



COMUNE DI REGGIO NELL'EMILIA
Area Competitività e Innovazione Sociale
Servizio Rigenerazione e Qualità Urbana

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA

L.R. 03-07-98 n° 19

COMPLESSO DEL PARCO DEL SAN LAZZARO VARIANTE 2017

**ELABORAZIONE E STESURA A CURA DEL SERVIZIO
RIGENERAZIONE E QUALITA' URBANA**

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO
RIGENERAZIONE e
QUALITA' URBANA
arch. E.IORI

IL DIRETTORE DELL'AREA
COMPETITIVITA' e
INNOVAZIONE SOCIALE
arch. M. MAGNANI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

dott. Marco Bertani
arch. Elena Confortini
m.a. Carlotta Morini
arch. Marina Parmiggiani
arch. Anna Scuteri
arch. Valeria Spinato

AMMINISTRATIVO

Dott.ssa G. Vellani

L'ASSESSORE
ALEX PRATISSOLI

IL SINDACO
LUCA VECCHI

RELAZIONE SUL BILANCIO ENERGETICO E CARBONZERO

data
marzo 2017

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA (P.R.U.) “COMPLESSO DEL SAN LAZZARO”

Rapporto di sostenibilità ambientale:

All. 5: Relazione sul bilancio energetico e CarbonZERO

COMUNE DI REGGIO EMILIA

Area Competitività e Innovazione Sociale

Servizio Rigenerazione e Qualità Urbana



OGGETTO:

Allegato 5 al Rapporto di sostenibilità ambientale per la Variante 2017 al Programma di Riqualificazione Urbana (P.R.U.) del complesso denominato "San Lazzaro", Comune di Reggio Emilia.

Relazione sul bilancio energetico e *CarbonZERO*.

Ing. Lucio Leoni

Responsabile del Settore Fisico di Studio Alfa



Ing. Luigi Settembrini



INDICE

| | |
|--|----|
| BILANCIO ENERGETICO E CARBONZERO | 3 |
| 1.1 IL PIANO ENERGETICO REGIONALE | 3 |
| 1.2 REQUISITI ENERGETICI DELLA VARIANTE 2017 | 7 |
| 1.3 CLIMA | 9 |
| 1.3.1 Inquadramento | 9 |
| 1.3.2 PAES del Comune di Reggio Emilia..... | 12 |
| 1.3.3 BILANCIO CO ₂ - CARBONZERO..... | 13 |

BILANCIO ENERGETICO E CARBONZERO

1.1 IL PIANO ENERGETICO REGIONALE

La Regione Emilia-Romagna è dotata “Piano energetico regionale 2030” e del “Piano Triennale di Attuazione 2017-2019” i cui elaborati sono stati approvati con deliberazione n. 1284/2016. Il Piano Energetico Regionale (PER) è stato redatto in conformità a quanto previsto dalla L.R. 26/2004 in materia di disciplina generale della programmazione energetica. Il primo Piano Energetico Regionale approvato secondo le modalità previste dalla L.R. n. 26/2004 di disciplina generale della programmazione energetica è stato approvato nel novembre del 2007.

Il Piano Regionale rappresenta la strategia della Regione Emilia-Romagna nell’ambito delle politiche in materia di energia ed assume obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 sul clima e sull’energia, come principale fattore di sviluppo della società regionale.

Sebbene la L.R. 26/2004 stabilisca che il PER abbia di norma durata decennale, al fine di avere un orizzonte comune con l’UE e rendere coerenti e confrontabili gli scenari e gli obiettivi regionali con quelli europei, il PER assume il 2030 quale anno di riferimento. Al 2030 gli obiettivi UE sono:

- riduzione delle emissioni climalteranti del 40% rispetto ai livelli del 1990;
- incremento al 27% della quota di copertura dei consumi finali lordi attraverso fonti rinnovabili;
- incremento dell’efficienza energetica al 27%.

Le politiche regionali delineano una strategia energetica regionale individuando due diversi scenari, uno “tendenziale” e uno “obiettivo”.

Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e dalle tendenze tecnologiche e di mercato considerate consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance.

Lo scenario obiettivo punta invece a traguardare gli obiettivi UE clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l’obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall’UE. Questo scenario è supportato dall’introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna, e rappresenta, alle condizioni attuali, un limite sfidante ma non impossibile da raggiungere.

La priorità d’intervento della Regione Emilia-Romagna è dedicata alle misure di decarbonizzazione dove l’intervento regionale può essere maggiormente efficace, quindi in particolare nei settori non ETS: mobilità, industria diffusa (PMI), residenziale, terziario e agricoltura. In particolare i principali ambiti di intervento saranno i seguenti:

- Risparmio energetico ed uso efficiente dell’energia nei diversi settori
- Produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili
- Razionalizzazione energetica nel settore dei trasporti
- Aspetti trasversali

Il principale obiettivo del PER, in linea con la politica europea e nazionale di promozione dell'efficienza energetica, è la riduzione dei consumi energetici e il miglioramento delle prestazioni energetiche nei diversi settori. L'incremento dell'efficienza energetica rappresenta dal punto di vista tecnico, economico e sociale lo strumento più efficace per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti e favorire la riduzione delle emissioni di gas serra.

Il settore residenziale rappresenta il principale settore nel quale attuare importanti politiche di miglioramento delle prestazioni energetiche. L'efficienza energetica negli edifici è stato individuato come settore prioritario anche nella direttiva 2012/27/UE, insieme al riscaldamento e raffrescamento efficienti (cogenerazione e teleriscaldamento) e ai servizi energetici, per il potenziale contributo alle politiche sull'energia e il clima al 2030. Il principale ambito di intervento regionale in questo settore è rappresentato pertanto dalla promozione degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici.

Nel settore industriale la Regione intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche delle aree industriali, dei processi produttivi e dei prodotti. Analogamente, nel settore terziario, si intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche nelle attività di servizi.

Nel settore dei servizi, in particolare, è fondamentale porre l'attenzione sul settore pubblico e incentivare iniziative volte al miglioramento delle prestazioni energetiche del patrimonio pubblico, riconoscendo in questo modo alla Pubblica Amministrazione un ruolo di guida e di esempio in linea con quanto previsto dalla direttiva europea sull'efficienza energetica 2012/27/UE. In questo senso, la strategia regionale passa anche attraverso l'impegno alla realizzazione di interventi sugli immobili della Regione, inclusi gli immobili periferici, in grado di conseguire la riqualificazione energetica almeno pari al 3% annuo della superficie coperta utile climatizzata.

Il secondo obiettivo generale del PER riguarda la produzione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio.

Ulteriore obiettivo è, infine, la razionalizzazione energetica del settore dei trasporti che può contribuire in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e riduzione del consumo di combustibili fossili.

Il risparmio energetico è un obiettivo che tale piano promuove attraverso misure per la riqualificazione energetica degli edifici industriali, residenziali e di servizi pubblici, nonché degli impianti termici, la promozione della produzione di energia termica da fonti di energia rinnovabile, il risparmio energetico nell'illuminazione pubblica e nell'applicazione di misure gestionali per evitare le dispersioni termiche.

Normativa regionale:

In materia di efficienza energetica la Comunità Europea ha indicato ai Paesi membri la strada da percorrere con la Direttiva 2002/91/CE "Rendimento energetico nell'edilizia" detta anche EPBD, ovvero Energy Performance Buildings Directive successivamente aggiornata con la Direttiva 2010/31/UE (detta anche EPBD2) in vigore dal 9 luglio 2010. L'Italia introduce nel proprio regolamento nazionale le indicazioni delle due direttive attraverso il DLgs 192/05 (di recepimento della direttiva 2002/91) e il Decreto Legge 63/13 (di recepimento della direttiva 2010/31) convertito in legge il 3 agosto 2013 dalla Legge 90/13. L'ultimo atto dell'evoluzione legislativa nazionale riguarda la pubblicazione a luglio 2015 del decreto attuativo della Legge 90/13 ovvero il DM 26/6/15.

In Emilia Romagna la Direttiva 2002/91/CE in materia di rendimento energetico in edilizia e la Direttiva 2006/32/CE per l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici sono state recepite in modo autonomo attraverso la delibera dell'assemblea legislativa DAL 156/2008 "Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica".

Nel luglio 2015 viene pubblicata una nuova delibera regionale DGR n. 967 del 20/7/2015 con cui l'Emilia Romagna adegua la propria normativa al DM 26/6/15 di recepimento della Direttiva 2010/31/UE, in attuazione alla legge Regionale 26/04 così come modificata dalla legge Regionale 7/14.

Nel settembre 2015 viene pubblicata la DGR n. 1275 del 7/9/2015 in cui vengono definite le disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica)" Le regole introdotte con le nuove DGR entrano in vigore dal 1° ottobre 2015. La DGR n. 1715 del 24 ottobre 2016 , pubblicata il 3/11/2016, apporta modifiche alla DGR 967.

Il 24 ottobre 2016 la regione Emilia Romagna ha pubblicato un elenco di FAQ di chiarimento riguardanti le DGR 967/2015, la DGR 1275/2015 e il sistema dei controlli.

La DGR 967/15 è lo strumento con cui la Regione aggiorna alcune parti della DAL 156/08, e in particolare:

- i requisiti minimi di prestazione energetica;
- i criteri e metodologie di calcolo;
- le caratteristiche degli edifici pubblici;
- i casi di esclusione totale o parziale dell'applicazione;
- i modelli e contenuti minimi di relazione tecnica e attestato di qualificazione energetica.

Nella DGR 1275/2015 vengono invece definite:

- le modalità della certificazione energetica
- l'accREDITAMENTO dei soggetti certificatori
- i contenuti e le regole relative agli attestati di prestazione energetica

Quanto previsto dalla DGR 967/15 deve essere opportunamente documentato attraverso una serie di relazioni da depositare presso il Comune competente prima, durante e dopo l'iter di progettazione e realizzazione dell'edificio.

Il rispetto di queste regole vale dal 1° ottobre 2015 per tutte le categorie di edifici individuati dal DPR 412/93, in caso di:

- richiesta del rilascio del permesso di costruire, SCIA e CIL o siano iniziati lavori di manutenzione ordinaria;
- approvazione di progetti preliminari per le opere e interventi di cui all'articolo 10 comma 1 della Legge Regionale 15/2013 (accordi di programma e particolari opere pubbliche).

LA RELAZIONE TECNICA LEGGE 10:

Con Relazione tecnica Legge 10 si intende la relazione contenente tutte le informazioni per accertare il rispetto delle verifiche previste. È obbligatorio predisporre e consegnare la relazione per tutti i casi in cui la legge indica una prescrizione da rispettare.

Il modello della Relazione tecnica Legge 10 è pubblicato nell'Allegato 5 della DGR 967/15.

Sono presenti due tipologie di relazione a seconda dell'ambito di applicazione, ciascuna composta da 3 sezioni:

- prima sezione: rispetto dei requisiti minimi
- seconda sezione: dati di calcolo e descrizione delle soluzioni progettuali
- terza sezione: dichiarazione di rispondenza del professionista abilitato

Le metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, sono predisposte in conformità a quanto indicato all'art. 5 della DGR 967/2015 che richiama il quadro di riferimento per il calcolo, indicando, tra le normative, la Raccomandazione CTI 14/2013 nonché le UNI/TS 11300 (1-2-3-4)

Solo per edifici di nuova costruzione o per edifici oggetto di demolizione e ricostruzione e per Edifici esistenti soggetti a interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore ai 1000 m² soggetti a ristrutturazione integrali degli elementi edilizi costituenti l'involucro, è obbligatorio il rispetto di produzione di energia da FER come di seguito indicato:

Rinnovabile termico

Gli impianti di produzione di energia termica devono garantire il rispetto della copertura, tramite il ricorso a fonti rinnovabili, di:

- a. 50% EPw e 35% (EPH + EPC+ EPw) dal 01/01/2014 al 31/12/2016
- b. 50% EPw e 50% (EPH + EPC+ EPw) dal 01/01/2017

Rinnovabile elettrico

È obbligatoria l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici dell'edificio. Gli impianti devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze e devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza elettrica P installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0.5 kW per ogni 100 m² di superficie utile energetica di edifici ad uso non residenziale
- Potenza elettrica P installata non inferiore a $P = S_q/50$ dove S_q è la superficie coperta del fabbricato misurata in m².

Per ciascuna categoria di prerequisito rinnovabile (termico ed elettrico) la normativa definisce condizioni applicative e specifiche note di dettaglio, riducendo le soglie e le modalità di rispetto dei requisiti.

Infine la normativa regionale impone, all'art. 3 della DGR 1275/2015, l'obbligatorietà della certificazione energetica di tutte le categorie di edifici, classificati a seconda della destinazione d'uso, secondo determinate casistiche tra le quali:

- edifici utilizzati da pubbliche amministrazioni e aperti al pubblico con superficie utile totale superiore a 250 m², ove l'edificio non ne sia già dotato;

1.2 REQUISITI ENERGETICI DELLA VARIANTE 2017

Dal punto di vista energetico, il polo di San Lazzaro rappresenta il contesto ideale per investire in termini di "infrastrutturazione pesante", ai fini della produzione centralizzata e distribuzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate. In tal senso risulta prioritario verificare la fattibilità tecnica, di corretto inserimento paesaggistico ed economica, per la realizzazione di impianti fotovoltaici e della rete di teleraffrescamento. È invece già presente la rete di teleriscaldamento.

Come già specificato la presente Variante, ad eccezione del dotazione di una sala polivalente presso il Padiglione Marchi, non comporta la realizzazione di volumi edificati diversi o in aggiunta a quanto già previsto nel vigente Programma. Per ciò che riguarda i Laboratori di Ingegneria ed Agraria, da ubicarsi nella porzione nord-est dell'area del San Lazzaro e già previsti nel P.R.U. approvato, la Variante 2017 consentirà la loro costruzione, per stralci attuativi temporalmente diversi, in una collocazione leggermente diversificata seppur nel medesimo comparto, denominato "1.4 Area Laboratori".

Le funzioni da prevedere nel sub comparto 1.4 sono: management, oleomeccatronica, materiali meccatronici, manutenzione meccatronica, sistemi elettronici, controllo robot e Produzione, materiali e strutture, domotica e illuminazione, Risparmio energetico e sistemi alternativi, Conversione efficiente.

L'attuazione del comparto, ad intervento diretto, è subordinata alla predisposizione di un progetto edilizio unitario riferito all'intero comparto da convenzionare con l'Amministrazione Comunale. Il disegno progettuale di P.R.U. ha carattere indicativo e può essere affinato in sede di convenzionamento ed è vincolato al rispetto delle previsioni delle Linee Guida per la progettazione del comparto dei vincoli che insistono nel sub-comparto.

Con la Variante 2017 si conferma la suddivisione in stralci progettuali, prevedendo la realizzazione dei fabbricati localizzati più a ovest, in prossimità del Padiglione Buccola.

La *Su max* complessiva prevista è di 2.100 mq., mentre l'altezza massima dei fabbricati è prevista in 11,5 m, inferiore all'altezza di gronda del Padiglione Buccola. Sono consentite altezze superiori a quella prevista in funzione di un migliore inserimento dell'edificio nel contesto ed una migliore efficienza energetica.

Nella progettazione dei nuovi edifici internamente al comparto San Lazzaro dovrà essere verificata la coerenza con le disposizioni normative regionali in materia di energia. Come accennato la normativa regionale vigente relativa alla disciplina edilizia, in coerenza con direttive comunitarie, dispone che nella progettazione di nuovi edifici debbano essere previsti sistemi integrati di approvvigionamento energetico riconducibili, per una determinata quota percentuale, a fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda, invece, l'edificio Marchi, già ad oggi destinato a funzione di residenza di studenti, è prevista la realizzazione di una sala polifunzionale di circa 250 mq, e per tutti gli interventi da eseguirsi saranno seguite le prescrizioni al tempo rilasciate da Enti e Autorità Competenti che si sono espresse nell'ambito dell'approvazione del vigente P.R.U., e nello specifico:

Si dovrà progettare un sistema di produzione energetica da fonti rinnovabili che renda autonoma l'area almeno per alcune funzioni (esempio pannelli solari per acqua sanitaria all'interno dell'edificio destinato a residenza per gli studenti), mentre non dovranno in

alcun modo essere realizzati sistemi di produzione energetica che possano in qualche modo peggiorare la qualità dell'area, quali, a titolo esemplificativo, impianti di cogenerazione (parere AUSL).

Nel dettaglio, quanto già previsto presso il padiglione Marchi ed attualmente in corso di attuazione prevede:

- presenza di controllo della temperatura demandata ai pannelli a pavimento sia nel periodo estivo che in quello invernale,
- presenza di UTA destinate al ricircolo forzato dell'aria con recupero del calore nel periodo invernale e pre-raffreddamento in quello estivo, suddivise per funzioni: smart bar, sala studio, palestra auditorium al piano rialzato e ala Sud ed Est e ala Nord, appartamenti al secondo piano delle ali ovest,
- previsione di installazione di una seconda centrale termica connessa con il teleriscaldamento.

Nel primo stralcio attuativo sono presenti sia pannelli solari per la produzione di ACS che pannelli fotovoltaici.

Il nuovo auditorium da ricavarsi internamente al padiglione Marchi, ricompreso tra gli interventi previsti nell'ambito della presente Variante, avrà una superficie di 246 mq, con limitrofa "sala regia" di 11 mq di superficie netta. Il volume dell'auditorium risulterà essere di circa 1.500 mc.

Gli spazi saranno dotati di impianto di aerazione forzata (riscaldamento e raffrescamento) in grado di garantire 8 ricambi d'aria/ora attraverso un'UTA dedicata al solo auditorium.

Nel secondo stralcio attuativo relativo al Padiglione Marchi è prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici per una superficie di circa 450 mq, da collocarsi in falda lato sud. L'impianto avrà una potenza di circa 55 kWp e consentirà di produrre annualmente circa 60.000 kWh di energia elettrica da fonte rinnovabile.

In riferimento a quanto indicato nelle Verifiche normative (di cui alla Relazione Legge 10 e secondo DGR 20.07.2015 n. 967) in relazione Progetto Definitivo per la ristrutturazione, recupero e valorizzazione del Padiglione Marchi, si evince che l'indice di prestazione globale calcolato per l'intero complesso risulta pari a 80,17 kW/mq, valore sensibilmente inferiore al parametro ammissibile.

Ulteriori dettagli tecnici ed impiantistici relativi al progetto di recupero e valorizzazione del Padiglione Marchi (Secondo Stralcio Attuativo), sono disponibili all'interno della documentazione di progetto preliminare/definitivo dello stesso.

I requisiti minimi prestazionali energetici stabiliti dalla normativa sono assolti, per l'intero Padiglione Marchi nella sua configurazione finale che già contempla la realizzazione dell'auditorium, attraverso l'allacciamento al teleriscaldamento, l'impianto fotovoltaico e l'utilizzo di pompe di calore. Ai fini dei conteggi *CarbonZERO*, di cui al successivo capitolo, è computata alla sola quota di nuova realizzazione ed oggetto di variante, una parte dell'impianto fotovoltaico in progetto. L'assegnazione parametrica della quota di fotovoltaico assegnata alla sola sala polivalente è stimabile in circa 15 kWp, cui corrisponde una producibilità media annua di circa 16.400 kWh di energia elettrica.

A titolo di completezza, si ricorda infine che il Comune di Reggio Emilia aveva approvato, con DGC n. 332 del 25.11.2009, il Programma di Qualificazione Energetica denominato *Campus Universitario San Lazzaro ad impatto zero* che prevedeva l'estensione ed il potenziamento della rete di teleriscaldamento urbana a servizio di edifici pubblici, nonché la realizzazione di una piattaforma solare fotovoltaica.

Nella valutazione di studio energetico relativo al programma di qualificazione energetica denominato “Campus Universitario San Lazzaro ad Impatto Zero” erano descritti gli interventi per i quali era prevista la messa a sistema, valutando il risparmio che gli stessi avrebbero potuto determinare in termini di tep/anno e di tonnellate di CO_{2eq}.

Il sistema di azioni promosse con il PQE Campus Universitario San Lazzaro ad impatto zero, ovvero l'estensione della rete di teleriscaldamento e la compensazione della quota di energia utilizzata per le utenze pubbliche mediante la partecipazione ad un impianto fotovoltaico collettivo, consente di perseguire l'obiettivo della certificazione Carbon ZERO del comparto del San Lazzaro.

1.3 CLIMA

1.3.1 Inquadramento

Il clima sta lentamente cambiando a causa dell'effetto serra. I gas serra sono componenti minori dell'atmosfera che interagendo con la radiazione infrarossa di origine terrestre causano il cosiddetto effetto serra. Le cause climalteranti di origine antropica consistono sia nelle emissioni di anidride carbonica dai processi di combustione sia nelle emissioni di altri gas a effetto-serra significativo, come il metano ad esempio prodotto nelle discariche dei rifiuti.

I cambiamenti climatici stanno già avendo ripercussioni di ampia portata in Europa sugli ecosistemi, l'economia, la salute umana e il benessere. I rischi per gli ecosistemi, la salute umana e l'economia sono crescenti e aumenteranno in futuro. È quindi fondamentale adottare strategie, politiche e misure di adattamento migliori e più flessibili per ridurre tali conseguenze. Questo è il quadro, per nulla nuovo, che emerge dal recentissimo rapporto “Climate change, impacts and vulnerability in Europe - 2016”, pubblicato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) il 25 gennaio 2017 (EEA Report n. 1/2017).

Il recentissimo Atlante Climatico della Regione Emilia-Romagna (1961-2015), pubblicato nel gennaio 2017, mostra uno scenario, anche su base regionale, nel quale il cambiamento climatico risulta un fenomeno documentato e di rilevante entità. Come accennato nei precedenti paragrafi di inquadramento climatologico e dello stato dell'atmosfera, negli ultimi 25 anni, la rete di monitoraggio ARPAE ha registrato, in tutte le stagioni, significativi aumenti di “temperatura rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990, con incrementi superiori a 1 grado. Per quanto riguarda le precipitazioni, a una modesta riduzione del dato annuale si accompagna un notevole cambiamento dei regimi di pioggia nel corso dell'anno, con prolungati periodi siccitosi nella stagione estiva.

Anche il V Rapporto dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) conferma che il cambiamento climatico in corso sta già colpendo persone e natura dappertutto: l'acidificazione degli oceani, l'innalzamento del livello dei mari, gli eventi estremi (sia ondate di calore che precipitazioni improvvise e intense), lo scioglimento dei ghiacciai, insieme ai profondi cambiamenti dell'Artico dimostrano che il cambiamento climatico è una realtà innegabile.

Allo stesso tempo le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) hanno raggiunto livelli mai toccati negli ultimi 800.000 anni. La concentrazione di CO₂, in particolare, è cresciuta del 40% dall'età pre-industriale, e questo è riconducibile soprattutto alle emissioni dovute ai combustibili fossili e al cambiamento nell'utilizzo dei suoli. L'anidride carbonica è il principale gas a effetto serra (definiti GHGs – *Greenhouse gases*) e insieme ad altri gas “climalteranti”, è trasparente alle radiazioni solari ma in grado di trattenere le radiazioni infrarosse emesse dalla superficie terrestre verso l'atmosfera, rallentando, o impedendo, la dispersione del calore terrestre verso lo spazio.

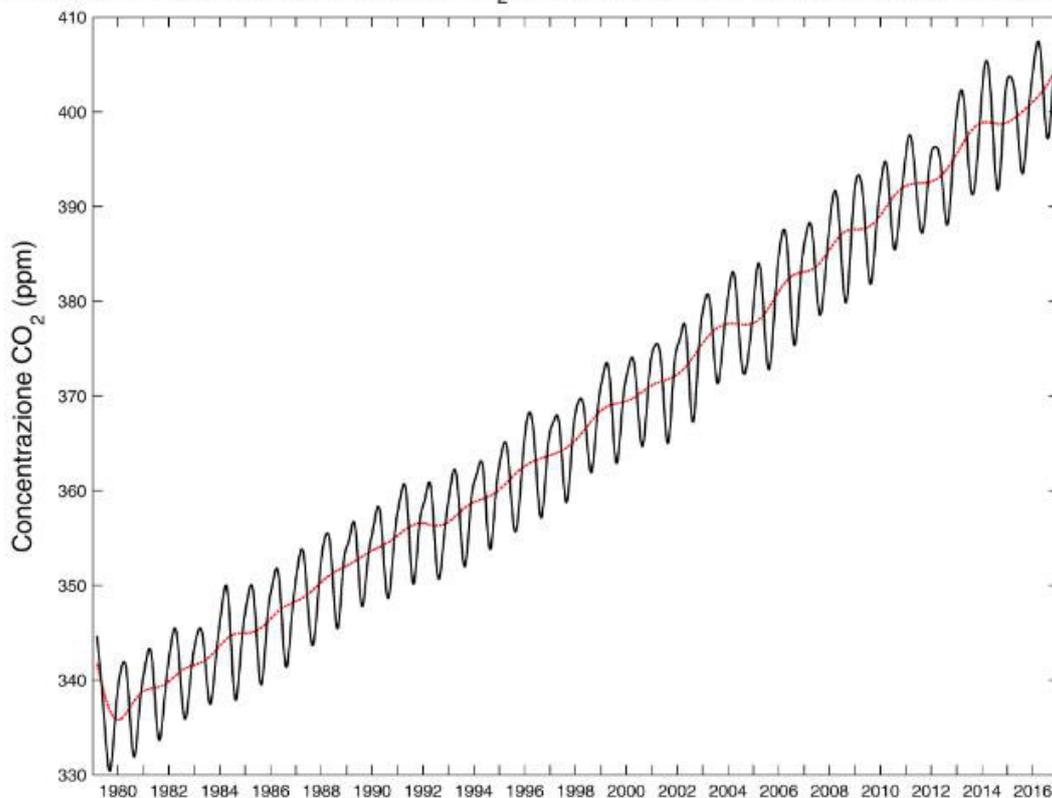
La correlazione tra il riscaldamento globale e l'incremento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra è un tema che, ad oggi, non

lascia alcun dubbio ed è condiviso dai più grandi esperti di clima a livello mondiale nonché dalla stragrande maggioranza della comunità scientifica i quali ritengono che le attività dell'uomo sono la causa principale del rapido aumento delle temperature osservato dalla metà del XX secolo.

È di recente pubblicazione un articolo, ripreso da più testate nazionali, della SIO (*Scripps Institution of Oceanography*) dell'Università della California, che definisce il mese di settembre 2016 come il “record nero per il clima” per aver registrato la soglia “psicologica” di 400 ppm di CO₂ in maniera permanente presso la stazione di osservazione Mauna Loa nelle isole Hawaii. L'aspetto preoccupante è che, storicamente, il mese di settembre è quello in cui si registra la concentrazione di CO₂ più bassa rispetto all'andamento negli altri mesi dell'anno.

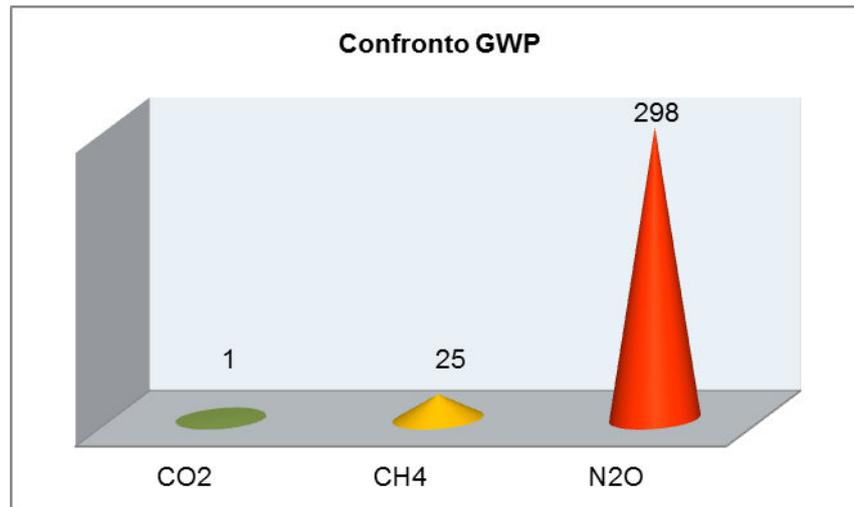
L'incremento globale dei livelli di CO₂ nell'atmosfera è confermato da centinaia di altri siti di monitoraggio tra i quali la stazione meteorologica del Centro Aeronautica Militare ubicata sul Monte Cimone, nell'appennino tosco-emiliano. A partire dal 1979 il sito italiano opera come campionamento in continuo delle concentrazioni di CO₂ nell'aria. La stazione di Monte Cimone, prima e unica stazione in Italia riconosciuta come stazione “globale”, all'interno del programma GAW – (Global Atmosphere Watch) della WMO (World Meteorological Organization), è particolarmente adatta alla misura di concentrazioni di fondo di gas serra, sia grazie alla sua distanza da grandi centri urbani e industriali, sia per la sua altitudine (sopra l'*atmospheric boundary layer* per gran parte dell'anno). L'immagine seguente rappresenta l'andamento della serie storica delle concentrazioni di fondo di CO₂ presso la stazione del Monte Cimone con aggiornamento a dicembre 2016. Il trend della CO₂ mostrato in figura è uguale a +1.78 ppm/anno.

Serie storica concentrazione di fondo di CO₂ in atmosfera presso stazione di Monte Cimone (16134).



Serie storica concentrazioni CO₂ presso Monte Cimone

Generalmente le emissioni di gas serra sono espresse utilizzando come unità di misura un parametro standardizzato definito "Anidride Carbonica Equivalente" ($\text{CO}_{2\text{eq}}$), riconducendo gli effetti di tutti i diversi e possibili gas climalteranti a quelli che darebbe l'emissione di anidride carbonica. Per convertire l'emissione di gas ad effetto serra in $\text{CO}_{2\text{eq}}$ è necessario utilizzare il potenziale di riscaldamento globale (GWP - Global Warming Potential), cioè una misura di quanto un determinato gas contribuisca al riscaldamento globale nel confronto con la CO_2 . I parametri di GWP sono calcolati e aggiornati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e, nel caso del metano e del protossido di azoto, secondo i dati approvati e maggiormente condivisi e riferiti nel quarto Assessment Report (AR4), ad oggi sono rispettivamente 25 e 298 volte più "potenti" della CO_2 .

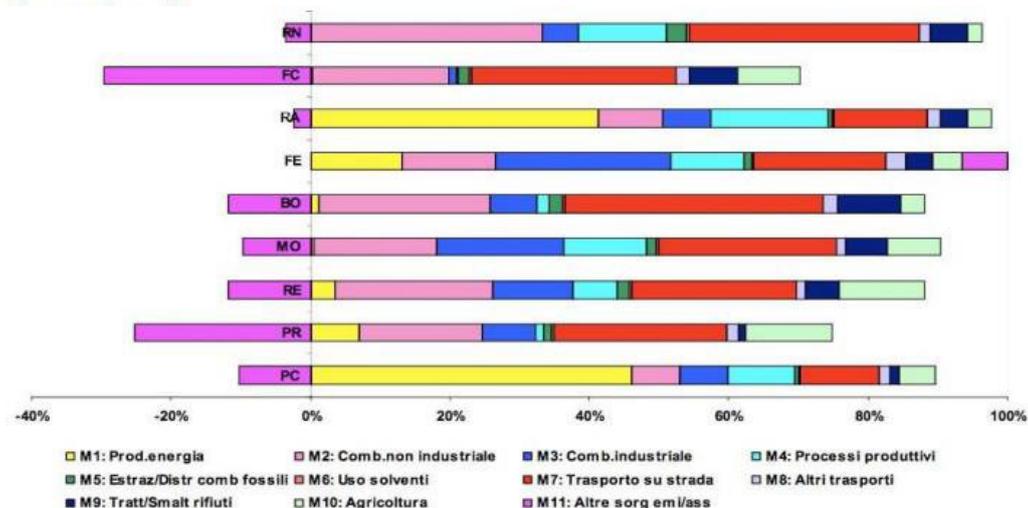


Confronto tra global warming potential di CO_2 , CH_4 e N_2O

I risultati del quinto rapporto di valutazione dell'IPCC (AR5) mostrano che a livello globale, entro la fine del secolo, la temperatura continuerà ad aumentare di almeno 1,5-2 °C. Su questi valori hanno avuto il via i lavori della COP21 (*Conference of Parties*) tenutasi a fine 2015 per l'individuazione del *Paris Agreement* il quale, con la ratifica dell'Unione Europea avvenuta nel mese di ottobre 2016, entra ufficialmente in vigore. L'accordo si pone l'obiettivo ambizioso (ancorché irrinunciabile) di mantenere il valore del surriscaldamento globale al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, accelerando le azioni che ciascuno Stato aderente si impegna a mettere in campo per abbattere le emissioni ed adeguarsi agli impatti dei cambiamenti.

A seguire si propone un grafico che inquadra, in riferimento alla Regione Emilia-Romagna, le emissioni di CO_2 e gli assorbimenti, suddivisi per provincia, e per macrosettore.

Figura 3.1-3 > Distribuzione % delle emissioni-assorbimenti di gas serra, per Provincia e macrosettore (in kt/anno di CO₂eq)



Distribuzione percentuali delle emissioni e degli assorbimenti di CO₂ in Emilia Romagna, per macrosettore (kt/anno)

1.3.2 PAES del Comune di Reggio Emilia

Con la promozione del "Patto dei Sindaci" lanciato nel 2008, l'Unione Europea ha coinvolto le comunità locali nell'impegno in iniziative per ridurre nelle città le emissioni di CO₂ di almeno il 20% attraverso l'attuazione di un Piano d'Azione che preveda tempi di realizzazione certi, risorse umane dedicate, monitoraggio, informazione ed educazione.

Il Comune di Reggio Emilia ha aderito al Patto dei Sindaci nell'autunno 2009 ed ha adottato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile nel 2011 (con valenza temporale 2009-2020).

Nel novembre 2015, è stato realizzato il primo monitoraggio del PAES, aggiornando sia l'inventario delle emissioni climalteranti che lo stato di attuazione delle azioni inserite; nell'occasione, è stata applicata la metodologia promossa dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito degli strumenti operativi che la Regione ha messo a disposizione dei Comuni sul tema del Patto dei Sindaci.

Il PAES del 2011, che aveva come anno di riferimento il 2000, è stato redatto partendo dall'inventario delle emissioni climalteranti (detto BEI, cioè *Baseline Emission Inventory*) realizzato con la metodologia sviluppata dal progetto LIFE "LAKS" di cui il Comune di Reggio Emilia era capofila. Tale metodologia è stata poi "adottata" dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del progetto sui Piani Clima locali e successivamente anche per l'allestimento del kit di strumenti operativi per il PAES che la Regione ha messo a disposizione di tutti i Comuni emiliano-romagnoli.

Nel 2014 l'Amministrazione comunale ha voluto revisionare il proprio PAES approfittando anche del monitoraggio obbligatorio che sé è impegnata a realizzare sottoscrivendo il Patto dei Sindaci: nell'ambito del monitoraggio è stato calcolato un nuovo inventario delle emissioni climalteranti al 2007 (detto MEI, cioè *Monitoring Emission Inventory*) rivedendo tutte le azioni che sono quindi state aggiornate al 2014.

Per l'anno MEI 2007 il Comune di Reggio Emilia presenta i seguenti dati di consumo energetico e di emissioni climalteranti complessive:

- 4.595.688,46 MWh di consumo energetico
- 1.116.455,98 t di CO₂ equivalente emesse

Rispetto al PAES 2011 sviluppato sull'anno base 2000, il Comune di Reggio Emilia conferma l'obiettivo di riduzione delle emissioni di oltre il 20% (22%).

1.3.3 BILANCIO CO₂ - CARBONZERO

L'obiettivo del progetto *CarbonZERO* sviluppato dal Comune di Reggio Emilia ed approvato con Del. Giunta Comunale I.D. n. 175 del 08/10/2015 è quello di cercare di garantire, già in fase di pianificazione, alti requisiti di sostenibilità ambientale attraverso la quantificazione e la minimizzazione delle emissioni climalteranti.

Lo stesso *CarbonZERO* individua un metodo di calcolo per la stima delle emissioni di CO₂ equivalente derivanti dagli usi connessi a nuove urbanizzazioni, con riferimento a determinati criteri e sulla base dell'individuazione di opportune misure di mitigazione da realizzare a cura dei soggetti attuatori con l'obiettivo ultimo di conseguire un saldo zero delle emissioni climalteranti.

La procedura prevista nell'ambito dell'applicazione del protocollo *CarbonZERO* prevede una quantificazione delle emissioni prodotte dai consumi energetici (termici ed elettrici) nonché a quelli dei rifiuti. Una volta quantificato il contributo emissivo di CO_{2eq} connesso all'attuazione di una previsione o di una proposta di nuova urbanizzazione, sono individuate e quantificate specifiche azioni e misure di mitigazione orientate a ridurre il carico emissivo di anidride carbonica equivalente. Tra le possibili azioni si menzionano: adeguate scelte impiantistiche per la produzione di ACS e di energia elettrica, efficientamento energetico degli edifici, compensazioni residue con piantumazione o acquisto di crediti volontari di carbonio (VCS).

Nell'ambito degli strumenti urbanistici del Comune di Reggio Emilia lo stesso PSC si pone, in coerenza con le indicazioni della Comunità Europea, fra gli obiettivi di sostenibilità il perseguimento dell'impatto zero, da valutarsi in termini di CO_{2eq}, per gli interventi di riqualificazione e di nuovo insediamento previsti dal POC (art. 5.2 delle N.A. del PSC e art. 13 delle N.A. del POC).

Nel caso in esame la valutazione *CarbonZERO* da condurre per gli interventi di pianificazione urbanistica oggetto della presente Variante al P.R.U. del Comparto San Lazzaro, si risolve in una stima delle emissioni di CO₂ connesse con la realizzazione, all'interno dell'esistente Padiglione Marchi, della sala polifunzionale precedentemente descritta per i suoi aspetti dimensionali ed energetici. Gli altri interventi pianificati nella Variante 2017 non comportano elementi che si possano configurare come possibili fonti di incremento del carico emissivo climalterante connesso al comparto.

Data la particolarità dell'intervento e considerato che gli interventi previsti per ottemperare alle prestazioni ed ai requisiti energetici sono già stati pianificati nell'ambito della complessiva ristrutturazione dell'intero Padiglione Marchi, sebbene sia disponibile online un applicativo di calcolo messo a disposizione dal Comune di Reggio Emilia, si è scelto di rendicontare le emissioni "manualmente", ma in maniera coerente con la metodologia di calcolo prevista. A tale proposito si ricorda che sono esclusi dal computo *CarbonZERO*:

- l'attuazione di stralci di intervento già previsti nel vigente P.R.U.
- le possibili emissioni imputabili agli incrementi di traffico direttamente connessi alle funzioni primarie o secondarie delle attività oggetto di variante

A seguire sono riportati i contributi emissivi prodotti e compensati, con calcolo del bilancio complessivo delle quote residue emissive di CO_{2eq} (se presenti).

Emissioni prodotte:

Per il calcolo delle emissioni di CO_{2eq} prodotte in relazione all'intervento di realizzazione ed esercizio dell'auditorium, pianificato nell'ambito della complessiva ristrutturazione del Padiglione Marchi, si è fatto riferimento ai principali parametri energetici che caratterizzano il Progetto Definitivo della ristrutturazione e nello specifico i parametri calcolati per le verifiche effettuate ai sensi della DGR 967 del 20.07.2015 di cui alla Relazione Tecnica L.10 già riassunti precedentemente.

Nel dettaglio i dati dimensionali ed energetici che caratterizzano il nuovo auditorium (ed annessa sala regia) sono i seguenti:

- Superficie complessiva: 259,04 mq
- Volume complessivo: 1324,30 mc
- Consumi annui di Energia Elettrica per Raffrescamento, Ventilazione ed Illuminazione: 1.288 kWhe
- Consumi annui termici (allacciamento al teleriscaldamento) per uso riscaldamento: 33.881 kWht

In riferimento ai seguenti fattori di emissione, ritenuti essere, per il progetto in esame, quelli maggiormente idonei ed aggiornati per la rendicontazione delle emissioni di CO₂ equivalente:

- Per l'energia elettrica è considerato il fattore emissivo, valido per il mix energetico della Regione Emilia-Romagna, proposto dal documento tecnico "Indicazioni metodologiche per l'applicazione dei fattori di conversione al metodo di calcolo di cui alla DGR 967/2015 e alla DGR 1275/2015" e pari a 0,4332 kgCO_{2eq}/kWh
- Per il teleriscaldamento si è fatto riferimento al parametro comunicato da IREN Energia e relativo ai dati di produzione per l'anno 2015 (DM 26 giugno 2015: *Comunicazione dei fattori di conversione in energia primaria dell'energia termica fornita ai punti di consegna della rete di teleriscaldamento della rete di Reggio Emilia*), corrispondente a 0,187 kgCO_{2eq}/kWh

si calcola il seguente contributo complessivo di CO_{2eq} annualmente computabile alla Variante:

| Emissioni Prodotte | CO_{2eq}. |
|---|--------------------------|
| | <i>kg/anno</i> |
| Consumi elettrici (1.288 kWhe) | 557,96 |
| Consumi termici (33.881 kWht teleriscaldamento) | 6.335,75 |
| TOTALE | 6.893,71 |

Emissioni evitate:

Il progetto CarbonZERO, nel definire le opere di mitigazione e compensazione da adottare per garantire l'impatto zero dei nuovi interventi urbanistici, individua alcuni indirizzi strategici tra cui: efficienza energetica, qualità energetica, flessibilità energetica e sicurezza energetica.

Il progetto di riqualificazione del Padiglione Marchi, come accennato, prevede nel secondo stralcio attuativo l'installazione di pannelli fotovoltaici per una superficie di circa 450 mq, da collocarsi in falda lato sud. L'impianto avrà una potenza di circa 55 kWp e consentirà di produrre annualmente circa 60.000 kWh di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'assegnazione parametrica della quota di fotovoltaico assegnata alla sola sala polivalente (auditorium) è stimabile in circa 15 kWp, cui corrisponde una producibilità media annua di circa 16.400 kWh di energia elettrica. Tale quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile può essere computata quale quota di "compensazione" delle emissioni prodotte.

In funzione dei medesimi fattori emissivi per l'energia elettrica sopra menzionati si calcola il seguente contributo di emissioni evitate:

| Emissioni Evitate | CO _{2eq.} |
|---|--------------------|
| | kg/anno |
| Energia elettrica autoprodotta (quota 15 kWp di FV) | -7.088,72 |

Computo emissivo globale:

Concludendo, in relazione ai contributi emissivi connessi alle componenti energetiche relative all'esercizio dell'auditorium e a quelli, evitati, attraverso l'installazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (per la sola quota parte imputabile all'auditorium stesso), si evince che l'emissione annuale di gas climalteranti, espressi in termini di CO_{2eq.}, risulta già completamente compensata, assolvendo di fatto ai requisiti prestazionali definiti nel protocollo CarbonZERO:

La tabella a seguire riporta il bilancio emissivo di CO_{2eq.}:

| Computo Emissivo | CO _{2eq.} |
|-----------------------------|--------------------|
| | kg/anno |
| Emissioni prodotte | 6.893,71 |
| Emissioni evitate | -7.088,72 |
| TOTALE QUOTE RESIDUE | -195,01 |

La tabella dimostra, numericamente, che le emissioni di CO_{2eq.} prodotte nell'ambito della Variante 2017 al PRU San Lazzaro risultano essere già compensate con le scelte e le previsioni impiantistiche già definite, a livello di Progetto Definitivo, per il Padiglione Marchi, trattandosi dell'unico intervento in Variante assoggettabile ai requisiti CarbonZERO definiti dal Comune di Reggio Emilia.

A titolo di completezza è ritenuto utile specificare che, sebbene non necessarie per il caso, alcune possibili azioni di mitigazione e compensazione che, in linea con gli obiettivi del protocollo *CarbonZERO*, potranno comunque essere adottate a dimostrazione dell'impegno profuso nella riduzione delle emissioni climalteranti ed in maniera coerente con la vocazione del Comparo San Lazzaro sono:

- installazione ed utilizzo di sistemi e dispositivi per il controllo e la gestione automatica degli edifici (Building Automation Control System – BACS),
- utilizzo di sistemi di illuminazione ad alta efficienza (tecnologia led) e massimizzazione dell'utilizzo dell'illuminazione naturale,
- installazione di impianti a fonti rinnovabili a copertura dei fabbisogni energetici termici ed elettrici oltre ai minimi imposti da normative vigenti,
- riduzione di emissioni climalteranti associate ai trasporti tra cui: implementazione di mobilità elettrica per la logistica, incentivazione utilizzo mobilità sostenibile per tragitti casa-lavoro e privilegio dell'approvvigionamento di materiali e risorse a filiera corta,
- implementazione e mantenimento delle aree verdi, anche con funzione di regolazione microclimatica.