

Elaborato

13

bis

**Elaborato per la sostenibilità
ambientale e la resilienza urbana**

SINDACO

avv. Filippo Giacinti

ASSESSORE
ALL'URBANISTICA

arch. Valentina Luise

RESPONSABILE SETTORE
PIANIFICAZIONE
TERRITORIALE

arch. Lorenzo Griggio

PROGETTISTA

amarantostudio
urb. Antonio Visentin

MRNT
amarantostudio

PIANO DEGLI INTERVENTI, Variante n.14/1

Sostenibilità ambientale e resilienza urbana

1. PREMESSA	2
2. CONTESTO	3
2.1 Inquadramento climatico	3
2.2 Gli indicatori comunali	3
3. SINTESI DELLA METODOLOGIA	4
3.1 Metodologia utilizzata per calcolare e quantificare le emissioni di CO2	4
3.2 I fattori di conversione	5
5. COMPUTO DELLE EMISSIONI	7
5.1 Modello di calcolo	7
6. BIBLIOGRAFIA	11

1. PREMESSA

Dato atto dei contenuti espressi nel “Documento del Sindaco”, illustrato in data 20.09.2019 (PGN 32263), il presente elaboratoriguarda la predisposizione di un documento di “Sostenibilità ambientale e resilienza urbana”.

La vigente strumentazione urbanistica del Comune di Albignasego, a partire dal suo adeguamento ai disposti della LR n.11/2004 e smi, introduce il concetto di “sostenibilità” all’interno del Piano Regolatore Comunale, coerentemente con quanto previsto all’articolo 2 “Contenuti e finalità” della legge regionale di “promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole, finalizzato a soddisfare le necessità di crescita e di benessere dei cittadini, senza pregiudizio per la qualità della vita delle generazioni future, nel rispetto delle risorse naturali”.

L’elaborato si propone, quindi, quale studio sperimentale finalizzato alla elaborazione di uno strumento che consenta da un lato di guidare le trasformazioni future e dall’altro monitorare il processo di pianificazione, in primis con la predisposizione di un modello di calcolo finalizzato alla minimizzazione delle emissioni di CO2.

Per la natura stessa e il grado di innovazione della disciplina contenuta nel presente documento all’interno dell’articolo 60.3 delle NTO, il presente documento e le relative modalità di calcolo hanno carattere sperimentale e potranno essere aggiornate in ragione dell’evoluzione normativa e tecnica e del futuro aggiornamento del Piano di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES).

2. CONTESTO

2.1 Inquadramento climatico

Il Comune di Albignasego, con riferimento alla Tabella DPR 412 / 93 (agg. 2021), si colloca in zona climatica E (gradi giorno 2383 e altitudine 13).

2.2 Gli indicatori comunali

Due sono gli strumenti a livello comunale verso i quali gli esiti prodotti dal presente studio andranno ad incidere nell'ottica generale di garantire, già in fase di pianificazione, i requisiti di sostenibilità ambientale e monitorarne gli esiti:

1. Il primo strumento di riferimento è la VAS del PAT (adottato dal CS in data 19/02/2013); è, infatti, il primo strumento con il quale sono state proposte una serie di misure, da introdurre nella pianificazione degli interventi urbanistici, tra cui le emissioni di CO₂.
2. Il secondo strumento di riferimento è il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato con DCC n.39 del 28 luglio 2016.

Il monitoraggio rappresenta anche nel PAES una parte importante nel processo: *“è necessario monitorare, verificare e valutare l'evoluzione del processo di riduzione delle emissioni di CO₂ al fine di assicurare al PAES la possibilità di continuare a migliorarsi nel tempo e adattarsi alle condizioni di mutamento, per conseguire comunque il risultato di riduzione atteso. Una rendicontazione puntuale sull'effettivo stato di avanzamento delle azioni descritte nelle schede del PAES è pertanto necessario e le schede potranno essere oggetto di azioni correttive qualora si rilevi uno scostamento positivo o negativo rispetto agli scenari ipotizzati”*.

3. SINTESI DELLA METODOLOGIA

L'obiettivo dello studio è cercare di garantire, già in fase di pianificazione, alti requisiti di sostenibilità ambientale attraverso la quantificazione e minimizzazione delle emissioni climalteranti; l'elaborato descrive la procedura di calcolo, nel rispetto dei requisiti della Norma UNI ISO 14064-1 "Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione", per il raggiungimento dell'obiettivo della riduzione di impatto della CO2

Le misure proposte sono, quindi:

1. facili da interpretare e verificare, anche in funzione delle azioni di monitoraggio della VAS, primo strumento di "controllo" delle componenti ambientali;
<https://comune.albignasego.pd.it/contenuti/138689/piano-assetto-territorio-pat#allegati>
2. coerenti con gli obiettivi posti da PAES (approvato con D.C.C. n.39 del 28 luglio 2016) e dal Patto dei Sindaci;
<https://comune.albignasego.pd.it/amministrazione-trasparente/sezioni/13333-pianificazione-governo-territorio/contenuti/237597-piano-d-azione-energia-sostenibile-paes>
3. aderenti alla normativa sovraordinata regionale e nazionale, peraltro in continua evoluzione;
4. non vincolanti nell'individuazione delle tecnologie e metodi costruttivi da applicare, lasciando margine di scelta all'iniziativa privata nel raggiungimento finale dell'obiettivo;
5. finalizzate alla riduzione dei consumi energetici ed alle conseguenti delle emissioni di CO2equivalente imputabili alla vita media di un edificio, nonché ai costi di gestione energetica degli stessi;
6. orientate prioritariamente alla riduzione della domanda di energia e in seconda battuta a coprire il fabbisogno energetico con fonti rinnovabili o assimilate.

3.1 Metodologia utilizzata per calcolare e quantificare le emissioni di CO2

Il presente elaborato propone un metodo di calcolo per stimare le emissioni di CO2e* derivanti dagli usi connessi alle nuove urbanizzazioni, con riferimento ai criteri prescelti, ed individua le misure di mitigazione che dovranno essere realizzate dai soggetti attuatori al fine di intraprendere un contenimento ed ottenere una riduzione di CO2e.

Il metodo proposto, in attesa di regole univoche definite a livello comunale, non ha quindi l'obiettivo di essere un modello esclusivo per il raggiungimento degli obiettivi prefissati; viste le difficoltà operative e considerata la natura della valutazione, cerca di perseguire l'obiettivo dichiarato coerentemente agli intenti posti dall'Amministrazione Comunale.

La metodologia adottata propone un modello ibrido tra quelli di riferimento, con l'elaborazione di un foglio di calcolo adeguato e semplificato, da considerarsi come punto di partenza per la futura gestione e controllo delle emissioni.

* CO2e: CO2 equivalente, è un'unità di misura che permette di pesare insieme emissioni di gas serra diversi con differenti effetti climalteranti. Ad esempio una tonnellata di metano che ha un potenziale climalterante 21 volte superiore rispetto alla CO2, viene contabilizzata come 21 tonnellate di CO2 equivalente. I potenziali climalteranti dei vari gas sono stati elaborati dall'Intergovernmental Panel on ClimateChange (IPCC). (Fonte: Ministero dell'Ambiente).

3.2 I fattori di conversione

I fattori di conversione assunti nella procedura di calcolo, considerando a questo livello la destinazione d'uso prevalentemente residenziale e rinviando alla successiva fase di autorizzazione edilizia l'eventuale aggiornamento dei calcoli sulla base delle reali scelte impiantistiche (tipologia di impianti per la produzione di calore e FER) ed edilizie effettuate dal proponente, sono così sintetizzabili:

GAS NATURALE

Prestazioni energetiche previste kwh/mq anno: 70 kWh/anno (è stato convenzionalmente utilizzato un valore di una abitazione in Classe B - fonte: ENEA)

Fattore di emissione: 0,21 (UNI/PdR 13.1:2019)

ENERGIA ELETTRICA

Energia elettrica consumata in media da tre abitanti: 3500 kWh/anno (fonte: ENEA).

Fattore di emissione: 0,393 (fonte: rapporti ISPRA 2011/12).

PRODUZIONE DI RIFIUTI

Produzione di rifiuti per numero di abitanti insediabili: 488kg ab/anno (Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani 2021 ISPRA).

Fattori di emissione per quanto riguarda lo smaltimento:

- Incenerimento: 0,29 kg CO₂/kg rifiuto (ENEA)
- Discarica: 0,87 kg CO₂/kg rifiuto (IPCC 2007, EPA 2008)
- Compostato: 0,396 kg CO₂/kg rifiuto (IPCC 2007, EPA 2009)
- Digestione anaerobica: 0,042 kg CO₂/kg rifiuto (IPCC 2007, EPA 2010)

PIANTUMAZIONE DI BIOMASSA

Fattore di mitigazione: 50 kgCO₂/albero anno (Fonte: Assessingurbantree carbon storage and sequestration in Bolzano, Italy – Alessio Russo, Francisco J. Escobedo, NileshTimilsina, Armin Otto Schmitt, Sebastian Varela& Stefan Zerbe International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem 13th January 2014 – Valore medio estrapolato dalla tabella 5).

DOTAZIONE DI SUPERFICI VERDI

Fattore di mitigazione: 6 Kg/mq (Fonte: CeRTES - Centro Ricerche Tappeti Erbosi - Università Facoltà Agraria di Pisa).

RECUPERO ACQUE PIOVANE

Fattore di mitigazione: 0,39 kWh per ogni m³ di acqua risparmiato (Fonte: Comune di Milano Report di Sostenibilità 2017).

DOTAZIONE DI DISPOSITIVI PER IL RISPARMIO IDRICO

Fattore di mitigazione: 0,31 kWh per ogni m³ di acqua risparmiato (Fonte: Comune di Milano Report di Sostenibilità 2017).

COPERTURE CHE RIDUCONO L'EFFETTO ISOLA DI CALORE

Fattore di mitigazione: 0,4332 KgCO₂/kWh (Fonte: di Milano Report di Sostenibilità 2017).

5. COMPUTO DELLE EMISSIONI

5.1 Modello di calcolo

Di seguito si riporta una sintesi del modello applicato (caso esemplificativo) per il calcolo della CO₂e per il piano in esame con una breve spiegazione e relativa fonte dei dati considerati.

Dati dell'intervento		
Superficie totale	4.306,00	mq
Superficie residenziale (utile)	977,56	mq
Altezza edificio	4,30	m
Volume di progetto	4.203,51	mc
Abitanti teorici insediabili	35,03	unità
Numero di alloggi	11,68	unità
Superficie di verde orizzontale naturale	2.796,00	mq
Superficie esterna pavimentata	1.510,00	mq

CO ₂ +		
Gas naturale		
Prestazioni energetiche previste	70,00	kWh/anno
Consumo di gas naturale	68.429,20	kWh/anno
Fattore di emissione	0,21	
Produzione di CO ₂	14.370,13	kgCO ₂ /anno
Energia elettrica		
Energia elettrica consumata da un abitante	3.500,00	kWh/anno
Consumo di energia elettrica	40.867,44	kWh/anno
Fattore di emissione	0,39	
Produzione di CO ₂	16.060,90	KgCO ₂ /anno
Produzione di rifiuti		
Produzione annua per abitante	488,00	Kg/anno
Produzione annua totale	17.094,27	Kg/anno
Di cui non riciclabili (46,7%)	7.983,02	Kg/anno
Fattore di emissione sistema di smaltimento	0,40	
Produzione di CO ₂	3.193,21	KgCO ₂ /anno
Produzione totale	33,62	tCO₂/anno

CO2-		
Piantumazione di biomassa		
Numero di alberi	10,00	unità
CO2 assorbita all'anno	50,00	Kg/unità
CO2 mitigata	1.500,00	kgCO2/anno
Dotazione di superfici verdi		
Mq di superficie verde	2.796,00	mq
CO2 assorbita all'anno	6,00	Kg/mq
CO2 mitigata	16.776,00	kgCO2/anno
Recupero della acque piovane		
Volume d'acqua recuperato	14,00	mc
Fattore di mitigazione	0,39	
CO2 mitigata	5,46	kgCO2/anno
Dotazione di dispositivi per il risparmio idrico		
Acqua risparmiata	10,00	mc
Fattore di mitigazione	0,31	
CO2 mitigata	3,12	kgCO2/anno
Coperture che riducono l'effetto isola di calore		
Coperture con verde estensivo/intensivo	300,00	mq
CO2 assorbita all'anno	0,43	KgCO2/kWh
CO2 mitigata	129,96	kgCO2/anno
Mitigazione totale	18,41	tCO2/anno

CO2e da compensare	15,21	tCO2/anno
CO2 residue per abitante	0,43	tCO2/ab
CO2 residue per mq	0,02	tco2/mq

Crediti volontari di carbonio (VCR)		
Valore di un VCR	25,00	€/tCO2
Numero di VCR	15,21	
Costo di compensazione	380,24	€

Alberi da piantare per compensare		
CO2 assorbita all'anno	0,05	t/albero
Numero di alberi	304	n alberi

INDICATORI UTILIZZATI

PARAMETRI	DESCRIZIONE DEL PARAMETRI
Superficie utile totale (mq)	superficie di Progetto: superficie totale del sito da intendersi per le nuove costruzioni come la superficie territoriale/fondiarie; per gli edifici esistenti corrisponde all'area interessata dall'intervento comprensiva delle aree pertinenziali.
Superficie residenziale (mq)	superficie netta calpestabile dei volumi interessati dalla climatizzazione
Volume di progetto (mc)	Volume lordo effettivo di progetto
Altezza edificio di progetto (ml)	
Abitanti insediabili (150mc/ab):	Dato calcolato in modo automatica come Volume/120mc/ab
Numero alloggi	Dato calcolato in modo automatica come Abitanti insediabili/3
Prestazioni energetiche previste kwh/mq anno	Dato calcolato in modo automatico ed è stato convenzionalmente utilizzato un valore di una abitazione in Classe B
Superficie di verde orizzontale naturale	Va inserita la superficie a verde pubblico + reperimento verde all'interno dei lotti + parco + bacino Si fa riferimento: a: superfici permeabili a terra, superfici semi-permeabili a terra inverdite, superfici semi-permeabili a terra pavimentate, tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante, coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante e pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici
Superficie esterna pavimentata	Va inserita la superficie a strade + marciapiedi + parcheggi solo stalli + locali tecnici + superfici di collegamento private;

Per i valori di **CO2eq+ (emessi)** sono inseriti automaticamente nella matrice di seguenti dati:

1. si è assunto una ipotesi di impianto a gas naturale;
2. si è considerato il valore di 3500 kwh/anno per ogni nucleo da 3 abitanti;
3. si è assunto il valore di produzione di rifiuti per numero di abitanti insediabili (488 kg*ab anno: dato ISPRA al 2021) a cui si è applicato un fattore di emissione medio di 0,40 (fonte ENEA e IPCC);

Per i valori di **CO2eq+ (mitigati)** vanno inseriti i seguenti dati:

1. piantumazione di biomassa; numero di piante che vengono messe a dimora all'interno del lotto di intervento per le quali si assume un valore di 50 kg/unità;;
2. dotazione di superfici verdi
3. recupero delle acque piovane: metri cubi l'acqua recuperate secondo quanto prescritto dall'articolo 38.9 comma 6 del Regolamento Edilizio;
4. dotazione dispositivi per il risparmio idrico;
5. superfici che riducono l'isola di calore;
6. coperture che riducono effetto isola di calore.

Glossario

Compensazione: ai fini del presente documento si intende la realizzazione di opere di ripristino ambientale o di riqualificazione urbanistica che prevedano aree sistemate a verde o preservare la funzionalità di ecosistemi naturali o ristabilire ecosistemi alterati dall'uomo, da eseguire in luogo del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Fattore di Emissione (FE): si intende la quantità di CO2 equivalente emessa da una determinata sorgente o attività emissiva ed è espressa in rapporto all'unità dell'indicatore rappresentativo dell'attività o della sorgente di emissione (a.e si esprime in kg o ton per unità di energia consumata o prodotta (kWh, GJ) per una certa attività oppure, nel caso dei trasporti, per unità di km percorso da un veicolo).

6. BIBLIOGRAFIA

Deliberazione Ministeriale n. 14/2009 - tabella Appendice 1: inventario nazionale UNFCCC deicoefficienti delle emissioni di CO2 (Fonte dati ISPRA 2009)

ReportEmissioni 2007 - IPCC (Intergovernmental Panel on ClimateChange)

Report Emissioni 2008 - EPA (EnvironmentalProtection Agency)

Carbonzero - Metodologia di calcolo, Comune di Reggio Emilia, Aggiornamento 2020 Documento PSC V2-Esiti della ValSAT ("La valenza ecologico-ambientale del verde in città(Kipar-Campos)")

Inoltre,

<https://www.arpa.veneto.it/>

I riferimenti a cui tale elaborato si riferisce sono rispettivamente:

- PSC Reggio Emilia

<https://rigenerazione-strumenti.comune.re.it/strumenti-di-pianificazione/rue-regolamento-urbanistico-edilizio-vigente/>

- PGT Milano

<https://www.pgt.comune.milano.it/prnorme-di-attuazione/norme-di-attuazione/titolo-i-disposizioni-general/capo-ii-disciplina-generale/art-10-sostenibilita-ambientale-e-resilienza-urbana>