiettivi da includere nel PAESC e in base alla sequenza degli interventi in progetto, verrà predisposto un sistema di monitoraggio degli obiettivi basato sia su indicatori generali degli andamento emissivi, sia su indicatori specifici legati agli interventi stessi.
Il **sistema di monitoraggio** è necessario per seguire i progressi verso i target definiti a partire dalla situazione esistente. Il monitoraggio dei progetti definiti attraverso le Azioni di Piano prevede la valutazione di due parametri:

- la riduzione delle emissioni effettivamente ottenuta;
- gli eventuali indicatori di sviluppo sostenibile.

Il sistema di monitoraggio si sviluppa su tre livelli:

1. una valutazione **ex ante**, realizzata a livello di misure;
2. una valutazione **in itinere**, collegata allo stato di attuazione e di completamento dei progetti;
3. una valutazione **ex post**, che quantifichi l'emissione di gas climalteranti effettivamente evitata.

Nel grafico che segue è illustrato come il piano di monitoraggio permetta di verificare, a cadenze regolari, l'effettiva collocazione dello scenario tendenziale (in rosso) rispetto al reale, così come è possibile verificare se lo scenario di piano (in verde) sia stato rispettato, sulla base dell'effettiva attuazione dei singoli progetti.



Anche nel processo di monitoraggio e reporting è prevista una fase di coinvolgimento degli stakeholder, che viene riassunta nella tabella seguente.

Tabella 8 - Fasi del monitoraggio

Fase	Attività	Ruolo degli stakeholder
Monitoraggio e reporting	Monitoraggio	Fornire i dati e le informazioni necessarie
	Elaborazione ed invio del Report	Fornire commenti e pareri a proposito del Report
	Revisione	Partecipare all'aggiornamento del PAESC e all'integrazione dei suoi progetti

8.1. Indicatori e tempistiche

Il monitoraggio dei progetti sarà effettuato sulla base di alcuni indicatori sintetici, in grado di quantificarne l'effettiva realizzazione, e di stimare le quantità di gas serra non emesse o rimosse grazie al progetto stesso. Gli indicatori vengono definiti preventivamente e sono inseriti all'interno delle Schede (Allegato 1), in modo da essere univocamente associati ad una data misura o azione.
Per progetti particolarmente complessi si possono utilizzare anche più indicatori. Per il calcolo dell'indicatore si prevede un duplice approccio, cui corrisponde una differente tempistica di monitoraggio, come segue:

- **misurazione diretta**: misura sul campo la quantità richiesta. Spesso si fa ricorso ai dati dalla documentazione in possesso degli uffici comunali o gli enti preposti (pratiche edilizie, catasto degli impianti termici,…).

- **misurazione indiretta**: tale misurazione viene effettuata in alternativa alla prima. Si tratta di stimare i dati quantitativi tramite indagini su un campione significativo di utenze. E' utile per comprendere in che misura i progetti proposti abbiano mutato i comportamenti del cittadino, soprattutto per il settore della mobilità e degli usi domestici.

L'attività di reporting avviene con cadenza biennale, a partire dall'approvazione del PAESC, ed è articolata su due livelli:

- **Livello qualitativo**: si forniscono informazioni qualitative sul grado di sviluppo del PAESC e sul livello di avanzamento dei progetti presentati nelle azioni di piano.
- **Livello quantitativo**: si forniscono dati quantitativi e misurazioni relative ai consumi energetici ed alle emissioni di gas serra nei periodi successivi all'avvio del progetto, strettamente connesse all'implementazione del piano e delle singole azioni in esso contenuto, unitamente alla revisione dell'Inventario delle Emissioni.

8.2. Sistemi di misura

Le banche dati (es. SIRENA20 e INEMAR in Lombardia) di diverse scale territoriali rappresentano già uno strumento adatto per il monitoraggio degli andamenti generali degli scenari emissivi, mentre per gli scenari più specifici si dovrà provvedere, in sede di progetto esecutivo dei vari interventi, all'adozione di sistemi di misura delle performance.
Lo scopo di questi sistemi di misura, oltre a fornire un quadro di indicatori di performance da monitorare per la verifica degli andamenti, è presentarsi come base di supporto per migliorare la valutazione stessa della baseline, sfruttando un processo basato sul metodo PDCA (Plan Do Check Act) di seguito illustrato.



Figura 30 – Il ciclo PDCA

Il metodo PDCA è riconosciuto a livello internazionale dalle norme di qualità come processo per il miglioramento continuo. Seguire tale metodologia consentirà di rivalutare e affinare periodicamente le Azioni di Piano, correggendo eventuali errori ed intervenendo, se necessario, con ulteriori azioni che perfezionino e migliorino nel tempo il PAESC stesso.

L'importanza dell'aggiornamento e della condivisione

L'attività di monitoraggio degli indicatori delle azioni di Piano acquisisce una rilevanza territoriale, e una forma di supporto alle decisioni locali e sovra locali, solo se i dati raccolti vengono correttamente registrati, aggiornati e condivisi.
Il Patto dei Sindaci mira infatti alla creazione di una rete di enti locali, in cui le Pubbliche Amministrazioni aderenti siano in grado di costituire tavoli di discussione e pianificazione su scala sovra comunale, per territori

omogenei, che presentino quindi analoghe problematiche energetico-ambientali e analoghi punti di forza su cui incentrare le Azioni per perseguire un cambiamento degli scenari osservati.
Registrare in rete tutti i dati attraverso cosiddette smart grid consentirà una gestione economicamente sostenibile del processo di monitoraggio ed un'efficace azione per il miglioramento continuo. La condivisione dei dati consentirà inoltre un arricchimento delle metodiche di calcolo dei bilanci emissivi.

Il sistema Factor20

Factor20 è un progetto promosso da Regione Lombardia, con la partecipazione di Regione Basilicata e Regione Sicilia, ed il supporto delle società Cestec SpA e Sviluppo Basilicata SpA. Il progetto è realizzato con il contributo europeo attraverso il programma LIFE+ Environment Policy and Governance, uno strumento finanziario istituito dalla Commissione Europea per lo sviluppo, l'attuazione e l'aggiornamento della politica ambientale dell'Unione Europea.
Factor20 è finalizzato alla definizione di un set di strumenti di supporto alla pianificazione delle politiche regionali e nazionali per la riduzione dei gas ad effetto serra, la riduzione dei consumi energetici e la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili.
Sirena Factor20 è in grado di gestire delle basi-dati di tipo eterogeneo provenienti da diversi attori del mercato dell'energia e da istituzioni che gestiscono banche dati relative agli impianti presenti sul territorio (GSE, Terna, SNAM rete gas, Ministero Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente, Regioni, Province, Agenzia Entrate), oltre che le basi dati presenti nei catasti direttamente gestiti dalle Regioni (o altri enti entro il livello regionale) come ad esempio catasti delle certificazione energetiche degli edifici, catasti degli impianti termici, catasti degli impianti a fonte energetica rinnovabile, altri catasti/atlanti contenenti dati sui potenziali di sfruttamento di risorse rinnovabili (biomasse, geotermico, ecc.).
Factor20 è già impostato per essere un sistema che valuta ex-ante e monitora ex-post proprio per consentire un perfezionamento continuo del sistema. Si parte infatti da stime attraverso un processo TOP-DOWN, che attraverso i dati raccolti a livello locale con processo BOTTOM-UP vanno a migliorare il processo di stima precedente.

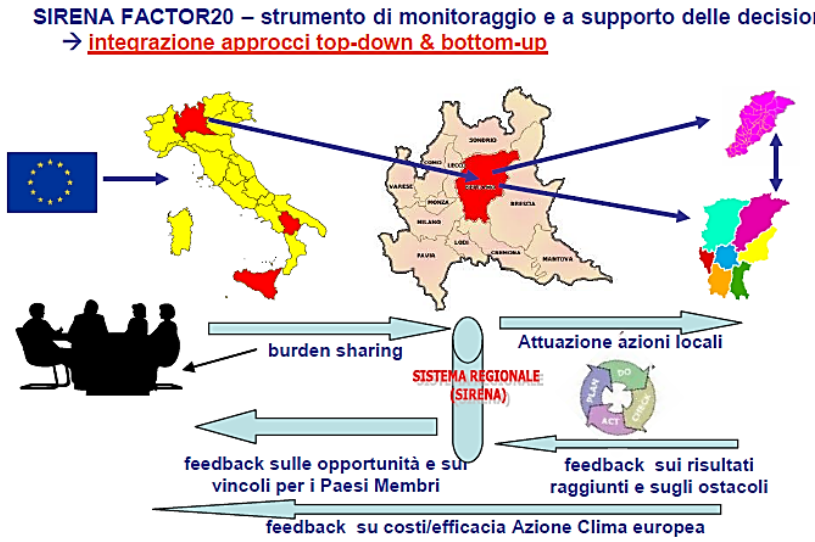


Figura 31 – L'integrazione tra il metodo Top-Down e quello Bottom-Up, operata dal sistema Factor20

9. Attività di comunicazione

L'Amministrazione locale intende completare il percorso del progetto PAESC con un'adeguata:

- Attività di **pubblicizzazione, formazione e sensibilizzazione**, rivolta alla cittadinanza e ai portatori di interesse, al fine di fare diventare questi ultimi parte attiva nel processo di ottimizzazione delle risorse energetiche comunali.
- Attività di **aggiornamento energetico** del personale tecnico comunale e dei rappresentanti politici.

9.1. Campagne di comunicazione alla comunità locale

Sensibilizzazione

Le tematiche inerenti all'efficienza energetica e all'ambiente sono spesso legate alle logiche di mercato, e di conseguenza l'interlocutore riceve messaggi poco chiari o distorti. La sensibilizzazione della cittadinanza deve passare attraverso la realizzazione in primis di misure che conducano a risultati concreti e immediati.
Le politiche di intervento in questi ambiti risultano infatti essere caratterizzate da grandi potenzialità, ma sono di difficile attuazione dato che vanno ad incidere su abitudini consolidate. Le azioni verranno applicate in modo tale che il soggetto potenzialmente attuatore dell'azione (cittadino privato, imprenditore, …) acquisisca familiarità con le argomentazioni in tema di energia e ambiente, in modo da divenire esso stesso promotore di interventi finalizzati all'efficienza energetica (riqualificazione dell'abitazione, sostituzione veicoli, ...).

Pubblicizzazione e formazione agli stakeholder

L'obiettivo delle azioni finalizzate alla pubblicizzazione e formazione è quello di stabilire un dialogo diretto tra lo stakeholder e il Comune, mediante la creazione di strutture apposite e l'organizzazione di corsi di formazione, che possano fornire una risposta specifica e adeguata alle esigenze nelle tematiche energetiche e ambientali, e contemporaneamente responsabilizzarlo per il raggiungimento dell'obiettivo comune.
Le attività formative proposte sono indirizzate a due categorie di utenza, la cittadinanza e i portatori di interesse locali

Gli obiettivi generali del processo di pubblicizzazione sono i seguenti:

- diffondere la cultura dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale a tutti i soggetti interessati;
- diffondere il tema del Patto dei Sindaci e comunicare l'impegno preso dal Comune e dalla cittadinanza;
- promuovere e comunicare i contenuti del PAESC, con particolare attenzione alle azioni che prevedono il coinvolgimento della cittadinanza, e a quelle di esempio da parte della Pubblica Amministrazione;
- promuovere la partecipazione degli stakeholder al processo di definizione e mantenimento del PAESC.

I destinatari verranno definiti sulla base delle specificità e delle esigenze e saranno indicativamente i seguenti:

- sistema scolastico (alunni e insegnanti);
- associazioni presenti sul territorio;
- sistema delle PMI attraverso le figure di responsabilità (Energy Manager, responsabile RSA, ecc.);
- professionisti.

I contenuti saranno tarati sulla base del soggetto coinvolto e riguarderanno in generale:

- principi di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica;
- principi di quantificazione delle emissioni di CO_2 derivanti dalle attività antropiche;

- principi di ottimizzazione ed abbattimento delle emissioni;
- possibilità di finanziamento e incentivazione degli interventi;
- esempi di buone pratiche e tecnologie efficienti.

Reporting alla cittadinanza

La fase di pubblicizzazione rappresenta il principale strumento affinché si raggiunga l'obiettivo più sfidante del PAESC: cambiare i comportamenti dei cittadini e degli attori presenti sul territorio.

Per incrementare e perpetuare l'efficacia nel tempo di tutte le azioni volte a sensibilizzare la cittadinanza verso comportamenti virtuosi, è fondamentale che il personale del Comune si impegni a fornire a tutta la cittadinanza, con cadenza periodica, un report sullo stato di avanzamento dei progetti presentati e degli obiettivi raggiunti.

Tabella 9 – Sintesi delle attività di sensibilizzazione e pubblicizzazione

Destinatari	Contenuti	Modalità
Dipendenti della pubblica amministrazione	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Incontro di sensibilizzazione come premessa all'attività di formazione, che coinvolga tutti i soggetti dell'ente.
Alunni delle scuole elementari e medie	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Lezione frontale, laboratori interattivi, proiezione di documentari.
Insegnanti delle scuole primarie e secondarie di primo grado	Presentazione di materiali da distribuire agli alunni inerenti i temi della sostenibilità ambientale	Riunione.
Associazioni e imprese del territorio	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAES	Collaborazione con associazioni e consorzi, che favorisce il coinvolgimento delle aziende non solo per fornire informazioni utili al processo di pianificazione, ma che può anche essere un modo per trovare nuove opportunità di mercato per le aziende stesse.
Aziende del settore terziario	Divulgazione del tema del Patto dei Sindaci e coinvolgimento nel processo del PAES. Collaborazione nella comunicazione ai cittadini.	Raccolta dati e valutazione di possibilità di collaborazione nella comunicazione ai cittadini
Cittadinanza	Promozione dell'impegno del Comune in merito all'adesione al Patto dei Sindaci	Allestimento di stand in occasione di manifestazioni del Comune.
	Divulgazione dei temi della sostenibilità ambientale e efficienza energetica	Seminari.

9.2. Aggiornamento energetico degli uffici e delle rappresentanze comunali

Per la buona riuscita dei progetti e per la loro concretizzazione ed efficacia nel tempo, è fondamentale che vi siano adeguate competenze energetiche e ambientali in primis all'interno dell'organizzazione comunale, intesa sia come rappresentanza politica sia come personale tecnico e amministrativo.

Per questo motivo, l'amministrazione deve provvedere al rafforzamento delle competenze esistenti in materia di gestione dell'energia nel settore pubblico ma anche di pianificazione energetica sostenibile e di valutazione, sia in itinere sia ex post, dei risultati ottenuti tramite il processo di adesione al Patto dei Sindaci ed i relativi interventi di pianificazione e implementazione delle azioni progettate.

Il percorso formativo che ne deriva è coerenti con gli obiettivi definiti dal PAESC:

a. lo sviluppo e il consolidamento di specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e sull'utilizzo delle energie rinnovabili;
b. l'acquisizione di conoscenze sulle vigenti norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica, e sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di CO_2;
c. La formazione sulle modalità di aggiornamento dei dati per il monitoraggio.

Di seguito si sintetizzano i contenuti inerenti al PAESC, sui quali è opportuno che vi sia condivisione all'interno della struttura pubblica, in modo da rendere tecnici e amministratori autonomi ed operativi in merito. L'amministrazione si riserva di rivolgersi a consulenti energetici esterni per lo sviluppo dei percorsi formativi.

Tabella 10 – Sintesi dei contenuti formativi per tecnici e amministratori comunali

Argomento	Descrizione
Il Patto dei Sindaci	Percorso storico, aspetti e requisiti tecnici ed amministrativi, focus sulle modalità di definizione e implementazione dei progetti di Azione presentati nel PAESC.
Inventario delle Emissioni	Struttura e delle metodologie per lo sviluppo di un inventario delle emissioni.
Azioni del PAESC	• Struttura delle Schede delle Azioni del PAESC. • Azioni chiave per i principali settori (Edifici, Attrezzature e Impianti; Trasporti; Produzione energia da FER; Pianificazione Territoriale e coinvolgimento cittadini).
Banca dati del Patto dei Sindaci	Struttura della banca dati del Covenant of Mayors e delle modalità di registrazione dei risultati del PAESC: operazioni di accesso, caricamento e aggiornamento dei dati.
Monitoraggio del PAESC	• Struttura e compilazione Report del Patto dei Sindaci. • Principali indicatori di monitoraggio e loro reperibilità (banche dati).
Buone pratiche energetiche	• Panoramica sulle buone pratiche e tecnologie efficienti. • Sistemi di gestione sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale. • Il Green Public Procurement.

BIBLIOGRAFIA

- APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, Annuario dei dati ambientali, sezione *ENERGIA* (anni 2005-2009).
- ARPA LOMBARDIA - REGIONE LOMBARDIA (2009), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera.
- Automobile Club d'Italia ACI (www.aci.it)

- Assoelettrica – Associazione Nazionale delle Imprese Elettriche (www.assoelettrica.it)
- BCP Energia (www.bcp-energia.it)
- CAMBIAMOCLIMA, 2012, Come *effettuare e conteggiare i risparmi di CO_2* (www.cambiamoclima.it)
- Caserini S., 2007. *Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005*, Conferenza nazionale sui cambiamenti climatici.
- Catasto Energetico Edifici Regionale CEER (www.cened.it/ceer)
- Catasto Unico Regionale Impianti Termici CURIT Regione Lombardia (www.curit.it)
- Carbon Brief – Clear on Climate (http://www.carbonbrief.org)
- CENED (Certificazione ENergetica degli EDifici) REGIONE LOMBARDIA (www.cened.it)
- Cestec, 2009. *Piano Strategico delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica in Lombardia*.
- CO_2 Earth (https://it.co2.earth)
- Comuni Italiani (www.comuni-italiani.it/)
- Comuniverso (www.comuniverso.it/)
- CONSORZIO CEV (www.consorziocev.it)
- Covenant of Mayors, 2010. *Linee Guida "come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES"* (http://www.covenantofmayors.eu/)
- Covenant of Mayors, 2016. Commitment Document "Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia" (http://www.covenantofmayors.eu/)
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. *Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10*.
- EC, 2008. *Comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni: Due volte 20 per il 2020 - L'opportunità del cambiamento climatico per l'Europa*. Comunicazione n° 5866/08.
- EEA, 2004. *Impacts of Europe's changing climate - An indicator-based assessment*, Report No 2/2004.
- EEA, 2009. *Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009*, Technical report No 04/2009.
- ENEA, Rev. 1 settembre 2012. *I fondamentali per una gestione efficiente degli impianti di pubblica illuminazione*. M. Report RdS/2012/278.
- ENEA (www.enea.it)
- ERSE, 2007. *Linee Guida Operative per la realizzazione di impianti di Pubblica Illuminazione*.
- EU Climate Action (http://ec.europa.eu/climateaction)
- EU, 2008. *Climate and energy package*. Texts adopted by the European Parliament at the sitting of 17 December 2008.
- European Environment Agency EEA (http://dataservice.eea.europa.eu)
- European Parliament and Council (2002): *Decision No. 1600/2002/EC, laying down the sixth community environment action programme*, 22 July 2002.
- Finlombarda (Infrastrutture Lombarde S.p.A.) – Regione Lombardia, SIRENA, Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente, anni 2005-2010 (http://sirena.cestec.eu/)
- Finlombarda (Infrastrutture Lombarde S.p.A.) , SIRENA FACTOR20 (Forwarding demonstrative ACTions On a Regional and local scale to reach EU targets of the European Plan"20/20/20") – Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente per il monitoraggio della efficienza e della sostenibilità del sistema energetico regionale.
- Gracceva F., Contaldi M., 2004. *Scenari energetici italiani – valutazione di misure di politica energetica*, ENEA.
- Green Report – Quotidiano per un'Economia Ecologica (www.greenreport.it)
- GSE – ATLASOLE. Atlante degli impianti fotovoltaici in conto energia del Gestore dei Servizi Elettrici. (http://atlasole.gse.it/atlasole/)
- INEMAR – Inventario Emissioni Aria (www.inemar.eu)
- IPCC, 2014, V Rapporto di Valutazione del Cambiamento Climatico Globale.
- ISTAT (www.istat.it)
- ISTAT - *Il sistema energetico italiano e gli obiettivi ambientali al 2020*, pubblicato il 6 luglio 2010, dati resi disponibili dai principali produttori di statistiche energetiche sul territorio: il Ministero dello Sviluppo Economico, l'Enea e la società Terna.
- ISFORT - ISTITUTO SUPERIORE DI FORMAZIONE E RICERCA PER I TRASPORTI- Statistiche regionali sulla mobilità, elaborazioni AUDIMOB aggiornate al 2007.
- Italian Climate Network (www.italiaclima.org)

- ITALIAPEDIA (www.italiapedia.it)
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (www.minambiente.it)
- Osservatorio Autopromotec - Rapporti annuali redatti dall'Osservatorio su dati ICDP International Continental Scientific Drilling Program.
- Power Solar System (www.powersolarsystem.it)
- PROGETTO "KYOTO ENTI LOCALI" (http://www.kyotoclub.org)
- QUALETARIFFA (www.qualetariffa.it)
- Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2012, "Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (PACC)".
- Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2013-2014, "Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)".
- Rete Clima – compensazione locale per effetti globali (www.reteclima.it)
- TERNA (www.terna.it)
- US Environmental Protection Agency E.P.A. (www.epa.gov)
- WEF - World Economic Forum, 2016, 11esimo Global Risk Report.

Allegato 1 – SCHEDE AZIONI

Le schede di seguito allegate saranno soggette alle dovute revisioni periodiche, per verificarne lo stato attuativo. Il Comune pertanto si riserva, a seguito di tali revisioni, di apportare modifiche ai progetti stessi senza causare peggioramento dell'obiettivo atteso.

01 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA IMMOBILI COMUNALI

DESCRIZIONE

L'azione si prefigge di realizzare interventi mirati a migliorare le prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto:
per l'involucro: prevedere, ove possibile, la riqualificazione degli elementi opachi e trasparenti disperdenti (cappotto termico, isolamento termico delle coperture, sostituzione dei serramenti, ecc.);
per l'impianto: pianificare interventi di efficienza energetica finalizzati al miglioramento dei rendimenti parziali e globali (sostituzione dei generatori di calore, installazione delle valvole termostatiche, suddivisione dell'impianto in zone), nonché all'eventuale sostituzione dei combustibili liquidi (gasolio e olio combustibile).

L'Amministrazione ha progettato un intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione interna di 2 palazzetti sportivi, della "sala specchi" e della farmacia comunale. L'intervento è stato realizzato nel corso del 2017 pertanto si darà avvio, nel 2018, alla fase di primo monitoraggio.

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato ai Lavori Pubblici
Responsabile area tecnica di competenza
Manutentore incaricato
Aziende di progettazione

OSTACOLI POTENZIALI

Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. La progettazione degli interventi deve essere fatta in concomitanza ad un'analisi ricognitiva del patrimonio culturale e architettonico.

Difficoltà nel reperimento dei fondi per sostenere le spese di tutti gli interventi necessari. Esigenza di definire un ordine di priorità, sulla base dello stato di fatto degli edifici oggetto di diagnosi.

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Individuazione degli edifici su cui effettuare gli interventi.	2017
2	Eventuali Audit energetici	-
3	Progettazione ed esecuzione degli interventi di riqualificazione	2017-2018
4	Monitoraggio dei consumi.	Annuale dal 2018

COSTI

Dato non disponibile.

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Il risparmio è deducibile dal raffronto dei consumi elettrici per illuminazione pre e post intervento, sulla base della differenza di potenza e delle ore di utilizzo.

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: quantitativo
Indicatore: riduzione dei consumi e delle emissioni.

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	2017 – 2018
PREVISIONE DI COSTO [€]	N.D.
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	93
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	45
INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE CONSUMI / EMISSIONI

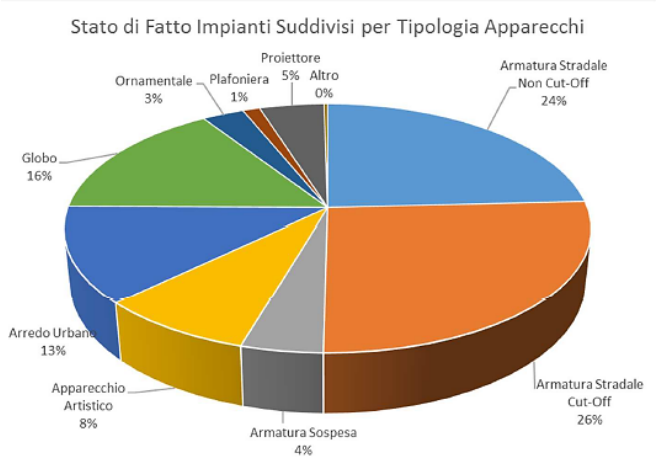
02 – RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

DESCRIZIONE

Obiettivo dell'azione è la riqualificazione illuminotecnica ed energetica dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune, l'ampliamento degli impianti esistenti e l'implementazione di nuovi servizi tecnologi di Smart City. Nel 2018 si darà avvio al primo monitoraggio.

A partire dallo stato di fatto riassunto nel diagramma a torta a lato, il progetto prevede:

- la sostituzione di apparecchi illuminanti attualmente dotati di sorgenti a scarica a bassa efficienza, di apparecchi vetusti e apparecchi non cut-off con nuovi apparecchi di ultima generazione ad altissime efficienze e sorgente a LED, che rispondono completamente ai requisiti cut-off contro l'inquinamento luminoso.
- L'ampliamento di alcuni impianti (Via Silvio Pellico, Via X Settembre, in Via Rova e in Via Ca' Nova in zona Centenaro)



(*fonte: Relazione tecnica di progetto Rev00 02-2017*)

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato ai Lavori Pubblici
Responsabile area tecnica di competenza
Progettisti di illuminotecnica

OSTACOLI POTENZIALI

Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. La progettazione degli interventi deve essere fatta in concomitanza ad un'analisi ricognitiva del patrimonio culturale e architettonico.

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Individuazione delle aree di intervento caratterizzate da apparecchiature obsolete ad elevato consumo.	2017
2	Realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione esterna che utilizzino lampade ad elevata efficienza in conformità dei criteri di massima sicurezza, risparmio energetico e minimizzazione dell'inquinamento luminoso.	2017-2018
3	Monitoraggio dei consumi.	Annuale dal 2018

COSTI

Importo tot interventi a canone: 1.195.324 €
Importo tot interventi extra canone: 77.011 €

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Il risparmio energetico conseguente all'intervento è stimato pari al 73% (*fonte: Relazione tecnica di progetto Rev00 02-2017*).

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: quantitativo
Indicatore: diminuzione percentuale dei consumi.

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	2017 – 2018
PREVISIONE DI COSTO [€]	1.195.324 (canone) + 77.011 (extra)
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	905

STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	437
INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE CONSUMI

03 – EFFICIENZA ENERGETICA NEL REGOLAMENTO EDILIZIO

DESCRIZIONE

La crescita della domanda di energia nei settori residenziale e terziario è causata principalmente dall'insufficiente isolamento degli involucri dei fabbricati e dal cattivo uso degli impianti di climatizzazione. Tutto questo si traduce in uno spreco di energia che può essere contrastato soltanto tramite l'adesione ad una precisa linea politica volta alla riduzione delle emissioni inquinanti.
Lo strumento strategico di prima importanza di cui si possono dotare i Comuni per il raggiungimento di questo importante obiettivo è il Regolamento Edilizio.
Il Comune ha deciso di dotarsi di uno strumento integrativo al RE, comprendente indicazioni e prescrizioni di carattere energetico, al fine di porre un freno agli elevati consumi del settore residenziale, regolamentandolo secondo quanto previsto dalle vigenti normative.
In linea con la normativa vigente, gli obiettivi energetici del Regolamento Edilizio considerano: il risparmio energetico; la riduzione delle emissioni inquinanti prodotte da impianti di riscaldamento civile, con conseguente miglioramento della qualità dell'aria; il miglioramento del comfort ambientale ed acustico; il miglioramento del soleggiamento indotto; gli indirizzi di progettazione bioclimatica e di uso di fonti energetiche rinnovabili e risparmio idrico.

Gli interventi suggeriti nel Regolamento possono appartenere alle seguenti categorie di "applicabilità":

- obbligatori: quindi necessariamente prescrittivi;
- consigliati: con facoltà del singolo Costruttore o Committente di recepire il provvedimento, specie se sostenuto da particolari incentivi;
- facoltativi: suggerimenti che indirizzano gli operatori verso scelte più sostenibili.

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato all'Edilizia
Aziende specialistiche

OSTACOLI POTENZIALI

Mancanza di utilizzo per inefficacia delle campagne di sensibilizzazione. È necessario utilizzare i mezzi di comunicazione adeguati in base alla tipologia d'utenza che più potenzialmente potrebbe aderire, ovvero quella porzione di utenti i cui spostamenti sono geograficamente limitati e che quindi potrebbero più facilmente optare per non utilizzare l'auto in favore della bici.

Difficoltà nel reperimento dei fondi per la realizzazione degli interventi. È necessario definire criteri di priorità delle aree su cui intervenire, sulla base del loro valore strategico in termini di potenziale decremento degli spostamenti con mezzi privati motorizzati a favore dell'utilizzo della bici.

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Revisione strumenti di regolazione edilizia.	Entro 2020
2	Promozione di campagne informative che coinvolgano tecnici del settore e altri attori interessati per la divulgazione dei benefici connessi al RE. Il Comune organizza campagne informative distinte per le due tipologie di utenza (tecnici e cittadinanza), distribuisce opuscoli informativi, pubblicizza i risultati ottenuti su giornali locali e sito web.	Periodico
3	Raccolta dei dati in maniera sistematica relativamente agli interventi intrapresi e calcolo, su un campione significativo di edifici, dei risparmi ottenuti	Periodico

COSTI

Costo stimato per la redazione del documento: 1.500 €

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Per definire l'area di applicabilità dell'Allegato Energetico, si considera la classificazione degli immobili censiti da ISTAT, in cui si riportano il numero di abitazioni classificate per epoche costruttive. A partire da tali dati si fa

riferimento alle assunzioni riportate di seguito per l'individuazione del potenziale mercato di ristrutturazione fino al 2020:

- la distribuzione lineare dell'età degli edifici;
- un tasso di ristrutturazione annua del 3,3%, ovvero un intervento di ristrutturazione ogni 30 anni per gli edifici di tipo residenziale;
- la sostituzione degli impianti termici ogni 15 anni.

Il risparmio energetico e la riduzione di emissioni vengono stimati in funzione della variazione del fabbisogno specifico di energia primaria per la climatizzazione invernale calcolato utilizzando come supporto informatico il software per la certificazione energetica CENED +, realizzato da Cestec Spa. I valori di trasmittanza di riferimento sono stati ricavati a partire dalle informazioni contenute nella norma UNI TS 11300-1 in funzione dell'area geografica in oggetto e dell'epoca costruttiva a cui si riferiscono.

La metodologia di calcolo per definire il risparmio conseguito si concentra sul sistema edificio-impianto e sugli interventi più adeguati e di buon senso in relazione alle tipologie e alle epoche costruttive. Si definisce un edificio-campione rappresentativo del tessuto edilizio comunale del parco edilizio residenziale di superficie pari a 80-90 mq. Con l'ausilio del software CENED si calcolano, per ogni epoca costruttiva individuata, il fabbisogno specifico di energia primaria per la climatizzazione invernale.

Epoca costruttiva	Fabbisogno specifico di energia primaria (climatizzazione invernale) [kWh/m²a]
1900-1945	622
1946-1971	532
1972-1981	375
1982-1990	288
1991-2001	248

Epoca costruttiva	Trasmittanza termica [W/m2K]			
	Pareti	Serramenti	Solaio su vespaio o cantina	Copertura piana
1900-1945	2,06	5,00	1,30	1,60
1946-1971	1,41	5,00	1,30	1,60
1972-1981	0,81	3,30	1,06	1,17
1982-1990	0,61	3,30	0,84	0,80
1991-2001	0,41	2,70	0,73	0,70

Si ricalcola quindi il fabbisogno specifico di energia primaria per la climatizzazione invernale, ipotizzando di eseguire gli interventi riportati di seguito rispettando le limitazioni previste dall'Allegato Energetico:

- Intervento 1: Sostituzione/riparazione di elementi dell'involucro esterno opaco
- Intervento 2: Sostituzione dei serramenti
- Intervento 3: Manutenzione della copertura
- Intervento 4: Sostituzione del generatore di calore

Implementando i valori nel software di calcolo CENED+, si ottiene il risparmio energetico percentuale per ogni tipologia di intervento sovra riportato.
Dall'analisi delle limitazioni alla realizzazione degli interventi, in particolare per gli edifici caratterizzati da vincoli storici (epoca 1900-1945), e delle tecnologie costruttive delle varie epoche, è emerso che gli interventi di manutenzione più significativi da eseguire sull'involucro edilizio, in funzione dell'anno di costruzione dell'edificio, possono essere classificati come segue:

Epoca costruttiva	Interventi di manutenzione dell'involucro edilizio significativi
1900-1945	Intervento 2
1946-1971	Intervento 2
1972-1981	Intervento 1
1982-1990	Intervento 1
1991-2001	Intervento 3

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: quantitativo
Indicatore: riduzione consumi

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	2018-2020(REV)-2030(INTERV.)
PREVISIONE DI COSTO [€]	1.500
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	20.120
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	4.064

INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE CONSUMI

04 – PERCORSI CICLABILI

DESCRIZIONE

L'utilizzo dell'automobile, anche per spostamenti brevi su percorsi cittadini, è ormai un'abitudine assodata sulla maggior parte del territorio italiano. La sostituzione di pochi spostamenti automobilistici – tra origini e destinazioni non eccessivamente distanti – con spostamenti ciclistici, comporterebbe un netto miglioramento della congestione del traffico, della qualità dell'aria e della vivibilità del territorio comunale.
È evidente che l'Amministrazione di un solo comune possa ben poco o nulla nei confronti delle abitudini della logistica nazionale e internazionale. Tuttavia è possibile, nel proprio piccolo, impegnarsi in azioni che apportino miglioramenti locali, fungendo eventualmente anche da esempio per altri comuni.

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato ai Trasporti e alla Mobilità
Assessorato ai Lavori Pubblici
Aziende specialistiche

OSTACOLI POTENZIALI

Mancanza di utilizzo per inefficacia delle campagne di sensibilizzazione. È necessario utilizzare i mezzi di comunicazione adeguati in base alla tipologia d'utenza che più potenzialmente potrebbe aderire, ovvero quella porzione di utenti i cui spostamenti sono geograficamente limitati e che quindi potrebbero più facilmente optare per non utilizzare l'auto in favore della bici.

Difficoltà nel reperimento dei fondi per la realizzazione degli interventi. È necessario definire criteri di priorità delle aree su cui intervenire, sulla base del loro valore strategico in termini di potenziale decremento degli spostamenti con mezzi privati motorizzati a favore dell'utilizzo della bici.

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Analisi dello stato di fatto e avvio progettazione nuovi interventi	2018-2019
2	Affidamento appalti ed esecuzione lavori	2020-2024
3	Monitoraggio dell'utilizzo delle nuove connessioni	Periodico

COSTI

Costo degli interventi già realizzati: 900.000 €
Costo degli interventi futuri: n.d.

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Calcolare quante persone utilizzeranno abitualmente i nuovi percorsi, optando per un trasferimento in bicicletta al posto dell'auto privata, e per quanti chilometri, non è prevedibile a priori, anche se il comune potrebbe lanciare un'indagine statistica presso i cittadini per valutare le esigenze effettive di spostamento. Un calcolo più affidabile potrà essere eseguito a posteriori tramite un secondo questionario o tramite conteggi a campione presso intersezioni significative. In caso di presenza di dati riguardanti il numero di utenti che utilizzano quotidianamente una tratta significativa della rete ciclabile, la valutazione del risparmio emissivo viene valutata come kilometri non percorsi in auto, considerando: un percorso medio A/R; 135 giorni annui (escludendo cioè i mesi caratterizzati da clima più rigido e piovoso); un'emissione media di 120 g CO2/km.

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: qualitativo	Tipologia: quantitativo
Indicatore: grado di connessione e sicurezza	Indicatore: km di pista

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	2018-2024
PREVISIONE DI COSTO [€]	N.D.
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	-
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	NON QUANTIFICABILE
INDICATORE DI MONITORAGGIO	KM PISTA;

GRADO DI CONNESSIONE E SICUREZZA

05 – EFFICIENTAMENTO VEICOLI PRIVATI

DESCRIZIONE

Come solitamente accade, nell'area in esame, il trasporto privato è nettamente prevalente sul trasporto pubblico, dato supportato da un indice di motorizzazione che si aggira intorno allo 0,6 veicoli per abitante (dato ISTAT nazionale). È evidente che la singola Amministrazione non ha la possibilità di obbligare il privato cittadino ad assumersi l'impegno economico della sostituzione della propria autovettura privata al fine dell'acquisto di un mezzo meno inquinante. L'Amministrazione può tuttavia sensibilizzare il cittadino, secondo specifici ambiti di interesse, quali l'ambiente, la salute e le spese economiche. A questo va aggiunto il naturale ricambio di autovetture che avverrà, da qui al 2020, per esigenze tecniche e di consumo, ricambio che dovrà inevitabilmente attenersi alle normative vigenti in termini di efficienza dei veicoli motorizzati. Il regolamento CE 443/2009 anti CO_2 è entrato in vigore l'8 giugno 2009. Nel 2009 sono state approvate le prime norme giuridicamente vincolanti sulle emissioni di CO_2 delle autovetture nuove: il regolamento CE 443/2009 ha fissato a 130 g/km le emissioni medie di CO_2. Sarà inoltre integrato da misure volte a conseguire un'ulteriore riduzione di 10 g/km. Il regolamento rende questi obiettivi vincolanti in termini di emissioni medie per la flotta di ogni casa automobilistica. A partire dal 2015 l'intera flotta di auto prodotte ha partecipato al calcolo della media. Consiglio e Parlamento europeo hanno anche fissato un obiettivo di 95 g/km entro il 2020.

A questo scopo l'Amministrazione si impegna in una campagna di sensibilizzazione che metta in evidenza le differenze sia prestazionali sia di impatto sull'ambiente, sulla spesa e la salute umana, legate alle emissioni da traffico, in scenari di veicoli di diversa tipologia e anzianità.

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato ai Trasporti e alla Mobilità
Cittadini
Società di consulenza sulla mobilità

OSTACOLI POTENZIALI

Scarsa adesione da parte della cittadinanza e fraintendimento degli obiettivi. È necessario che la campagna di sensibilizzazione insista sulle conseguenze sulla salute umana relative all'inquinamento da traffico urbano e sull'incremento dei costi economici da affrontare per la manutenzione e il carburante di un'autovettura vetusta.

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Analisi dello stato di fatto: qualità dell'aria lungo le strade più trafficate, parco veicoli circolante.	Periodico, a partire dal 2018
2	Preparazione della campagna, mediante coinvolgimento di operatori commerciali, istituzioni, associazioni ricreative, e tutti i soggetti ritenuti importanti per la divulgazione.	
3	Avvio della campagna	

COSTI

Costo della campagna di sensibilizzazione: 1.500 €

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

A fronte dell'aumento delle autovetture più performanti, della campagna di sensibilizzazione portata avanti dall'Amministrazione comunale e delle normative comunitarie che impongono valori di emissioni sempre più restrittivi, è stato calcolato che, a parità di km percorsi, le emissioni di un veicolo immatricolato tra il 2018 e il 2030 emetterà in atmosfera il 39% in meno rispetto ad un veicolo immatricolato intorno al 2000.
Ipotizzando quindi che entro il 2030 il 25% delle emissioni attuali saranno da attribuire ad autovetture più efficienti rispetto a quelle circolanti oggigiorno, è possibile stimare una riduzione delle emissioni dovuta all'utilizzo di auto più performanti.

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: qualitativo
Indicatore: trend evolutivo parco auto

Tipologia: quantitativo
Indicatore: riduzione emissioni

RIEPILOGO

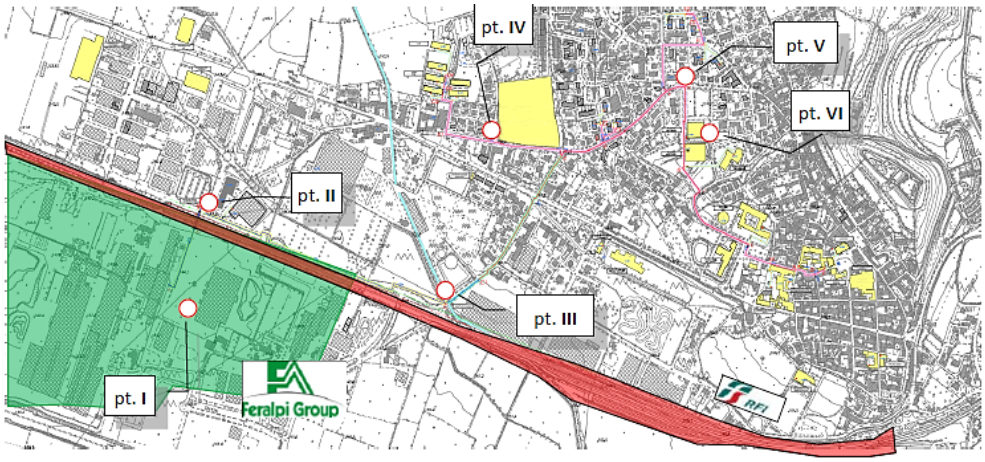
TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	DAL 2018
PREVISIONE DI COSTO [€]	1.500
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	34.880
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	8.999
INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE EMISSIONI E INCIDENTALITÀ

06 – RETE DI TELERISCALDAMENTO

DESCRIZIONE

È stato realizzato un progetto per lo sfruttamento di calore di recupero da attività di acciaieria dallo stabilimento di **Feralpi Group SpA**, finalizzato allo sviluppo di una rete di teleriscaldamento, ad opera della Società **Energard Srl**. Si prevede l'allaccio alla rete degli stabili pubblici nel breve termine e, nel lungo periodo, di una parte delle utenze private.
Di seguito si sintetizza il progetto. Le informazioni presentate derivano dalla ***relazione tecnica realizzata da Energard Srl.***

Allo stato attuale l'acciaieria dispone di un impianto di recupero calore costituito da un'unità di recupero energetico e da una rete interna di distribuzione, in cui il vettore energetico è acqua alla temperatura di 90 °C. Il collegamento ad una rete di teleriscaldamento esterno, a servizio del Comune di Lonato del Garda, risulta possibile estendendo l'esistente rete interna fino al confine di proprietà, posto a Nord dell'insediamento produttivo, dove si trova il passaggio della linea ferroviaria Milano-Venezia.

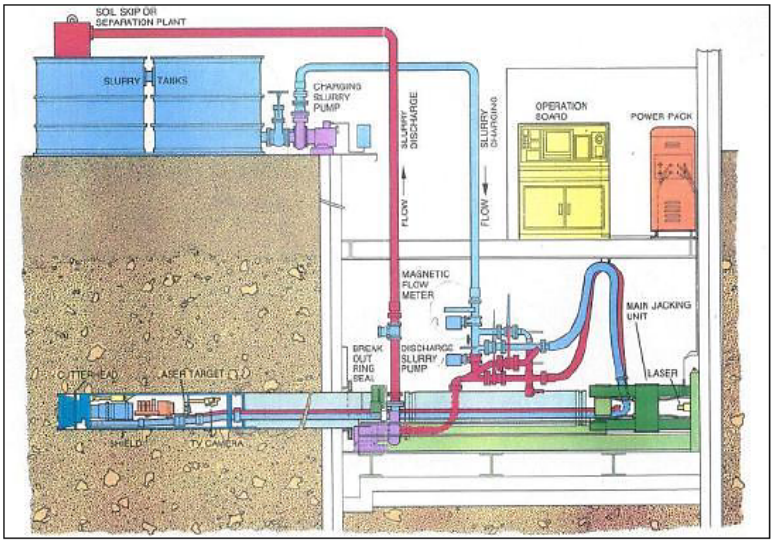


Legenda:

- area : acciaieria Feralpi S.p.a., fonte di recupero termico;
- area : tracciato ferroviario Milano-Venezia - RFI;
- area : tracciato del manufatto denominato "Roggia Lonata";
- area : utenze comunali della rete di teleriscaldamento (tipo D e tipo E).
- linea di colore **ROSSO:** ipotesi di estensione di futura rete TLR;
- punto **I:** diramazione dall'alimentazione derivante dall'impianto di recupero da cascami industriali;
- punto **II:** sottopassaggio delle tubazioni rispetto alla linea ferroviaria Milano-Venezia, in comune tra le due ipotesi;
- punto **III:** oltrepasso della "Roggia Lonata" con la rete TLR estern;
- punto **IV:** diramazione della dorsale principale verso le utenze Aler - Coop Casa;
- punto **V:** diramazione della dorsale principale verso le utenze comunali principali;
- punto **VI:** probabile posizionamento della futura centrale termica asservita alla rete TLR esterna;

Tracciato della rete e punti strategici (fonte: relazione Energard)

Il progetto prevede l'attraversamento della ferrovia mediante tecnologia microtunnelling in spingitubo, tramite la quale sarà possibile realizzare lo scavo per consentire il passaggio dei tubi al di sotto della sezione ferroviaria, e la compensazione della funzione statica di supporto nei confronti del terreno sovrastante mediante tubi fodera opportunamente dimensionati.



Tecnologia spingitubo in microtunnelling (fonte: relazione Energard)

La risalita in superficie delle tubazioni dopo la realizzazione dello spingitubo avverrà in un'area attualmente destinata a parcheggio, di proprietà comunale ed adibita a parcheggio personale di Feralpi Siderurgica Srl. In corrispondenza di questo punto vi è l'intenzione di creare il punto di scambio energetico tra lo stabilimento siderurgico ed il gestore della rete comunale di teleriscaldamento.

La scambio che si intende realizzare potrebbe avvenire tramite una disconnessione idraulica dei due servizi, eseguita tramite uno o più scambiatori in ridondanza.

Oltre alla separazione delle due reti, si renderebbe necessaria la creazione di un locale idoneo ad ospitare una caldaia di backup che integri l'energia termica che l'impianto di recupero non riuscirebbe a garantire durante intervalli transitori dettati dalle esigenze di acciaieria. L'installazione di una caldaia di back-up si rende necessaria data l'intermittenza delle attività produttive proprie del sito siderurgico, in caso di fermata prolungata, programmata e non, dello stabilimento Feralpi Group Spa la caldaia di back-up interverrà garantendo la continuità di servizio alla rete di teleriscaldamento. L'intermittenza è dettata dalle esigenze produttive dell'acciaieria.

La taglia della caldaia di back-up sarà indicativamente di 3 MW in modo da assicurare la continuità del servizio alle utenze collegate.

Attualmente si ipotizza di situare la centrale di back up in una posizione intermedia tra i due palazzetti sportivi, tuttavia la definitiva collocazione ottimale sarà oggetto di definizione concordata con l'Amministrazione.

A partire dall'attraversamento della linea ferroviaria, le tubazioni del teleriscaldamento verranno posate all'interno di una sezione di scavo che interesserà principalmente le strade comunali, fatta eccezione per il passaggio al di sopra della Roggia Lonata, opera idraulica di primaria importanza gestita dal Consorzio Medio Chiese, facente parte del reticolo idrico minore del Comune di Lonato del Garda. L'attraversamento della Roggia Lonata risulta necessario in quanto la Roggia taglia trasversalmente il percorso a collegamento tra la Feralpi Group Spa e gli edifici interessati dall'allacciamento.

Nell'ipotesi di tracciato l'attraversamento avverrebbe nel sito individuato dal punto III nella mappa lungo Via N. Tirale.

UTENZE DA ALLACCIARE ALLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

In una **prima fase** si individuano le seguenti utenze:

- Municipio e Uffici comunali
- Istituti scolastici pubblici: Scuola Primaria don Milani, Scuola Secondaria C. Tarello, Istituto Tecnico Industriale L. Cerebotani
- Sede Protezione Civile
- Palazzetti dello sport
- RSA e Amministrazione Fondazione Madonna del Corlo
- Istituti scolastici privati/paritari: Istituto Paola di Rosa
- Utenze ALER – Coop Casa

Di seguito si presenta una stima indicativa delle emissioni evitabili con gli allacci della configurazione iniziale prevista (fonte: relazione tecnica Energard):

	Potenza termica	Energia termica	Consumi evitati (combustibile gas naturale)		Minori emissioni		
	[kWt]	[kWht/anno]	[Smc/anno]	[TEP/anno]	[kgCO/anno]	[kgNOx/anno]	[tCO2/anno]
Condominio Aler	125	129.472	15.883	13	4	21	31
Condominio COOP Casa	125	148.557	18.224	15	4	24	36
Condominio COOP Casa	125	129.472	15.883	13	4	21	31
Condominio ex COOP Casa	125	129.472	15.883	13	4	21	31
Condominio ex COOP Casa	125	129.472	15.883	13	4	21	31
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	80.000	9.814	8	2	13	19
Palazzetto dello sport vecchio Nuovo Pal	300	240.000	29.442	24	7	39	58
Nuovo Palasport "Sigurtà"	350	199.810	24.512	20	6	32	48
Scuola elementare "Don Milani"	400	289.204	35.479	29	8	47	69
ITIS Cerebotani + Sc. Media Tarello + Prot	1.400	830.292	101.858	84	24	135	199
Madonna del Corlo onlus	300	665.003	81.580	67	19	108	160
Istituto Paola di Rosa	600	289.394	35.502	29	8	47	69
Istituto Paola di Rosa ACS asilo	25	5.057	620	1	0	1	1
Comune di Lonato	330	272.436	33.422	28	8	44	65
Condominio	125	112.500	13.801	11	3	18	27
Condominio	150	135.000	16.561	14	4	22	32
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
Condominio	100	90.000	11.041	9	3	15	22
TOTALE	**5.405**	**4.415.141**	**541.635**	**447**	**127**	**715**	**1.059**

In una **seconda fase** si prevede di poter ampliare il bacino di utenza della rete di teleriscaldamento, scegliendo tra due ipotesi, non esclusive l'una rispetto all'altra:

1. estensione della dorsale di teleriscaldamento per raggiungere altre utenze collocate oltre l'estensione attuale della rete di teleriscaldamento;
2. allacciamento di utenze già collocate in prossimità della rete di prima ipotesi.

STATO ATTUALE E SCENARI FUTURI

Sono stati definiti alcuni scenari di possibile sviluppo futuro di seguito sintetizzati:

Stato ATTUALE: TLR solo acciaieria

Scenario attuale - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	-
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	-
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		4,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		5.426,11
Energia fornita da accumulo (80 mc)	[MWh/anno]		103,27
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		895,64
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		4.485,87
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		385,79
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		81%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		914,95
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		726,71
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		129,19

Scenario 1: TLR cittadino da 2,4 MWt

Scenario 2018-2019 - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt, potenza assorbita TLR cittadino 2,4 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	2,39
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	4.500,00
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		4,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		9.200,35
Energia fornita da accumulo (80 mc)	[MWh/anno]		125,95
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		1.598,73
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		8.952,83
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		769,94
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		83%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		1.826,04
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		1.450,36
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		257,84

Scenario 2: TLR cittadino da 5 MWt

Scenario futuro - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt, potenza assorbita TLR cittadino 5 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	5,00
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	9.417,27
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		4,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		12.592,85
Energia fornita da accumulo (80 mc)	[MWh/anno]		344,14
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		2.905,30
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		13.200,70
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		1.135,26
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		79%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		2.692,45
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		2.138,51
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		380,18

Scenari 3 e 4: TLR cittadino da 10 MWt

Scenario futuro - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt, potenza assorbita TLR cittadino 10 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	10,00
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	18.834,53
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		4,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		16.303,17
Energia fornita da accumulo (80 mc)	[MWh/anno]		483,29
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		8.473,10
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		17.729,49
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		1.524,74
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		64%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		3.616,15
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		2.872,18
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		510,61

Scenario futuro - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt, potenza assorbita TLR cittadino 10 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	10,00
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	18.834,53
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		10,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		21.266,82
Energia fornita da accumulo (240 mc)	[MWh/anno]		357,10
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		3.635,63
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		23.420,63
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		2.014,17
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		85%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		4.776,93
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		3.794,14
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		674,51

Scenario 5: TLR cittadino da 20 MWt

Scenario futuro - potenza assorbita TLR interno Feralpi Comeca = 2,5 MWt, potenza assorbita TLR cittadino 10 MWt - altre utenze territoriali 10 MWt	u.d.m.	rete interna	rete cittadina
Potenza servita (con contemporaneità)	[MWt]	2,50	20,00
Energia ceduta	[MWh/anno]	4.708,63	37.669,07
Potenza termica impianto di recupero da acciaieria	[MWh/anno]		10,00
Energia fornita da acciaieria	[MWh/anno]		33.148,62
Energia fornita da accumulo (240 mc)	[MWh/anno]		1.172,50
Energia fornita da caldaia integrazione	[MWh/anno]		9.772,97
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili) - rendimento impianti trad. 0,85	[MWh/anno]		38.358,50
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[TEP/anno]		3.298,83
Energia risparmita (mancato uso fonti fossili)	[%]		77%
Mancate emissioni CO2	[t/anno]		7.823,69
Mancate emissioni NOx	[kg/anno]		6.214,08
Mancate emissioni CO	[kg/anno]		1.104,72

SOGGETTI COINVOLTI

Assessorato ai Lavori Pubblici
Energard Srl
FerAlpi Group SpA
Altre aziende specialistiche

OSTACOLI POTENZIALI

Mancanza di incentivi adeguati per la realizzazione degli interventi

FASI E TEMPI

Fase	Descrizione	Tempi
1	Progettazione	2017
2	Realizzazione rete prima fase	2018
3	Allaccio prima fase	Settembre 2018
4	Estensione rete	2019-2024
5	Allaccio utenze private	Entro 2030

COSTI

Dato non disponibile.

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Il risparmio emissivo si valuta mediante annullamento delle emissioni derivanti dagli attuali consumi da fonte fossile degli stabili comunali e di una parte (stimata) di utenze private.
Di seguito si sintetizzano i risparmi conseguibili con i diversi scenari, **al netto dei risparmi conseguiti dall'acciaieria (4.486 MWh e 915 t CO_2)** poiché il comparto industriale ETS non è incluso nell'inventario:

Fase 1	**MWh fossili risparmiati**	**t CO2 risparmiate**
Primo allaccio (utenze già individuate)	4.415	1.059

Scenario	**MWh fossili risparmiati al netto del risparmio acciaieria**	**t CO2 risparmiate al netto del risparmio acciaieria**
Estensione Scenario 1	4.467	911
Estensione Scenario 2	8.715	1.777
Estensione Scenario 3	13.244	2.701
Estensione Scenario 4	18.935	3.862
Estensione Scenario 5	33.873	6.909

Secondo le valutazioni eseguite, nel lungo periodo l'estensione della rete di teleriscaldamento potrebbe portare a un risparmio di emissioni climalteranti pari a circa 6.909 t CO_2.
Nella presente analisi, ai fini cautelativi, si considera un risparmio intermedio tra gli ultimi due scenari.

INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: quantitativo
Indicatore: riduzione emissioni

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	2017-2018 (FASE 1) - 2030
PREVISIONE DI COSTO [€]	N.D.
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	23.577
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	4.918
INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE EMISSIONI

Vendor
EFFICIENZA ENERGETICA E FINANZIARIA PER L'IMPRESA
VIA SILVIO LONGHI, 24
46043 CASTIGLIONE D/S (MN)
TEL. 0376 1961289 FAX 030 5531291
info@vendorsrl.it
www.vendorsrl.it

DESCRIZIONE

Il comportamento sostenibile dei cittadini è un elemento fondamentale per poter raggiungere gli obiettivi prefissati per quanto riguarda la tutela ambientale e in particolare il risparmio energetico. Si tratta sostanzialmente di realizzare efficaci processi partecipativi attraverso azioni differenziate per tipologia di referenti, adattabili pertanto sia al possibile livello di comprensione, sia al contributo attivo da ciascuna di esse atteso.
All'interno di questa azione è possibile individuare tre macro - obiettivi:

- rendere il comportamento dei cittadini maggiormente eco - sostenibile;
- migliorare il rapporto di fiducia tra cittadini e Pubblica Amministrazione;
- creare un network che permetta una migliore informazione e collaborazione nel campo energetico.

Per poter raggiungere l'obiettivo prefissato ed avere una popolazione con una cultura del sostenibile l'azione non può essere unica ma occorre diversificare il processo di formazione e comunicazione in sottoazioni mirate, quali:

- Sensibilizzazione
- Comunicazione
- Formazione del cittadino
- Formazione nelle scuole

Sensibilizzazione. È obiettivo imprescindibile perché la stessa informazione resa disponibile attraverso la comunicazione possa risultare proficua. Una efficace sensibilizzazione determina l'esigenza spontanea di ulteriori e più specifiche informazioni, consentendo, in tal modo, l'avvio del vero e proprio processo formativo.
Differenti sono le conseguenti azioni da porre in essere, in relazione al tipo di destinatari. Per quanto concerne il "grande pubblico", importante è l'utilizzo di tecniche di impatto che sappiano catturare l'attenzione del destinatario. Tecniche certamente note nel campo del marketing e diffuse in quello pubblicitario. Più laboriose sono le azioni indirizzate a coloro che, a diverso titolo, operano nel settore energetico. Necessarie, a riguardo, iniziative mirate, che vengano proposte in quegli stessi ambiti che sono di riferimento abituale dei destinatari. Efficaci possono essere newsletter trimestrali inviate attraverso internet. Inoltre, potrebbero essere organizzati degli incontri su determinate tematiche. Meritevoli di specifica considerazione sono le articolate esigenze dell'ambiente scolastico. In questo caso l'azione di sensibilizzazione deve sapersi collegare coerentemente alla programmazione didattica e pedagogica delle diverse età e corsi di studio.

Comunicazione. È necessario distinguere all'interno i vari target a cui la Pubblica Amministrazione di volta in volta si rivolge, perché da ciò dipendono i mezzi di comunicazione da utilizzare, nonché il linguaggio e le notizie da divulgare. La comunicazione delle attività intraprese dal Comune ai cittadini potrà avvenire attraverso i tradizionali mezzi di comunicazione: potrebbero essere elaborati dei comunicati stampa da diffondere ai vari giornali, emittenti radio e televisive locali. Altri mezzi di comunicazione è il sito del Comune, in cui potrebbero essere indicate alcune piccole news e cartelloni stradali luminosi su cui proiettare messaggi immediati.
Inoltre, molto utili sono incontri su determinate tematiche di interesse della categoria, correttamente pubblicizzati. Alcuni di questi incontri si dovrebbero incentrare sull'illustrazione delle azioni attuate dall'Amministrazione Pubblica nell'ambito del PAES.

Formazione del cittadino. La formazione del cittadino in senso lato di certo non è di facile ottenimento. Oltre agli incontri tematici, che spesso non sono molto frequentati, potrebbero essere elaborati dei poster da appendere lungo le vie della città o nei luoghi pubblici per invogliare il cittadino ad informarsi ed a partecipare agli incontri suddetti. Altro mezzo di formazione possono essere dei depliant informativi su varie tematiche quali il comportamento eco-sostenibile da tenere a casa o come quali siano i passaggi necessari per installare dei pannelli solari o fotovoltaici, includendo i riferimenti a cui rivolgersi per eventuali ulteriori informazioni. Inoltre, si potrebbe creare una pagina nell'area tematica sull'ambiente e il territorio del sito del Comune in cui inserire alcune FAQ sugli stessi argomenti.

Formazione nelle scuole. Sebbene sia importante coinvolgere tutti i cittadini, indipendentemente dalla loro età, maggiori risorse dovrebbero essere utilizzate per la formazione degli studenti, essendo questi i "cittadini di domani" e poiché è più semplice indurli a dei cambiamenti di comportamento. Al fine di aiutare i docenti nelle lezioni inerenti alla tutela ambientale si potrebbe creare, quale materiale didattico, presentazioni power point inerenti agli argomenti della tutela dell'ambiente e del risparmio energetico. Ovviamente non sarà possibile elaborare una sola presentazione, ma sarà necessario differenziare il linguaggio e gli argomenti trattati a seconda del target di riferimento (scuola primaria, scuola secondaria inferiore o scuola secondaria superiore). Tali presentazioni potrebbero essere poi

distribuite nelle varie scuole, includendo anche un piccolo pamphlet che indichi all'insegnante le modalità e i contenuti della lezione.
Al fine di ottenere un maggior risultato, si potrebbero organizzare delle "competizioni" tra scuole, prevedendo dei piccoli premi finali. Ad esempio una gara di disegno o di comportamento eco-sostenibile in classe nelle scuole primarie sino ad arrivare negli Istituti tecnici all'elaborazione di una vera e propria certificazione energetica per il proprio edificio scolastico.

SOGGETTI COINVOLTI

Tutti gli Assessorati e i Settori coinvolti nelle tematiche energetiche e di sviluppo sostenibile (Lavori Pubblici, Ambiente, Edilizia, Istruzione, Trasporti, ecc)
Cittadini
Scuole
Società di consulenza per l'organizzazione delle campagne

OSTACOLI POTENZIALI

Resistenza dei cittadini a cambiare i propri comportamenti. Questo potrebbe essere dovuto a diverse cause come la necessità di risparmiare economicamente oppure la difficoltà a cambiare il proprio stile di vita. Per ovviare a quest'ultimo ostacolo, all'interno della sottoazione "Formazione del cittadino" sarà necessario prestare particolare attenzione al tema risparmio energetico = risparmio economico.

FASI E TEMPI

Dopo una prima fase di lancio, le attività di sensibilizzazione alla comunità debbono necessariamente proseguire con cadenza periodica.

COSTI

Costi annuali delle campagne di sensibilizzazione: 2.000 €

RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE EMISSIONI

Le Azioni di Sensibilizzazione, se correttamente organizzate e portate avanti, attraverso una mirata individuazione dei soggetti e la revisione dei contenuti e delle modalità di comunicazione in base al destinatario del messaggio, costituiscono la base indiscussa per la buona riuscita delle Azioni di Piano più "concrete" e strutturali. La Sensibilizzazione e la comunicazione sono processi di formazione continua che vanno ad instaurarsi nella cultura dei cittadini, consentendo il tramandarsi della coscienza collettiva tra le diverse generazioni.

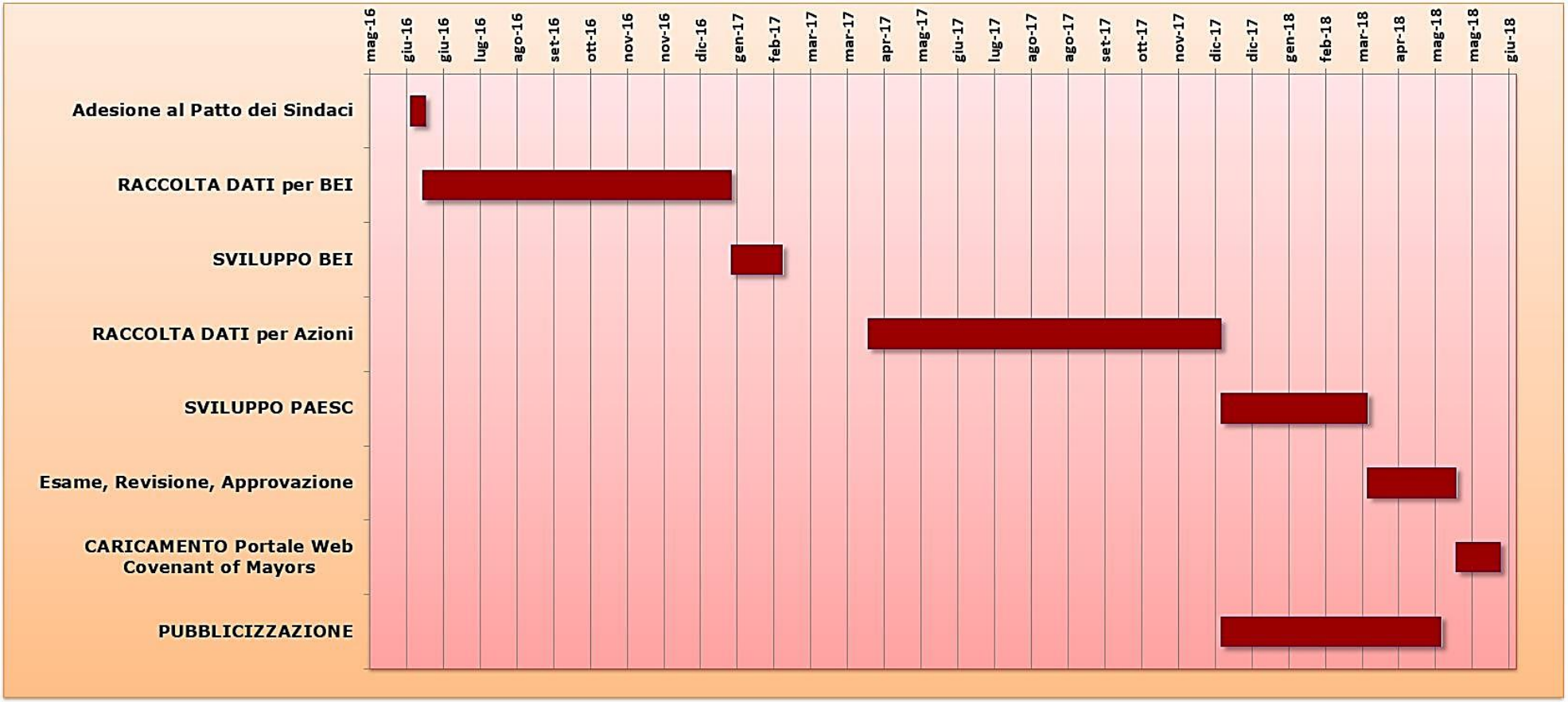
INDICATORE MONITORAGGIO

Tipologia: qualitativo Indicatore: comportamento sostenibile dei cittadini (verificato attraverso questionario)	Tipologia: quantitativo Indicatore: riduzione dei consumi, numero di partecipanti agli eventi

RIEPILOGO

TEMPI DI ATTUAZIONE [INIZIO-FINE]	PERIODICO
PREVISIONE DI COSTO [€]	2.000
STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	-
STIMA DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI [t CO2]	2.293
INDICATORE DI MONITORAGGIO	RIDUZIONE CONSUMI, PARTECIPAZIONE E COMPORTAMENTI SOSTENIBILI

Allegato 2 – CRONOPROGRAMMA


mag-16
giu-16
giu-16
lug-16
ago-16
set-16
ott-16
nov-16
nov-16
dic-16
gen-17
feb-17
mar-17
mar-17
apr-17
mag-17
giu-17
lug-17
ago-17
ago-17
set-17
ott-17
nov-17
dic-17
dic-17
gen-18
feb-18
mar-18
apr-18
mag-18
mag-18
giu-18
Adesione al Patto dei Sindaci
RACCOLTA DATI per BEI
SVILUPPO BEI
RACCOLTA DATI per Azioni
SVILUPPO PAESC
Esame, Revisione, Approvazione
CARICAMENTO Portale Web Covenant of Mayors
PUBBLICIZZAZIONE