



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA

PAESC

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE



Realizzato da

COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE

DAVIDE DEL RE - SINDACO

- 1 Ivan Aloisio - Assessore Ambiente, Cura degli Animali, Turismo
- 2 Marica Tassielli - Assessore Politiche Giovanili, Sport, Rapporti con Associazioni
- 3 Rocco Fabio Lapadula - Vice Sindaco
- 4 Vincenza Battista - Assessore Politiche Sociali, integrazione ed inclusione, Politiche Abitative, Attuazione del Programma, Personale, Manutenzioni e Servizi Cimiteriali
- 5 Vito Domenico Lionetti - Assessore Bilancio e Tributi, Istruzione e Servizi Scolastici, Cultura

Con la consulenza tecnica di
Ing. Francesco Paolo Lamacchia

Via Liguria n. 2 – 70022 Altamura (BA)
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Matera n. 884 – PI 01161600778
Tel. +39 320 7056411 – PEC francescopaolo.lamacchia@ingpec.eu

E la collaborazione di
Arch. Giuseppe Perfetto - Studio Solardesign

Via Rivarolo - Beltrama, 50 - 10040 Lombardore (TO)
Ordine Architetti della Provincia di Torino n. 5437 - PI 08360730017
Tel +39 339 4030592 - PEC g.perfetto@architettitorinopec.it

SOMMARIO

1	PREMESSA	6
1.1	Il Patto dei Sindaci	6
2	IL PAES E IL PAESC.....	7
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
3.1	Ambiente e Dati climatici	15
3.1.1	Classificazione climatica di Cassano delle Murge	16
3.2	Agricoltura, impianti a servizio dell'agricoltura e unità di paesaggio	23
3.3	Mobilità.....	24
3.4	Radiazione solare.....	28
3.5	Popolazione ed abitazioni	30
3.5.1	Andamento storico	30
3.5.2	Variazione percentuale popolazione ai censimenti dal 1861 al 2021	31
3.5.3	Dati popolazione ai censimenti dal 1861 al 2021	31
3.5.4	Struttura della popolazione dal 2002 al 2023.....	33
3.5.5	Indicatori demografici.....	35
3.5.6	Glossario.....	36
3.5.7	Andamento della popolazione nel Comune di Cassano delle M.	37
3.5.8	Andamento della popolazione per età e sesso nel Comune di Cassano delle M. nel 2023 ...	38
3.5.9	Andamento della popolazione straniera nel Comune di Cassano delle M.....	40
3.6	Agricoltura ed Attività economiche	43
3.7	Qualità dell'aria	44
3.8	I sistemi di mobilità: contesti internazionali, nazionali e locali a confronto.....	47
3.9	CONSIDERAZIONI FINALI	47
4	FASE I: INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI CO2 (IBE).....	48
4.1	Metodologia	48
4.2	Fattori di emissione.....	49
4.3	Consumo energetico ed emissioni per vettore energetico.....	51

4.4	Consumo energetico ed emissioni per settore di utilizzo.....	52
4.5	CONSUMI ED EMISSIONI NELL'ANNO BASE.....	55
4.6	Consumi dell'amministrazione comunale	60
4.6.1	Settore edifici	60
4.6.2	Parco macchine comunale	62
4.6.3	Illuminazione Pubblica	63
4.7	Consumi relativi al settore privato.....	66
4.7.1	Settore residenziale	67
4.7.2	Settore dei trasporti.....	69
4.7.3	Energie rinnovabili	70
4.8	Obiettivi energetici	71
5	FASE II: PIANO DI AZIONE	72
5.1	Settore Pubblica Amministrazione.....	75
5.2	Settore residenziale	76
5.3	Settore mobilità	77
5.4	Settore produzione locale di energia da fonti rinnovabili	77
6	FASE III: MONITORAGGIO	78
7	ALLEGATI.....	79

1 PREMESSA

I cambiamenti climatici sono un problema molto sentito non solo dai governi nazionali e locali ma dall'intera collettività. Nelle città il fenomeno si presenta in maniera più visibile a causa della concentrazione di agenti inquinanti che derivano dal traffico, dal riscaldamento e dai processi industriali.

Per queste ragioni è maturata la consapevolezza che gli interventi per migliorare l'efficienza energetica delle città giocano un ruolo strategico nelle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici globali. Il ruolo centrale dei governi locali è stato sottolineato anche durante la conferenza mondiale sul clima organizzata dalle Nazioni Unite a Durban. In tale occasione è stato presentato un documento sottoscritto da oltre 500 città di tutto il mondo in cui si riconosce "che le città sono i centri dell'innovazione economica, politica e culturale, motori delle economie nazionali" e che "i governi locali rivestono un ruolo strategico nell'affrontare i cambiamenti climatici per la loro responsabilità in piani e regolamenti che possono influenzare adattamento e mitigazione".

I governi locali, infatti, svolgono un ruolo decisivo nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, soprattutto se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato alle attività urbane.

L'Unione europea sta agendo con più modalità nel settore dell'efficienza energetica. L'atto significativo in tale direzione è l'impegno preso nel 2007 dagli Stati membri nel cosiddetto "pacchetto clima energia"

– conosciuto anche come pacchetto 20-20-20 - che ha fissato gli obiettivi da raggiungere entro il 2020 sul fronte del risparmio energetico (+20%), dell'incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (+20%) e della riduzione dei gas serra (-20%).

Una nuova azione risulta quindi necessaria al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi che l'Unione Europea si è posta al 2020 in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, di maggiore efficienza energetica e di maggiore utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. A questo proposito, il 29 gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato "il Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.

Questa nuova iniziativa, su base volontaria, impegna le città europee a predisporre un Piano di Azione con l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, che migliorino l'efficienza energetica e attuino programmi ad hoc sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

1.1 Il Patto dei Sindaci

È il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori.

Il patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente le città europee ad intraprendere azioni volte alla sostenibilità energetica ed ambientale.

L'aspetto più innovativo che emerge dal Patto dei Sindaci è il trasferimento di responsabilità dal governo "centrale" a quello "locale": le Amministrazioni Locali hanno l'opportunità di impegnarsi concretamente nella lotta al cambiamento climatico attraverso interventi che modernizzino la gestione amministrativa e influiscano sulla qualità della vita dei cittadini.

Inoltre, si evidenziano altri due aspetti importanti: l'adesione volontaria al Patto dei Sindaci da parte dell'amministrazione pubblica, che assume impegni ed obiettivi non imposti dalla normativa e l'approccio quantitativo nella definizione dei tempi da rispettare e degli obiettivi da raggiungere.

I sottoscrittori accettano di preparare regolarmente delle relazioni e di essere sottoposti a controlli durante l'attuazione dei propri Piani d'Azione e accettano l'esclusione dal Patto nel caso non riescano a conformarsi alle sue disposizioni.

I governi locali si impegnano inoltre ad assegnare risorse umane sufficienti alle azioni previste, a incoraggiare le proprie comunità a partecipare all'attuazione del Piano d'Azione, a organizzare giornate locali per l'energia e a svolgere attività di networking con altre città.

In sintesi aderire al Patto dei Sindaci comporta una serie di impegni e di vantaggi, tra cui:

- ✓ rendere una dichiarazione pubblica di impegno supplementare a favore della riduzione di CO₂;
- ✓ creare o rinforzare la dinamica sulla riduzione di CO₂ nel territorio comunale;
- ✓ condividere con altri enti locali competenze sviluppate nel territorio;
- ✓ beneficiare dell'approvazione e del sostegno dell'Unione Europea;
- ✓ disporre dei requisiti per ottenere i finanziamenti messi a disposizione dei firmatari del Patto;
- ✓ pubblicizzare i risultati conseguiti sul sito web del Patto.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) rappresenta pertanto l'impegno dell'Amministrazione per raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci e lo strumento attraverso il quale viene ricostruito il bilancio comunale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ e individuati gli ambiti su cui agire per rispettare l'impegno preso, insieme a una specifica lista di interventi da realizzare.

2 IL PAES E IL PAESC

Nel 2008 la Commissione Europea ha lanciato la campagna del **Patto dei Sindaci** (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale (e per ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020). Su base volontaria gli enti locali europei di tutte le dimensioni avevano quindi dal 2008 l'impegno di sviluppare un **piano d'azione per l'energia sostenibile PAES** sulla base di una conoscenza di dettaglio dei processi in atto sul loro territorio.

Sulla scia del successo ottenuto, la campagna del Patto dei Sindaci nel 2015 si fonde con un'iniziativa, il "Mayors Adapt", basata sullo stesso modello di governance ma focalizzata sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrambe le iniziative, infatti, promuovono gli impegni

politici e l'adozione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici.

Il nuovo [Patto dei Sindaci per l'energia e il clima](#), proposto dalla Commissione Europea nel 2015, adotta gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni al 2030 e propone un approccio integrato nell'affrontare i temi della mitigazione e all'adattamento. Gli enti locali che aderiscono, si impegnano sia a ridurre le proprie emissioni di CO₂ e di gas climalteranti di almeno il 40% entro il 2030, sia ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici dei propri territori.

La strategia del nuovo Patto dei Sindaci è rafforzata dalla definizione dei tre pilastri su cui si basa: mitigazione, adattamento ed energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

Lo strumento indicato attraverso il quale raggiungere questi obiettivi è il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)**.

Il PAESC individua fattori di debolezza, rischi, punti di forza ed opportunità del territorio in relazione alla promozione delle Fonti Rinnovabili di Energia e dell'Efficienza Energetica, e permette di aumentare la capacità di adattamento del territorio ai cambiamenti climatici.

Il Piano di Azione risulta essere il documento chiave che descrive una serie di progetti e azioni pratiche (insieme ai tempi di attuazione e alle responsabilità dei soggetti coinvolti) che il Comune metterà in atto per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ entro il 2030.

Nel piano saranno definite le attività e le misure atte al raggiungimento degli obiettivi, la struttura organizzativa creata ad hoc all'interno dell'amministrazione, i tempi e la responsabilità assegnate per ogni singola azione. Per una maggiore chiarezza di seguito si espone sinteticamente le diverse fasi dell'approccio metodologico:

➤ **FASE I: Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (IBE)**

Tale fase riguarda lo sviluppo di un inventario delle principali emissioni di gas serra prodotte a livello locale prendendo in considerazione i settori più rilevanti (produzione di energia, edilizia pubblica, illuminazione pubblica, settore residenziale); questa fase rappresenta il punto di partenza per lo sviluppo del PAESC e per la definizione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del Comune.

➤ **FASE II: piano di azione**

Tale fase comprende: lo sviluppo di un piano che includa tutte le misure relative ai settori chiave di attività nel territorio dell'Amministrazione (settore residenziale, terziario, trasporti pubblici e privati, ecc.) che possono ridurre le emissioni di gas serra a livello comunale.

➤ **FASE III: monitoraggio**

Al fine di valutare annualmente lo stato delle politiche e delle azioni inserite nel PAESC, nonché i conseguenti risultati ottenuti, verrà approntato un sistema di monitoraggio basato su indicatori opportunamente definiti per ciascuna scheda d'azione.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Cassano Delle Murge è una cittadina collinare di circa 15.000 abitanti, il cui territorio comprende il capoluogo comunale e i piccoli nuclei di Borgo Parco la Vecchia e Lagogemolo, oltre agli insediamenti residenziali di Borgo Circito, Borgo Fra Diavolo, Borgo dei Pini Mercadante e Borgo Incoronata.

E' un comune italiano della città metropolitana di Bari in Puglia.



Figura 1: posizione della provincia di Bari nel territorio pugliese

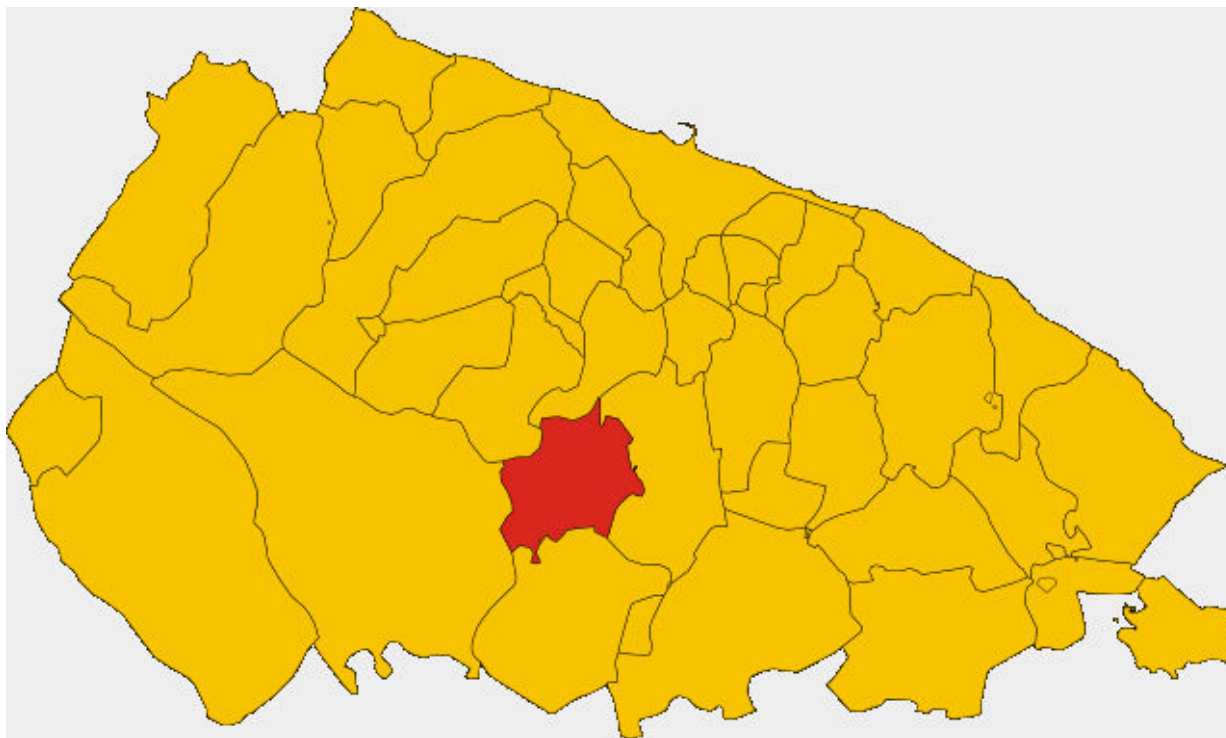


Figura 2: posizione del Comune di CASSANO DELLE MURGE nel territorio della Provincia di BARI (in giallo)

La cittadina è situata a 341 m. s. m. ai piedi del più alto gradino murgiano e sul versante dell'altipiano che è rivolto all'Adriatico.

Cenni storici

Il comune è noto soprattutto per la presenza, nel suo territorio della foresta Mercadante, una vasta pineta attrezzata risalente al 1928, quando fu realizzata allo scopo di evitare il dissesto idrogeologico della Murgia. Fa parte del Parco nazionale dell'Alta Murgia, inoltre il comune ha fatto parte anche della Comunità montana della Murgia Barese Sud-Est

Il termine "Cassano" deriverebbe dal latino Cassius e a quanto pare il nostro bellissimo paese avrebbe radici romane e ovviamente tradizioni cristiane.

Il dott. Nicola Alessandrelli, celebre cittadino cassanese, fu per un certo periodo Ispettore Onorario dei Monumenti del paese e nella sua opera: *"Cassano Murge nel Risorgimento, Tipografia Meridionale, Cassano, 1968"* scrive: *"Il nome del nostro paese è Cassano sin dai tempi più lontani, ma risulta trasformato in Casiano nella più antica cartaregionale di Puglia, pubblicata in Venezia nell'anno 1567 dal piemontese Giacomo Castaldi, uno dei più grandi cartografi di tutti i tempi"*. A sua volta il dott. Alessandrelli aggiunge: *"Nella galleria delle carte geografiche dei Palazzi Vaticani, è indicato invece Cassiano; queste due accezioni, le sole a nostra conoscenza, sembrano quasi confermare la tradizionale etimologia da Casa Jani, fondata sopra un non meglio identificato tempio di Giano"*.

Le carte geografiche del Vaticano riportano anche il termine "Caffiano": si tratta di circa quaranta carte topografiche disvariate Regioni d'Italia e di svariati possedimenti della Chiesa, che a sua volta

Papa Gregorio XIII fece dipingere fra il 1580 e il 1583, su disegni di Ignazio Danti, uno dei maggiori cartografi del tempo.

Le ricerche riguardanti le origini di Cassano indussero il dott. Nicola Alessandrelli a scoprire antichi toponimi quali: Casiano e Cassiano.

Secondo il *“Dizionario di toponomastica lombarda”*, il termine *Cassano* deriverebbe da *“Cassianus”* che a sua volta corrisponderebbe ad un aggettivo indicante un possesso. Il termine *“Cassio”* farebbe riferimento alla *“gens”* romana, infatti, il nostro paese ha origini romane.

Un altro toponimo di Cassano sarebbe: *“Casarano”*, l'ipotesi più attendibile è quella che vuole: *“Casarano fondata da un centurione di nome Caesar, a cui l'allora imperatore aveva assegnato quelle terre per i suoi meriti militari, conseguiti durante le guerre civili del I° secolo a.C.”* (cfr. il sito internet: www.tuttocasarano.it/storia.htm).

Secondo la tradizione *Caesar* deriverebbe dalla famiglia: *“gens Iulia”*, secondo cui il personaggio più noto fu *Caio Giulio Cesare*.

Come ben sappiamo in Italia esistono svariati paesi di nome Cassano fra cui: Cassano allo Jonio, Cassano Irpino, Cassano Spinola, etc., ragion per cui nel 1862 al fine di distinguere il nostro paese da altri paesi con lo stesso nome, fu deliberato dal Consiglio Comunale il nome definitivo di *“Cassano delle Murge”*, con lo scopo di mettere in risalto il magnifico panorama pugliese circondato dalle Murge fra cui è bene ricordare la collina di Santa Lucia con la sua bellissima e omonima chiesetta.



Figura 3: Ortofoto del Comune di CASSANO DELLE MURGE e territorio circostante



Figura 4 - Veduta aerea del centro storico



Figura 5 -Il palazzo comunale



Figura 6 – Carta “Terra di Bari”

Il centro storico di Cassano è un susseguirsi di antiche abitazioni che si alternano a case più recenti, lasciando nell’osservatore l’impressione di un “tutto costruito” che abbraccia lo sguardo. Inoltre, man mano che il tempo passa, sempre più abitazioni vengono restaurate e rimaneggiate, ma in molti punti si può ancora respirare l’atmosfera di una volta, tra vicoli stretti, archi, piccole finestrelle e ripide gradinate. Il suo territorio si caratterizza per un profilo irregolare, che presenta differenze di altitudine accentuate, tanto che in alcune zone si raggiungono quasi i 500 metri sul livello del mare. La presenza dei boschi e della **foresta di Mercadante**, lo rendono ancora oggi una “stazione climatica” famosa per la sua aria salubre.

Le origini di Cassano sembrerebbero risalire all'età romana, come confermato da numerosi ritrovamenti archeologici, come il recente rinvenimento di un prezioso pavimento musivo del V secolo.

Sempre in età tardo antica, in un punto del territorio detto "*Lago di Battaglia*" ebbe luogo uno scontro relativo alla Guerra Greco Gotica fra l'esercito dell'Impero Romano d'Oriente e le truppe del goto Totila, durante il quale si sarebbe distinta, per coraggio, una donna cassanese vestita da guerriera, che sarebbe caduta eroicamente.

Ad onorarne la memoria, i compagni le eressero un monumento con un cumulo di pietre, detto ancora oggi "*Specchia di femina morta*".

A causa della tipica conformazione carsica del territorio, si trovano numerose grotte. La più grande si trova a circa 3 km dall'agglomerato urbano, la grotta detta "di Cristo", scoperta nel XVII secolo. A due

km a est troviamo la grave di "Pasciullo", profonda 180 metri e tuttora da esplorare. A 3 km a sud-est, sgorga una sorgente chiamata "Pozzo di Conetto".

Indagini storiche hanno accertato l'esistenza di un tempio dedicato a Giano nel luogo in cui oggi si trova la chiesa del SS. Crocifisso

Il nome di **Cassano** compare per la prima volta in un documento risalente all'inizio del XIV secolo. Il toponimo deriva dal termine latino "Cassius" al quale si è aggiunta, nel 1863, la specificazione "delle Murge", in riferimento al contesto geografico nel quale sorge l'abitato.

La storia della cittadina rispecchia quella dell'intero territorio regionale che, dopo un lungo momento di stasi altomedievale, vide invece una ripresa sotto i normanni e gli svevi, in particolare nel periodo in cui fu imperatore Federico II di Svevia.

Nei secoli successivi si alternarono diversi dominatori, dagli angioini agli aragonesi, dagli spagnoli agli Asburgo, fino ad arrivare ai Borboni che, tornati in possesso del regno delle due Sicilie dopo la dominazione napoleonica, restarono al potere fino all'annessione al Regno d'Italia, nel 1861.

Le origini medievali di Cassano delle Murge sono ancora visibili nelle "case-torri" presenti nel centro abitato. Edificate a partire dal XII secolo, come le torri alle quali erano ispirate, ebbero scarso valore abitativo. Oggi resta la **casa-torre di via San Giovanni**, che racconta l'architettura e la storia del periodo in cui venne costruita.

Nel centro della cittadina si possono ammirare la **chiesetta di Santa Maria dei Martiri**, oggi sconsacrata; la **Cripta del Crocifisso**, il **campanile della chiesa Matrice**, in stile romanico. Il **palazzetto Miani-Perotti**, di stile neoclassico e opera dell'architetto cassanese Vincenzo Ruffi; la **Torre Civica** con la sede municipale; **due torri** che sono sopravvissute alla cinta muraria medievale che fu invece distrutta e diverse **cappelle risalenti al Seicento e al Settecento**.

Età contemporanea

Si rileva allo stato attuale un insieme di progetti volti alla riqualificazione del patrimonio edilizio e dei consumi e conseguenti emissioni

In base al Decreto del 6 dicembre 2021 n.152, nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza e a seguito dell'adozione del modello con decreto del ministero dell'Interno del 6 dicembre 2021, la Città Metropolitana di Bari può individuare gli interventi finanziabili a valere sulla linea progettuale «Piani Integrati -M5C2 –Investimento 2.2» investimenti in progetti relativi a Piani Urbani Integrati, nel limite massimo delle risorse assegnate dall'allegato 1 dell'articolo 21, comma3, D.L. 6 novembre 2021, n.152.

I progetti oggetto di finanziamento dovranno riguardare investimenti volti al miglioramento di ampie aree urbane degradate, per la rigenerazione e rivitalizzazione economica, con particolare attenzione alla creazione di nuovi servizi alla persona e alla riqualificazione dell'accessibilità e delle infrastrutture, permettendo la trasformazione di territori vulnerabili in città intelligenti e sostenibili, attraverso:

a) la manutenzione per il riuso e la rifunzionalizzazione ecosostenibile di aree pubbliche e di strutture edilizie pubbliche esistenti per finalità di interesse pubblico;

- b) il miglioramento della qualità del decoro urbano e del tessuto sociale e ambientale, anche mediante la ristrutturazione degli edifici pubblici, con particolare riferimento allo sviluppo e potenziamento dei servizi sociali e culturali e alla promozione delle attività culturali e sportive;
- c) interventi finalizzati a sostenere progetti legati alle smart cities, con particolare riferimento ai trasporti e al consumo energetico, volti al miglioramento della qualità ambientale e del profilo digitale delle aree urbane mediante il sostegno alle tecnologie digitali e alle tecnologie con minori emissioni di CO₂;

Il progetto mira a essere un insieme organico di interventi il cui fine è quello di valorizzare il nucleo antico del comune di Cassano Delle Murge attraverso la ricostituzione di una continuità tra essi e il resto della città. L'obiettivo è pertanto di restituire al cittadino, in particolare al pedone, la fruizione di spazi che allo stato attuale sono quasi preclusi.

3.1 Ambiente e Dati climatici

L'Istat, insieme ai rappresentanti delle parti sociali e della società civile, ha sviluppato un approccio multidimensionale per misurare il "Benessere equo e sostenibile" (Bes) con l'obiettivo di integrare le informazioni fornite dagli indicatori sulle attività economiche con le fondamentali dimensioni del benessere, corredate da misure relative alle diseguaglianze e alla sostenibilità. Sono stati individuati **12 domini fondamentali** per la misura del benessere in Italia.

L'analisi dettagliata degli indicatori, pubblicata dall'Istat annualmente nel [rapporto Bes](#) a partire dal 2013, mira a rendere il Paese maggiormente consapevole dei propri punti di forza e delle difficoltà da superare per migliorare la qualità della vita dei cittadini, ponendo tale concetto alla base delle politiche pubbliche e delle scelte individuali.

DOMINIO: Ambiente

Report	INDICATORI DI BASE	Puglia	Mezzogiorno	Italia	Puglia vs Mezzogiorno	Puglia vs Italia	Anno	Polarità	Unità di misura
1	Qualità dell'aria - PM2.5	76,90	61,10	76,20	15,80	0,70	2022	-	Valori percentuali
2	Indice di durata dei periodi di caldo	42,00	37,00	42,00	5,00	0,00	2023	-	Numero di giorni
3	Giorni con precipitazione estremamente intensa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2023	-	Numero di giorni
4	Giorni consecutivi senza pioggia	34,00	33,00	29,00	1,00	5,00	2023	-	Numero di giorni
5	Popolazione esposta al rischio di frane	1,40	3,20	2,20	-1,80	-0,80	2020	-	Valori percentuali
6	Popolazione esposta al rischio di alluvioni	3,40	5,10	11,50	-1,70	-8,10	2020	-	Valori percentuali
7	Dispersione da rete idrica comunale	40,70	50,90	42,40	-10,20	-1,70	2022	-	Valori percentuali
8	Trattamento delle acque reflue	68,30	56,70	59,60	11,60	8,70	2015	+	Valori percentuali
9	Aree protette	24,50	25,20	21,70	-0,70	2,80	2022	+	Valori percentuali
10	Coste marine balneabili	74,70	65,80	65,50	8,90	9,20	2019	+	Valori percentuali
11	Disponibilità di verde urbano	10,60	24,70	32,80	-14,10	-22,20	2022	+	M2 per abitante
12	Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale	8,24	5,93	7,14	2,31	1,10	2022	-	Valori percentuali
13	Consumo materiale interno	45,70	163,70	505,50	-118,00	-459,80	2021	-	Milioni di tonnellate
14	Rifiuti urbani prodotti	467,00	452,00	492,00	15,00	-25,00	2022	+	Kg per abitante
15	Conferimento dei rifiuti urbani in discarica	24,80	22,50	17,80	2,30	7,00	2022	-	Valori percentuali
16	Siti contaminati	6,50	5,20	7,10	1,30	-0,60	2021	-	Valori per 1.000
17	Energia elettrica da fonti rinnovabili	56,40	45,40	30,70	11,00	25,70	2022	+	Valori percentuali

3.1.1 Classificazione climatica di Cassano delle Murge

La classificazione climatica del territorio comunale di Cassano delle Murge per la regolamentazione degli impianti termici. Zona Climatica. Gradi Giorno.

Classificazione climatica

La **classificazione climatica** dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

In basso è riportata la **zona climatica** per il territorio di Cassano delle Murge, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Zona climatica; D

Periodo di accensione degli impianti termici: dal 1 novembre al 15 aprile (12 ore giornaliere), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.

Gradi-giorno : 1.648

Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

Il territorio italiano è suddiviso in sei **zone climatiche** che variano in funzione dei gradi-giorno indipendentemente dall'ubicazione geografica.

Il periodo di accensione degli impianti è ridotto di un'ora al giorno e il periodo di funzionamento è accorciato di 15 giorni, posticipando di 8 giorni la data di inizio e anticipando di 7 la data di fine esercizio.

In presenza di situazioni climatiche particolarmente severe, le autorità comunali, con proprio provvedimento motivato, possono autorizzare l'accensione degli impianti termici alimentati a gas anche al di fuori dei periodi indicati al decreto, purché per una durata giornaliera ridotta.

Zona climatica	Comuni con gradi-giorno	Periodo	Ore al giorno
A	GG ≤ 600	1° dic - 15 mar	6 ore
B	600 < GG ≤ 900	1° dic - 31 mar	8 ore
C	900 < GG ≤ 1.400	15 nov - 31 mar	10 ore
D	1.400 < GG ≤ 2.100	1° nov - 15 apr	12 ore
E	2.100 < GG ≤ 3.000	15 ott - 15 apr	14 ore
F	GG > 3.000	tutto l'anno	nessun limite

E' possibile quindi un confronto della classificazione climatica dei comuni della Città Metr. di Bari in un'unica tabella.

Comune	Zona Climatica	Gradi Giorno	Comune	Zona Climatica	Gradi Giorno
Acquaviva delle Fonti	D	1.610	Modugno	C	1.311
Adelfia	D	1.402	Mola di Bari	C	1.187
Alberobello	D	1.644	Molfetta	C	1.202
Altamura	D	1.858	Monopoli	C	1.066
BARI	C	1.185	Noci	D	1.785
Binetto	D	1.425	Noicattaro	C	1.321
Bitetto	C	1.380	Palo del Colle	D	1.435
Bitonto	C	1.350	Poggiorsini	D	1.820
Bitritto	C	1.327	Polignano a Mare	C	1.088
Capurso	C	1.287	Putignano	D	1.716
Casamassima	D	1.648	Rutigliano	C	1.360
Cassano delle Murge	D	1.648	Ruvo di Puglia	D	1.579
Castellana Grotte	D	1.673	Sammichele di Bari	D	1.735
Cellamare	C	1.339	Sannicandro di Bari	D	1.444
Conversano	D	1.642	Santeramo in Colle	D	1.884
Corato	D	1.545	Terlizzi	D	1.454
Gioia del Colle	D	1.755	Toritto	D	1.516
Giovinazzo	C	1.190	Triggiano	C	1.258
Gravina in Puglia	D	1.746	Turi	D	1.687
Grumo Appula	D	1.441	Valenzano	C	1.303
Locorotondo	D	1.618			

Secondo la classificazione dei climi di Köppen Cassano Delle Murge appartiene alla fascia Csa ossia al clima temperati delle medie latitudini con stagione estiva calda (temperatura media assoluta del mese più caldo non inferiore ai 22°) e prevalentemente asciutta.

Di seguito una raccolta dei dati climatici storici e futuri

FONTI

Dataset utilizzati per le elaborazioni:

Scenari climatici futuri (RCP4.5 e RCP8.5 (2005 - 2100):

COSMO - CLM (risoluzione 8 km) del CMCC (Centro Mediterraneo Cambiamento Climatico) DDS (Data Delivery System)

Scenari climatici storici (1989 - 2020): ERA5 (risoluzione 2,2 km) del CMCC (Centro Mediterraneo Cambiamento Climatico) DDS (Data Delivery System)

GLOSSARIO

Indicatori di temperatura:

TMEAN: temperatura media annua (°C)

SU: numero di giorni all'anno in cui la temperatura massima supera i 25°C (giorni caldi)

FP: numero di giorni all'anno in cui la temperatura minima scende sotto gli 0°C (giorni freddi)

TR: numero di giorni all'anno in cui la temperatura minima supera i 20°C (notti tropicali)

Indicatori di precipitazione:

SP: Precipitazione estiva totale (mm)

WP: Precipitazione invernale totale (mm)

P: Precipitazione totale annua (mm)

CCD: media annuale del massimo numero di giorni consecutivi mensili in cui la precipitazione è inferiore a 1mm (giorni consecutivi asciutti)

R20: media annua del numero di giorni al mese in cui la precipitazione giornaliera è maggiore o uguale a 20mm

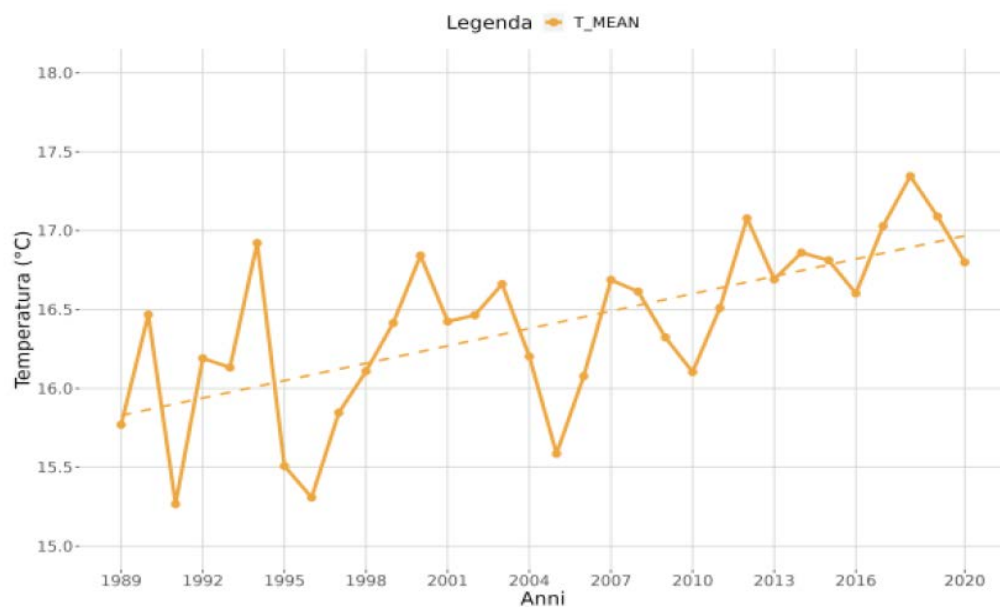
Scenari climatici futuri:

RCP4.5: Scenario di previsione futura di contenuta protezione del clima

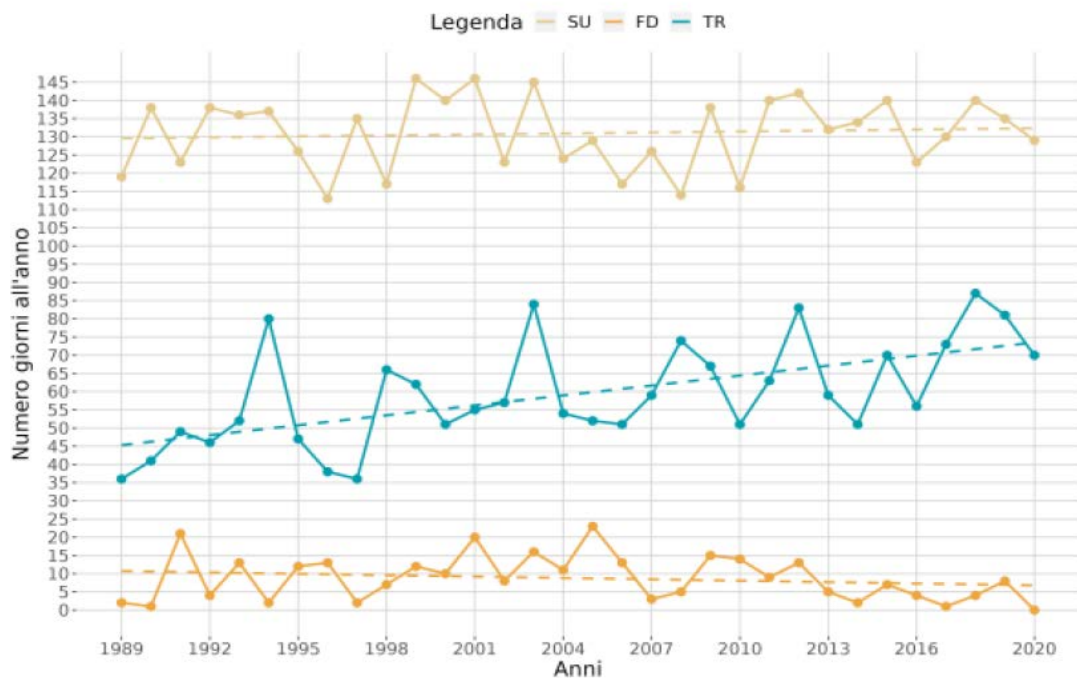
RCP8.5: Scenario di previsione futura con nessuna protezione del clima

Scenario Passato/Attuale (1989-2020)

Indicatore di Temperatura: TMEAN

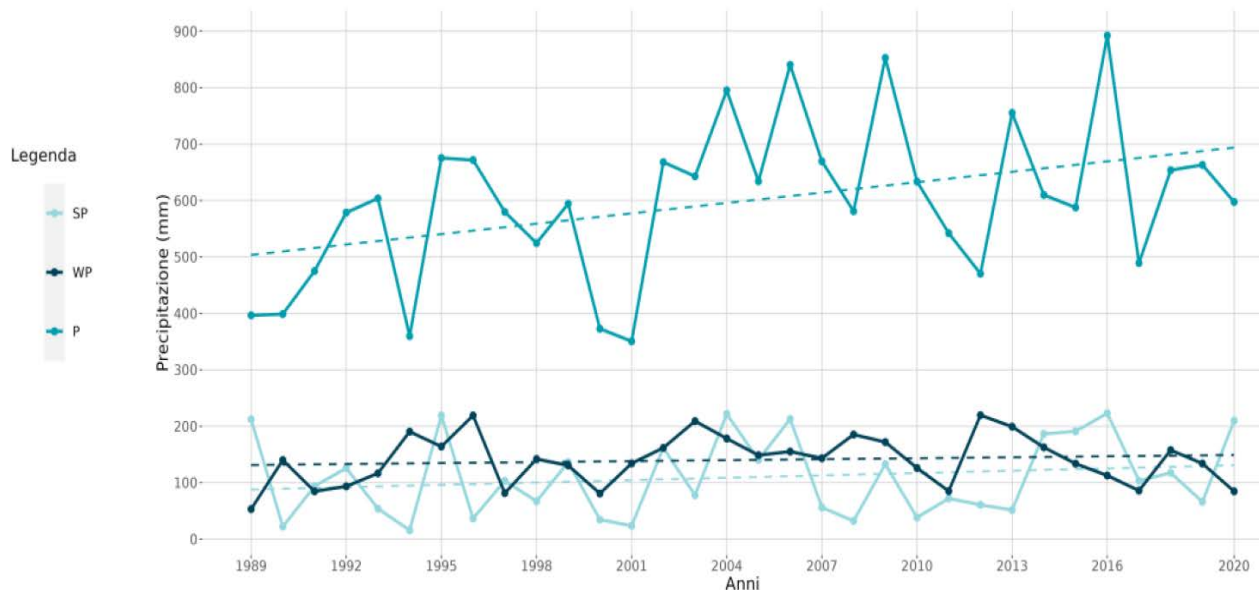


Indicatori di Temperatura: SU, FP e TR



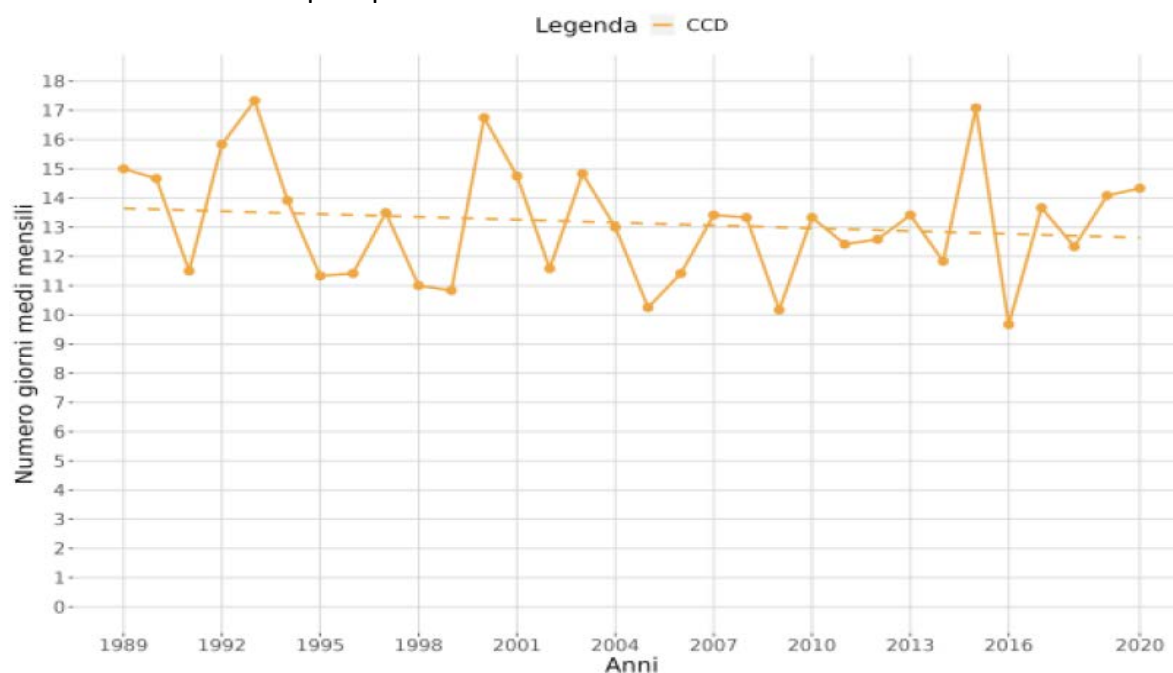
Scenario Passato/Attuale (1989-2020)

Indicatori di Precipitazione: SP,WP e P

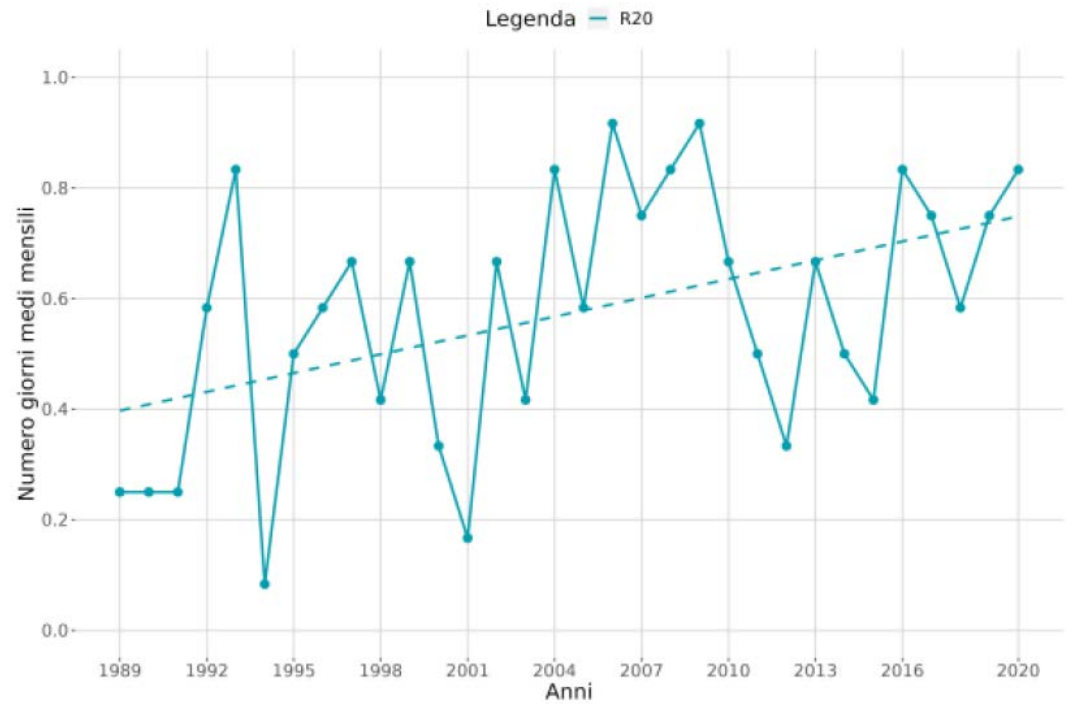


Scenario Passato/Attuale (1989-2020)

Giorni consecutivi senza precipitazione: CCD

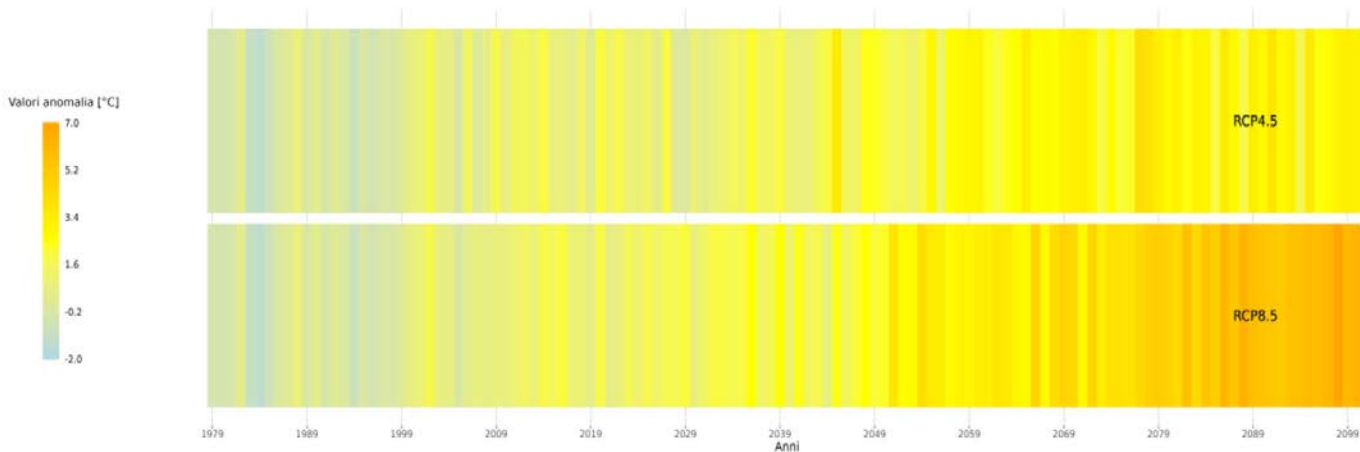


Precipitazioni intense R20



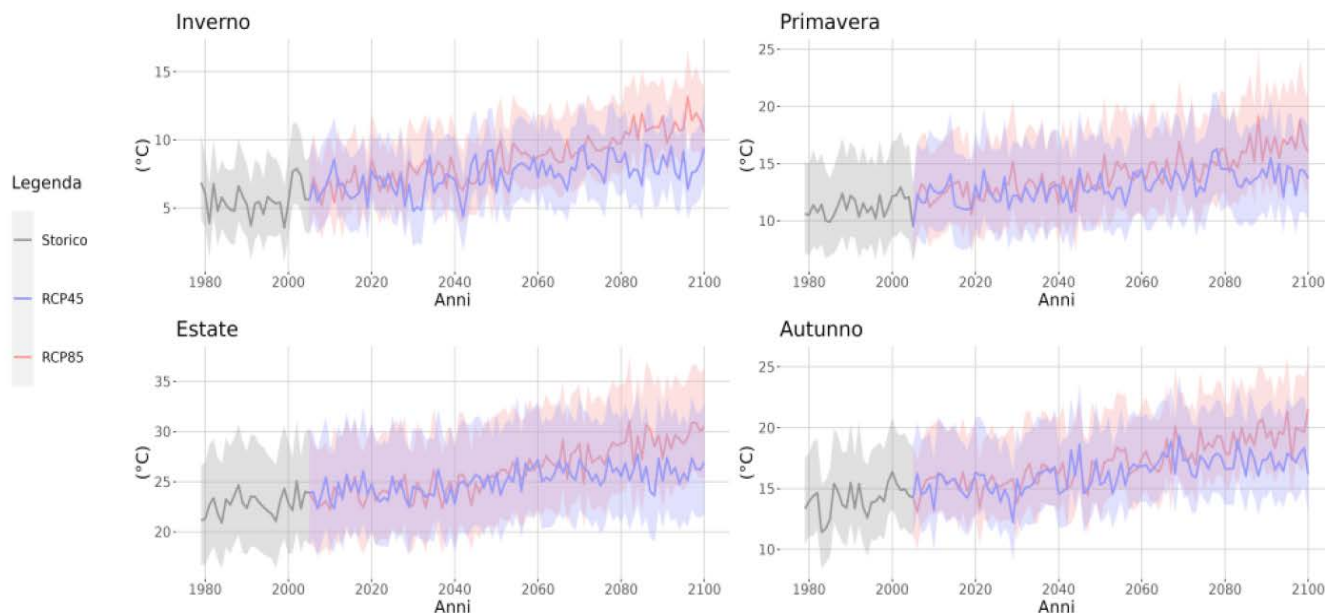
Scenario Passato/Attuale (1989-2020)e Futuro (fino al 2099)

HEATMAP: anomalia dell'indicatore Tmean



Scenario Passato/Attuale (1989-2020)e Futuro (fino al 2099)

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE



3.2 Agricoltura, impianti a servizio dell'agricoltura e unità di paesaggio

La superficie agraria è andata aumentando fino agli anni 90, con il recupero di superfici sotto-utilizzate, ma che, a causa di un'espansione edilizia molto consistente, ha dovuto poi riscontrare un netto calo. La superficie agraria perduta non è però da individuare in aree agricole che sono divenute edificabili in seguito ai piani urbanistici, bensì in aree urbanisticamente già "edificabili" dal 1975, sulla base di un P. di F. che definiva "B di completamento" un'immensa superficie agricola ai margini della città consolidata. È evidente che fin quando tale zona non sia esaurita la superficie agraria andrà sempre diminuendo, ma è anche evidente il dovere di ridurre all'essenziale, nel nuovo PUG, l'espansione urbana, provvedendo invece alla riqualificazione dei quartieri edificati in questi ultimi decenni.

Secondo quanto riportato della D.G.R. n. 6320/89, premesso che gli addetti al settore siano, secondo l'ultimo rilevamento ISTAT, 785, si assume che il 50% abbia nuove necessità di insediare attività connesse con l'agricoltura e la trasformazione dei prodotti agricoli. Considerando che la densità insediativi sia di 40 addetti per ettaro, risulta che il dimensionamento di aree specialistiche del settore agro-alimentare per il quindicennio del PUG/p sia approssimativamente di

393 add/40 add/Ha = 9,80 ettari

3.3 **Mobilità**

In termini di mobilità il PUG rileva:

Il territorio di Cassano Delle Murge si presenta al centro di una serie di infrastrutture viarie che, quasi a raggiera, collegano la città con i Comuni limitrofi. La rete esterna appare sottodimensionata per sostenere uno sviluppo non solo agricolo della zona rurale.

È opportuno suddividere l'analisi della mobilità in tre distinti settori:

- mobilità urbana e comunale
- mobilità extraurbana e comunale
- mobilità extracomunale

MOBILITA' URBANA E COMUNALE

La città appare servita da una viabilità che si presenta molto regolare nei quartieri storici e consolidati, precedenti agli anni '60, e, invece, del tutto frammentata nei quartieri di espansione.

MOBILITA' EXTRAURBANA E COMUNALE

La campagna appare servita da una serie di strade tutte convergenti nell'abitato, disposte soprattutto a nord o a sud. Il sistema viario attuale non appare idoneo a sostenere un uso non più tradizionale della campagna e, pertanto, si rende necessario il potenziamento e un'adeguata integrazione. In particolare occorre prevedere l'ampliamento di alcune strade di maggiore percorribilità e il completamento di alcuni tratti trasversali così da costituire una rete più efficace.

MOBILITA' EXTRAURBANA

La mobilità extraurbana è rappresentata per lo più dal traffico che insiste sulla tangenziale OVEST e bypassa il centro urbano dalla viabilità extraurbana confluisce il traffico proveniente da centri limitrofi cosicché il collegamento tra questi due comuni e i precedenti avviene obbligatoriamente attraverso il centro urbano, mescolandosi con il traffico interno. Ne consegue una congestione su alcune strade interne che può essere eliminata con il completamento di viabilità tangenziale.

E' prevista la definizione di un piano per la mobilità dotato di modello dal quale si noti come su ciascun nodo giungano aliquote di traffico dovute a più zone ed aventi entità inversamente proporzionali alle distanze tra i baricentri. L'interazione tra due o più centroidi di ogni zona è direttamente proporzionale al potere di attrazione di ciascuno, inversamente proporzionale alla loro distanza e alla "attrazione relativa dei centri competitivi". Inoltre in questo modello sullo stesso ramo si può dedurre il senso di marcia dalla disposizione degli indici "i" e "j". Si è determinata la matrice dei percorsi minimi.

	1A	1	2	3	4	5	6
1A	-	1'20"	3'24"	3'56"	2'31"	2'05"	3'07"
1	3'19"	-	1'16"	2'51"	2'01"	3'03"	2'19"
2	3'40"	1'09"	-	3'33"	3'23"	4'49"	2'35"
3	5'33"	3'41"	3'28"	-	6'07"	5'38"	3'30"
4	3'31"	3'31"	3'27"	5'38"	-	4'10"	4'31"
5	3'30"	4'57"	6'04"	5'38"	5'23"	-	3'29"
6	3'24"	2'40"	3'38"	3'29"	4'20"	3'35"	-

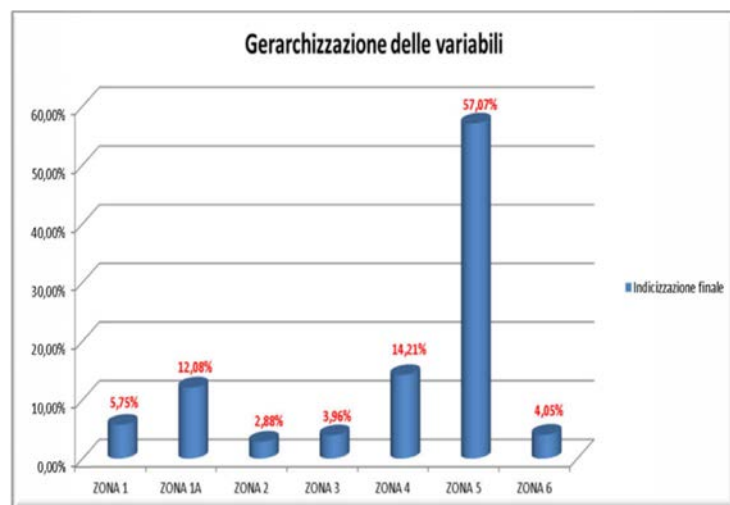
Tab: Matrice dei percorsi monimi

Il potere gravitazionale della domanda di mobilità è determinato in funzione di variabili socioeconomiche che in un contesto urbano permettono al modello matematico di essere il più possibile rappresentativo del fenomeno traffico, generando spostamenti, esse sono le seguenti:

1. Popolazione residente
2. Popolazione scolastica
3. Servizi pubblici
4. Impianti sportivi/strutture culturali
5. Attività commerciali e produttive.

Tali variabili incidono in misura diversa nella generazione della domanda di mobilità, e di questo si è tenuto conto nel modello matematico applicando un peso diverso alle singole variabili nella determinazione del potere gravitazionale di ciascuna delle 6 zone in cui si è suddiviso il territorio.

Si sono graficizzate, mediante istogramma, le entità dei poteri gravitazionali determinati per tutte le zone, riportandoli in termini percentuali per ciascuna e, rapportandole ad un "potere virtuale" pensato come media di tutti i poteri.



Come per i principali centri urbani assimilabili a Cassano DM nel piano di segnalamento compaiono anche numerose rilevazioni di traffico effettuate sui nodi della rete.

E' stata condotta una indagine diretta su un campione di popolazione del centro storico con un'età pari ad almeno 15 anni.

Il questionario ha focalizzato i seguenti obiettivi strategici: Accessibilità, Vivibilità, Sostenibilità ambientale, Sostenibilità economica.

Il risultato dell'indagine campione, facendo riferimento agli obiettivi specifici, ha rilevato la necessità di una maggiore attenzione alle condizioni di accessibilità, di vivibilità e di sicurezza.

Un buon 65% si è mostrato disposto a percorrere 5 minuti a piedi per raggiungere il centro storico e oltre il 65% vede favorevolmente l'istituzione del senso unico sull'extramurale. Si è registrata, in maniera eclatante, l'esigenza di un recupero del centro storico ad una maggiore dimensione umana, slegata dalla mobilità motorizzata e favorevolmente orientata verso scelte di sistemi di mobilità più sostenibile.

La relazione, a conclusione delle risultanze dell'indagine, mette in evidenza come:

Si condivide l'esigenza di prosieguo del processo partecipato al fine di conseguire gli specifici traguardi connessi alla "rigenerazione urbana". Tale processo non deve escludere alcuna componente del sistema sociale, culturale, economico, e muoversi in sinergia con tutti gli altri strumenti di pianificazione.

In termini di "mobilità sostenibile" ed a valle dell'avviato processo di partecipazione, il Piano proporrà l'istituzione di una regolamentazione attorno al centro storico rispetto al quale se si descrive una circonferenza di 400 m di raggio (alla quale può associarsi un percorso reale, non in linea d'aria, di 500 m),

Il tempo necessario per percorrere a piedi il raggio della circonferenza è di circa 5 minuti.

Sono anche previsti altri interventi riguardanti:

- ☐ una politica di tariffazione della sosta;
- ☐ l'esigenza di disporre dei rallentatori di velocità in zone 30 da realizzarsi in prossimità delle scuole;
- ☐ il completamento della pista ciclabile con la realizzazione del cordolo di separazione e con il potenziamento delle segnaletiche verticale e orizzontale;
- ☐ un altro possibile itinerario ciclabile collegante quello relativo al percorso dell'acquedotto AQP;
- ☐ una rigenerazione del centro storico attraverso la realizzazione di un senso unico di marcia con una "pista ciclabile" attorno al perimetro dell'extramurale e con un riequilibrio dell'offerta di sosta regolare;
- ☐ una dislocazione di aree riservate allo scarico e al carico delle merci;
- ☐ l'istituzione di postazioni con controllo degli accessi disposti sull'extramurale, e postazioni all'interno;
- ☐ una valorizzazione del centro storico con un importante intervento di carattere viario di riqualificazione dei principali Larghi;

- ☐ alcuni interventi di carattere puntuale;
- ☐ parcheggi con almeno 50 stalli di sosta;
- ☐ la sistemazione dei larghi con il recupero di una viabilità più ordinata e con stalli per la sosta;
- ☐ una proposta di razionalizzazione del mercato settimanale.

Dai risultati della Diagnosi risulta che il traffico veicolare è il principale agente di emissioni e pertanto il principale il principale attore attenzionato dalle azioni allegate al presente PAESC. Iniziando quindi dall'inventario delle emissioni della pubblica amministrazione registriamo lo stato di fatto della mobilità in capo alla pubblica amministrazione della quale si riportano di seguito i dati relativi

PARCO AUTO COMUNE DI CASSANO

PR.	MARCA	TARGA	MODELLO	MEZZO	USO	C.Fisc./C. C./ Q.li/posti	ANNO IMM.	Alim
1	Nissan	BN 985 AR		Autov. speciale	Piatt.lavoro	35	2000	D
2	Fiat	DM236WT	Iveco A50	Autobus	Scuolabus	30 p.	2008	D
3	Piaggio	X5248C		Ciclomotore	Privato	50		B
4	Piaggio	CM686ZZ	Porter	Autocarro	C/Proprio	15 q.li	2004	D
5	FIAT	YA240AK	PUNTO	Autovettura	Privato	15	2013	D
6	ISUZU	ET700PN		Autocarro	C/Proprio	40 Q.li	2014	D
7	CRESCI	XA520CC		Rimorchio	C/Proprio	10 Q.li	2014	
8	CITROEN	FW660VG	C3 Versione PureTech 68 Feel	Autovettura	Privato	CC1199	2019	B
9	FIAT	YA558AH	Panda	Autovettura	Privato	CC 875	2016	B
10	JEEP	YA559AH	Renegade 1.6 Mjt 105 cv business	Autovettura	Privato	CC 1598	2016	D
11	Volswagen	EN060BX	Crafter	Scuolabus	Scuolabus	30 p.	2012	D
12	Dulevo	ALR478	International spa 850YE	Macchina operatrice semovente		600 kg	2021	D

3.4 Radiazione solare

Come ben noto, l'area meridionale italiana presenta condizioni ottimali di irraggiamento, con un elevato potenziale di sfruttamento dell'energia solare. Le figure che seguono rappresentano rispettivamente la radiazione annuale globale su piano orizzontale in kWh/m², e l'energia elettrica producibile da un impianto di 1kWp di impianto fotovoltaico con inclinazione ottimale, espressa in kWh/kWp.



Figura 7: radiazione annuale globale sul piano orizzontale in kWh/m²

Il territorio pugliese presenta valori di radiazione globale annuale tra i 1.700 e i 1.800 kWh/m², consentendo di

produrre oltre 1.350 kWh per ogni kWp installato

Global irradiation and solar electricity potential

Optimally-inclined photovoltaic modules

ITALY / ITALIA

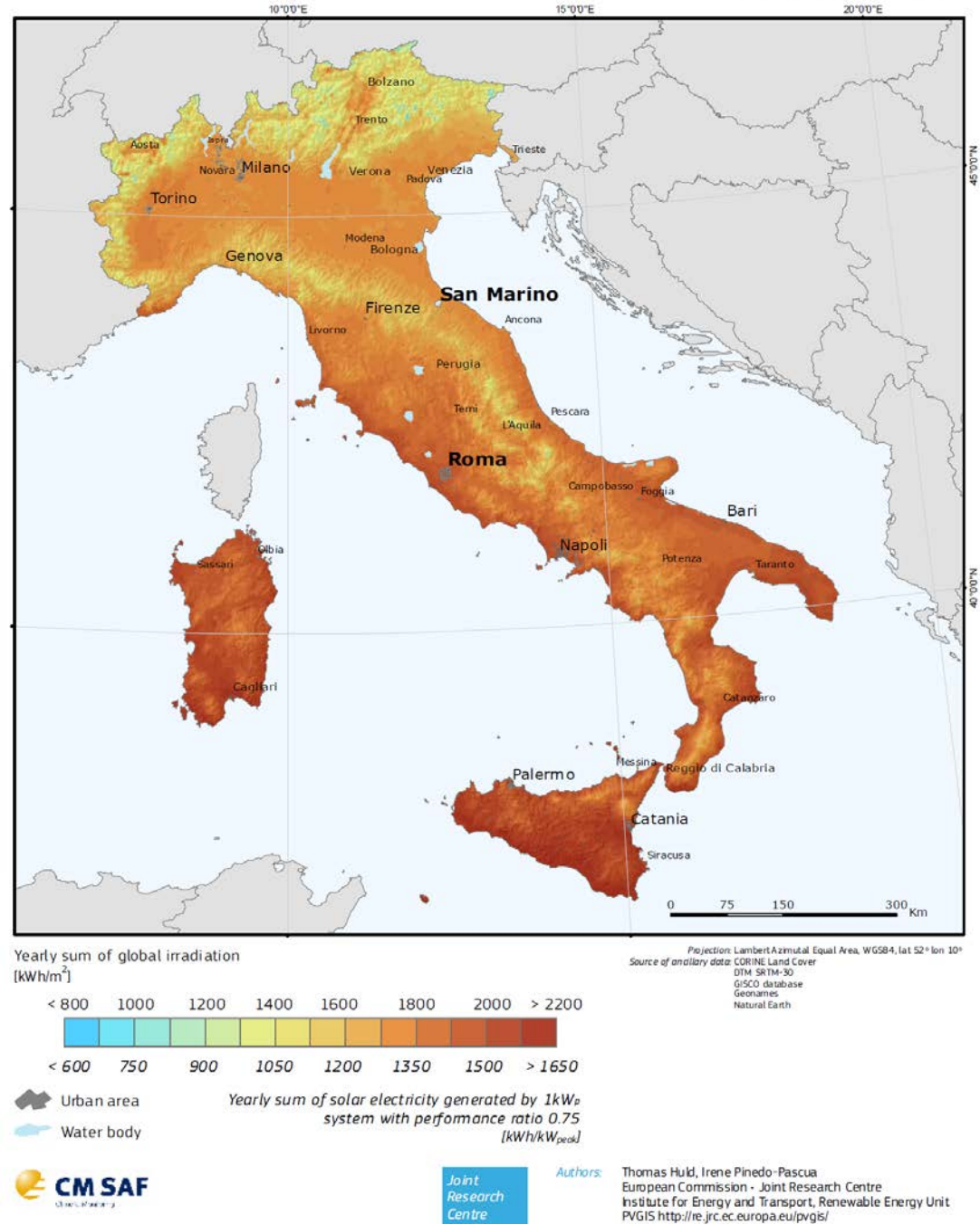


Figura 8: l'energia elettrica producibile da un impianto di 1kWp con inclinazione ottimale

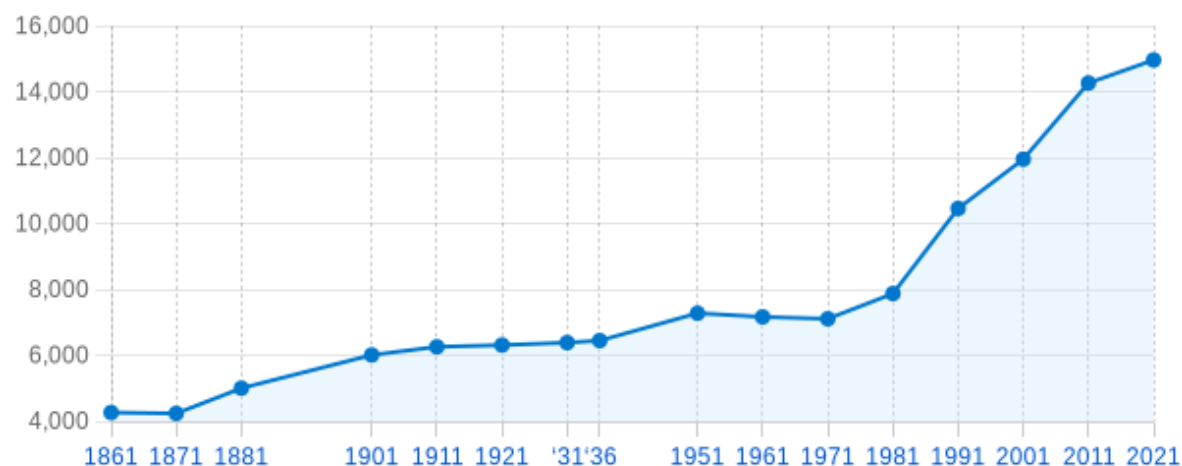
Pertanto, una delle azioni strategiche del PAESC deve mirare ad incentivare e sviluppare il settore delle energie rinnovabili a fonte solare, nelle superfici disponibili del territorio comunale; in particolare, dovranno essere incentivate le installazioni di impianti solari termici per la produzione di

acqua calda sanitaria e fotovoltaici per la produzione di energie elettrica, nonché eventualmente le più moderne applicazioni di solarcooling.

3.5 Popolazione ed abitazioni

3.5.1 Andamento storico

Andamento demografico storico dei censimenti della popolazione di **Cassano delle Murge** dal 1861 al 2021. Variazioni percentuali della popolazione, grafici e statistiche su dati ISTAT.



Popolazione residente ai censimenti

COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE (BA) - Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT

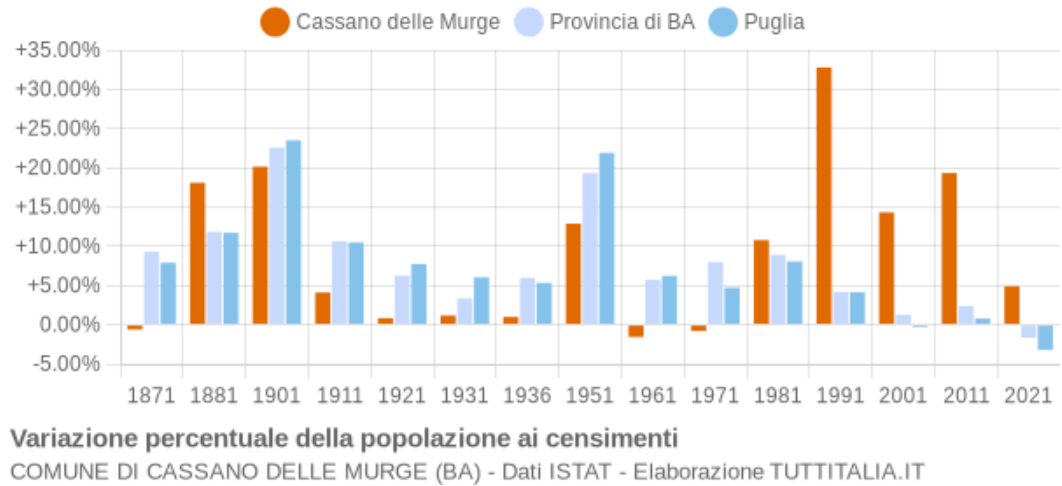
I **censimenti generali della popolazione italiana** hanno avuto cadenza decennale a partire dal **1861** fino al **2011**, con l'eccezione del censimento del **1936** che si tenne dopo soli cinque anni per regio decreto n.1503/1930. Inoltre, non furono effettuati i censimenti del **1891** e del **1941** per difficoltà finanziarie il primo e per cause belliche il secondo.

Dal **2018** l'Istat ha attivato il **censimento permanente della popolazione**, una nuova rilevazione censuaria che ha una cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione puntuale di tutti gli individui e le famiglie, il nuovo metodo si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa trattati statisticamente.

A partire dal **2021** la **popolazione legale** sarà determinata con cadenza quinquennale e non più decennale con decreto del Presidente della Repubblica sulla base dei risultati del censimento permanente della popolazione.

3.5.2 Variazione percentuale popolazione ai censimenti dal 1861 al 2021

Le variazioni della popolazione di Cassano delle Murge negli anni di censimento espresse in percentuale a confronto con le variazioni della città metropolitana di Bari e della regione Puglia.



3.5.3 Dati popolazione ai censimenti dal 1861 al 2021

Censimento			Popolazione residenti	Var %	Note
num.	anno	data rilevamento			
1°	1861	31 dic	4.263	-	Il primo censimento della popolazione viene effettuato nell'anno dell'unità d'Italia.
2°	1871	31 dic	4.237	-0,6%	Come nel precedente censimento, l'unità di rilevazione basata sul concetto di "famiglia" non prevede la distinzione tra famiglie e convivenze.
3°	1881	31 dic	5.004	+18,1%	Viene adottato il metodo di rilevazione della popolazione residente, ne fanno parte i presenti con dimora abituale e gli assenti temporanei.
4°	1901	10 feb	6.012	+20,1%	La data di riferimento del censimento viene spostata a febbraio. Vengono introdotte schede individuali per ogni componente della famiglia.

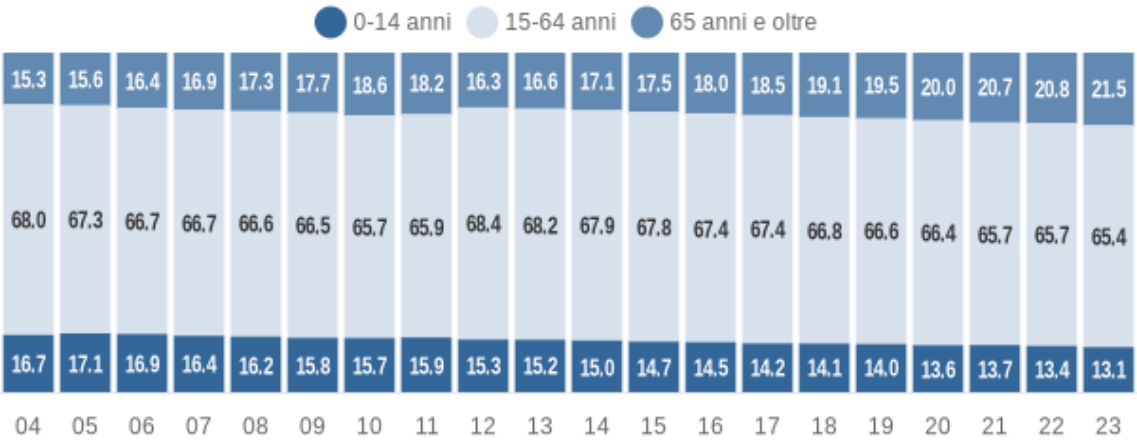
5°	1911	10 giu	6.259	+4,1%	Per la prima volta viene previsto il limite di età di 10 anni per rispondere alle domande sul lavoro.
6°	1921	1 dic	6.312	+0,8%	L'ultimo censimento gestito dai comuni gravati anche delle spese di rilevazione. In seguito le indagini statistiche verranno affidate all'Istat.
7°	1931	21 apr	6.386	+1,2%	Per la prima volta i dati raccolti vengono elaborati con macchine perforatrici utilizzando due tabulatori Hollerith a schede.
8°	1936	21 apr	6.449	+1,0%	Il primo ed unico censimento effettuato con periodicità quinquennale.
9°	1951	4 nov	7.280	+12,9%	Il primo censimento della popolazione a cui è stato abbinato anche quello delle abitazioni.
10°	1961	15 ott	7.167	-1,6%	Il questionario viene diviso in sezioni. Per la raccolta dei dati si utilizzano elaboratori di seconda generazione con l'applicazione del transistor e l'introduzione dei nastri magnetici.
11°	1971	24 ott	7.110	-0,8%	Il primo censimento di rilevazione dei gruppi linguistici di Trieste e Bolzano con questionario tradotto anche in lingua tedesca.
12°	1981	25 ott	7.877	+10,8%	Viene migliorata l'informazione statistica attraverso indagini pilota che testano l'affidabilità del questionario e l'attendibilità dei risultati.

13°	1991	20 ott	10.460	+32,8%	Il questionario viene tradotto in sei lingue oltre all'italiano ed è corredato di un "foglio individuale per straniero non residente in Italia".
14°	2001	21 ott	11.958	+14,3%	Lo sviluppo della telematica consente l'attivazione del primo sito web dedicato al Censimento e la diffusione dei risultati online.
15°	2011	9 ott	14.270	+19,3%	Il Censimento 2011 è stato il primo censimento online con i questionari compilati anche via web ed anche l'ultimo censimento di tipo tradizionale con rilevazione a cadenza decennale.
III	2021	31 dic	14.970	+4,9%	Il Censimento 2021 è stato il primo censimento permanente della popolazione ad essere utilizzato per determinare la popolazione legale , che d'ora in poi sarà aggiornata con cadenza quinquennale invece che decennale.

3.5.4 Struttura della popolazione dal 2002 al 2023

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: **giovani** 0-14 anni, **adulti** 15-64 anni e **anziani** 65 anni e oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE (BA) - Dati ISTAT al 1° gennaio - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale	Età
1° gennaio		Età media		residenti	media
2002	2.112	8.149	1.722	11.983	38,2
2003	2.062	8.242	1.821	12.125	38,7
2004	2.054	8.383	1.887	12.324	39
2005	2.139	8.408	1.948	12.495	39
2006	2.121	8.362	2.058	12.541	39,7
2007	2.106	8.553	2.173	12.832	40,3
2008	2.102	8.652	2.246	13.000	40,7
2009	2.096	8.816	2.348	13.260	41,2
2010	2.131	8.890	2.517	13.538	41,9
2011	2.181	9.027	2.493	13.701	41,8
2012	2.192	9.797	2.331	14.320	41,4
2013	2.194	9.812	2.389	14.395	41,6
2014	2.198	9.939	2.495	14.632	41,9
2015	2.154	9.932	2.572	14.658	42,3
2016	2.140	9.936	2.656	14.732	42,6
2017	2.092	9.952	2.732	14.776	42,9
2018	2.084	9.861	2.820	14.765	43,1
2019*	2.051	9.776	2.858	14.685	43,6
2020*	1.984	9.690	2.919	14.593	44
2021*	2.025	9.720	3.060	14.805	44,3
2022*	2.007	9.842	3.121	14.970	44,5

2023*	1.968	9.864	3.240	15.072	44,9
-------	-------	-------	-------	--------	------

3.5.5 Indicatori demografici

Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Cassano delle Murge.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gen	1° gen	1° gen	1° gen	1° gen	gen-dic	gen-dic
2002	81,5	47,0	65,2	81,7	21,0	11,4	8,0
2003	88,3	47,1	63,7	82,9	21,0	10,6	10,1
2004	91,9	47,0	62,8	84,0	21,3	11,4	7,0
2005	91,1	48,6	63,9	84,6	22,8	9,3	7,6
2006	97,0	50,0	66,3	90,0	22,4	11,4	9,0
2007	103,2	50,0	74,4	92,9	21,2	11,4	10,8
2008	106,9	50,3	80,2	94,8	21,2	10,7	8,0
2009	112,0	50,4	89,0	98,0	21,5	10,7	7,6
2010	118,1	52,3	98,5	101,0	21,9	11,1	8,4
2011	114,3	51,8	107,1	102,1	23,0	10,3	9,1
2012	106,3	46,2	114,6	107,3	20,4	9,1	9,5
2013	108,9	46,7	122,4	109,8	20,7	9,0	7,5
2014	113,5	47,2	122,9	111,2	20,2	8,8	9,1
2015	119,4	47,6	125,8	114,4	19,5	9,5	9,4
2016	124,1	48,3	122,9	117,9	19,5	9,6	8,9
2017	130,6	48,5	118,8	119,2	19,7	9,7	10,6
2018	135,3	49,7	120,3	122,6	20,0	8,4	9,9
2019	139,3	50,2	125,3	129,1	20,9	6,9	9,5
2020	147,1	50,6	125,8	133,9	20,0	8,3	11,1
2021	151,1	52,3	133,2	135,6	19,8	7,1	11,6
2022	155,5	52,1	135,8	135,7	18,9	7,2	9,5
2023	164,6	52,8	140,5	138,3	17,8	-	-

3.5.6 Glossario

Indice di vecchiaia

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio, nel 2023 l'indice di vecchiaia per il comune di Cassano delle Murge dice che ci sono 164,6 anziani ogni 100 giovani.

Indice di dipendenza strutturale

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni e oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, a Cassano delle Murge nel 2023 ci sono 52,8 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

Indice di ricambio della popolazione attiva

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Cassano delle Murge nel 2023 l'indice di ricambio è 140,5 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

Indice di struttura della popolazione attiva

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Carico di figli per donna feconda

È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.

Indice di natalità

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.

Indice di mortalità

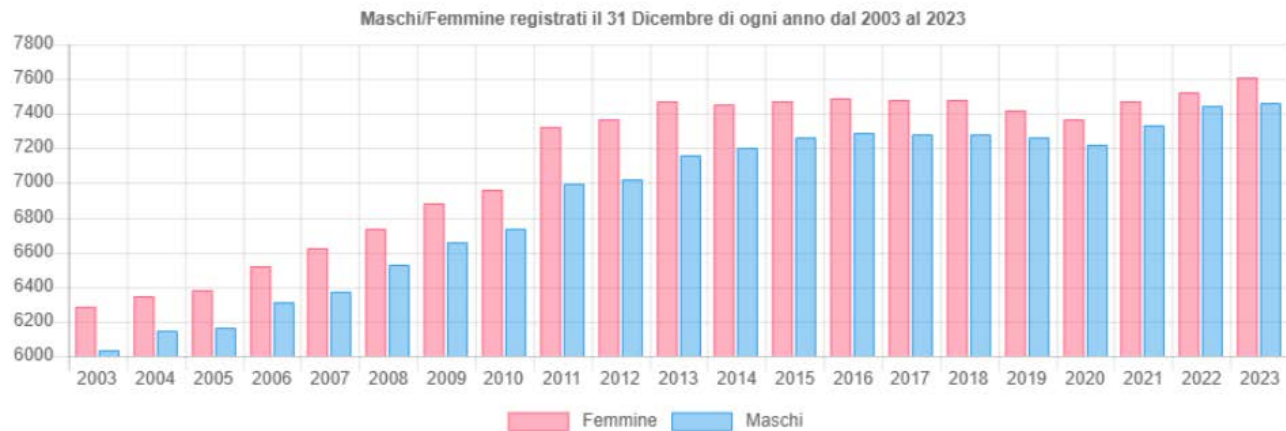
Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

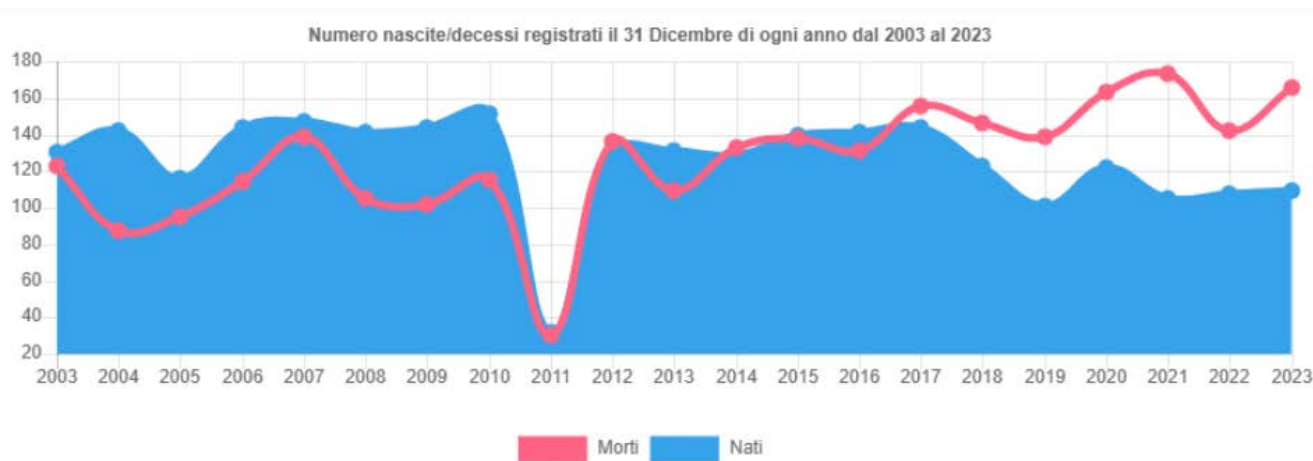
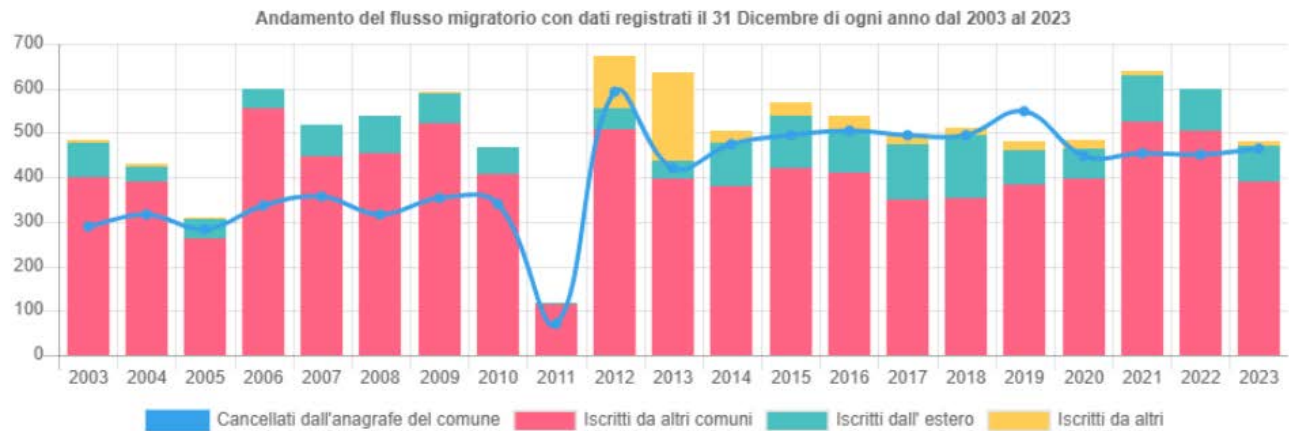
Età media

È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente. Da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione

3.5.7 Andamento della popolazione nel Comune di Cassano delle M.

I grafici sottostanti si riferiscono a densità popolazione della città di Cassano delle Murge dal 2003 al 2023 (registrata il 31 dicembre di ciascun anno), il numero di abitanti di sesso femminile e di sesso maschile iscritti all'Anagrafe comunale nello stesso lasso di tempo, l'andamento di cancellazioni dall'Anagrafe comunale e delle iscrizioni da altri Comuni e dall'estero e il rapporto nascite-decessi tra i cittadini del Comune di Cassano delle Murge

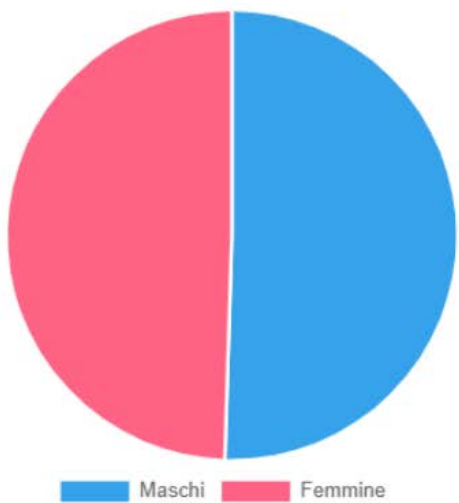
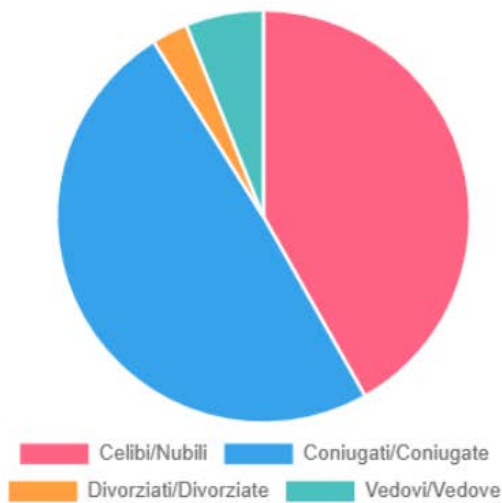
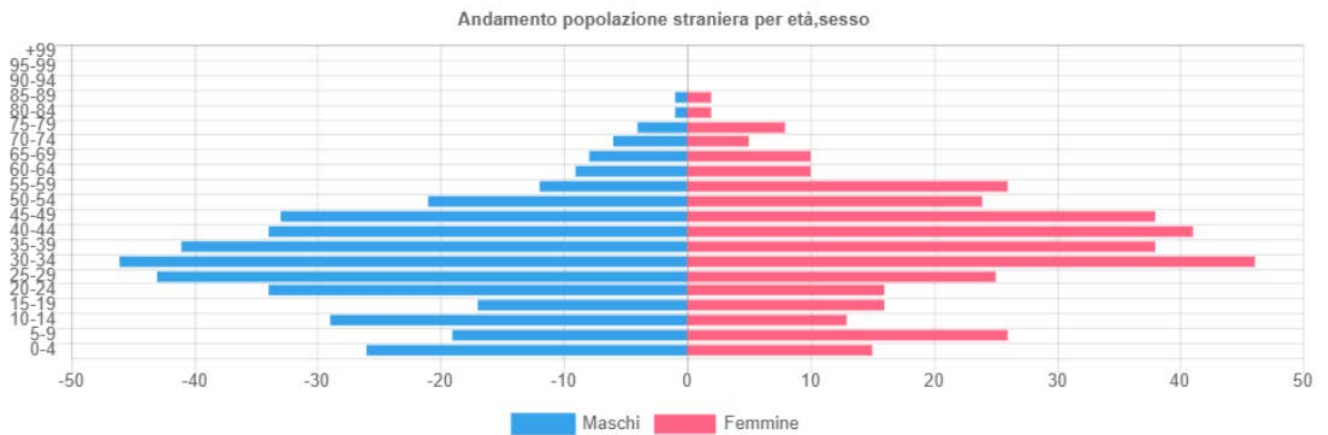
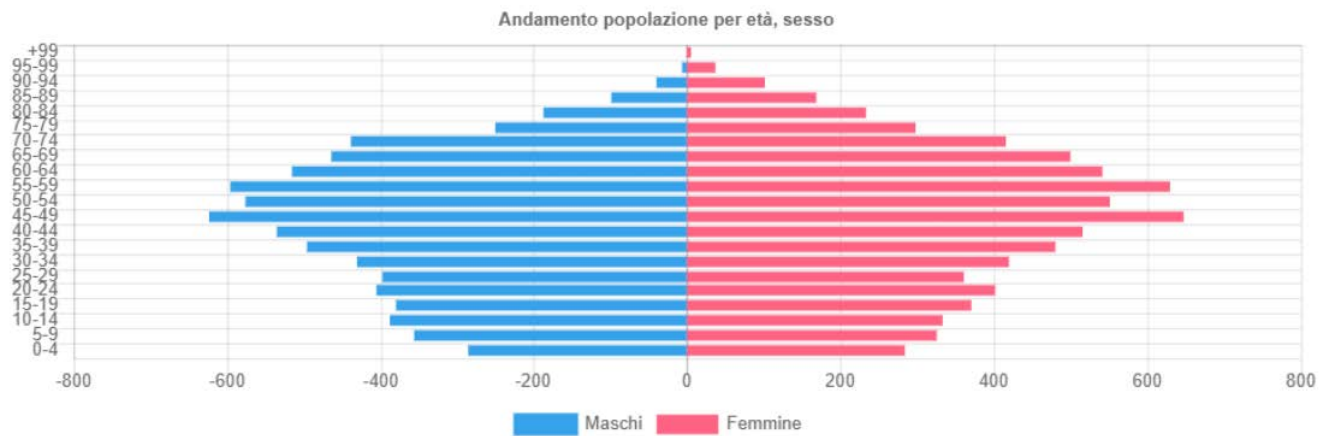




Elaborazioni effettuate su dati ISTAT - Ultimo aggiornamento 11/09/2024

3.5.8 Andamento della popolazione per età e sesso nel Comune di Cassano delle M. nel 2023

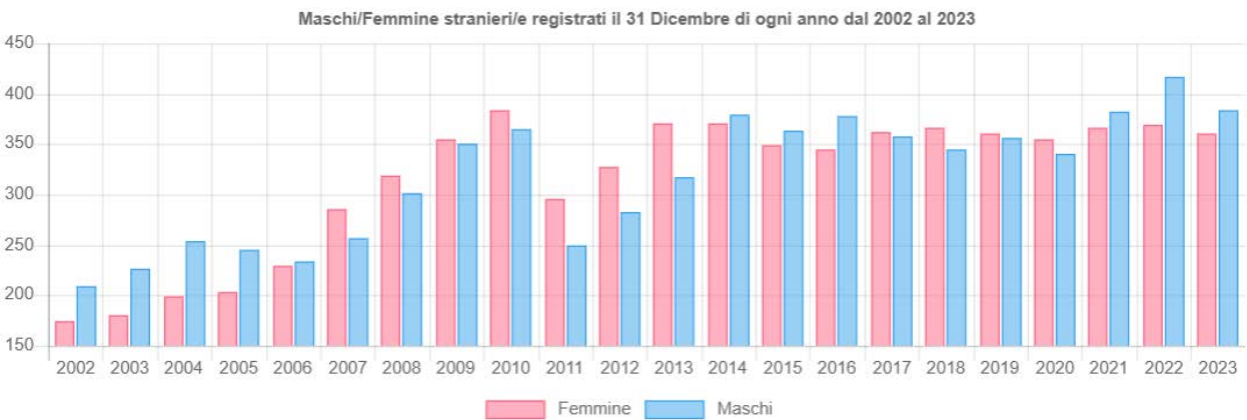
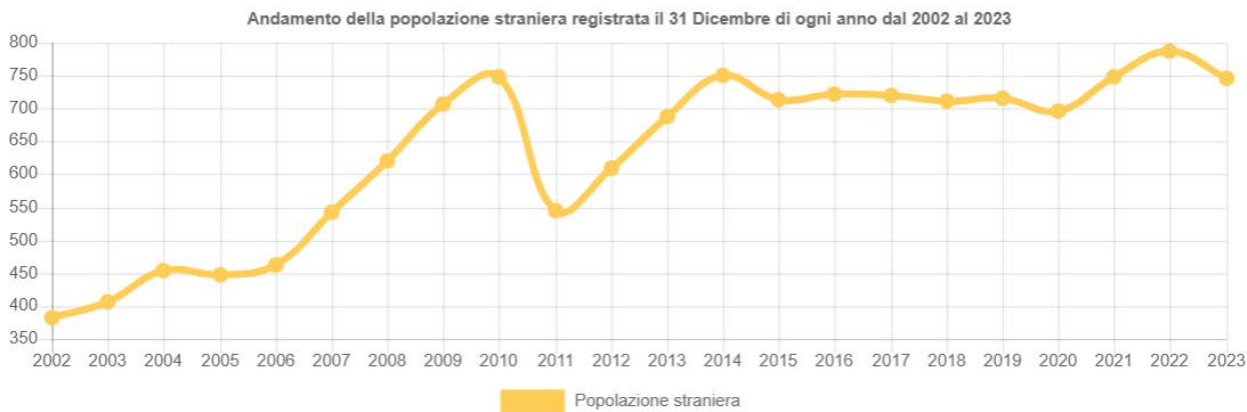
La presente sezione mostra, anno per anno, la densità di abitanti sul territorio comunale di Cassano delle Murge per fascia anagrafica, la densità della popolazione straniera età per età, lo stato civile degli abitanti e il numero di presenze maschili e femminili

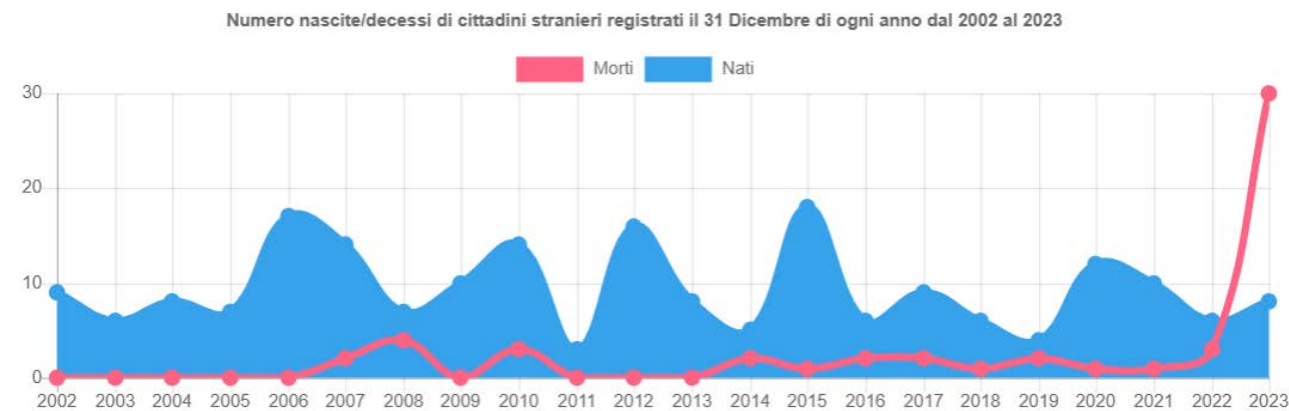
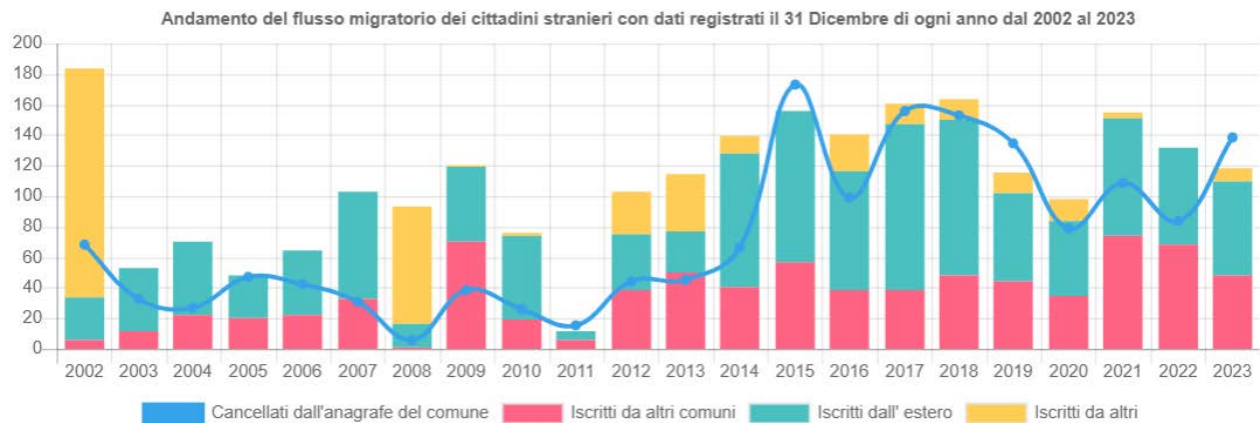


Elaborazioni effettuate su dati ISTAT - Ultimo aggiornamento 15/09/2024

3.5.9 Andamento della popolazione straniera nel Comune di Cassano delle M.

Il report grafico inserito di seguito mostra l'andamento della presenza di stranieri nel Comune di Cassano delle Murge dal 2002 al 2023 (registrato il 31 dicembre di ciascun anno), la suddivisione in presenze straniere femminili e maschili, il numero di uomini e di donne straniere cui è stata concessa la cittadinanza italiana, l'andamento di cancellazioni dall'Anagrafe comunale e delle iscrizioni da altri Comuni e dall'estero e il rapporto nascite-decessi tra i cittadini del Comune di Cassano delle Murge





Le unità immobiliari sono di seguito riportate e suddivise per residenti, attività commerciali/terziarie/altro e parco comunale

Località Abitata	Abitanti residenti	Famiglie residenti
Centro Storico	1300	650
Centro Urbano	10400	3600
Frazioni e altre località		
Zona extraurbana (borghi)	3000	1200
Case sparse	200	80
Totale	14900	5530

Attività Commerciali/Terziario	878
residenziale	5.530
tot	6.408

Altri immobili in disponibilità della Pubblica amministrazione

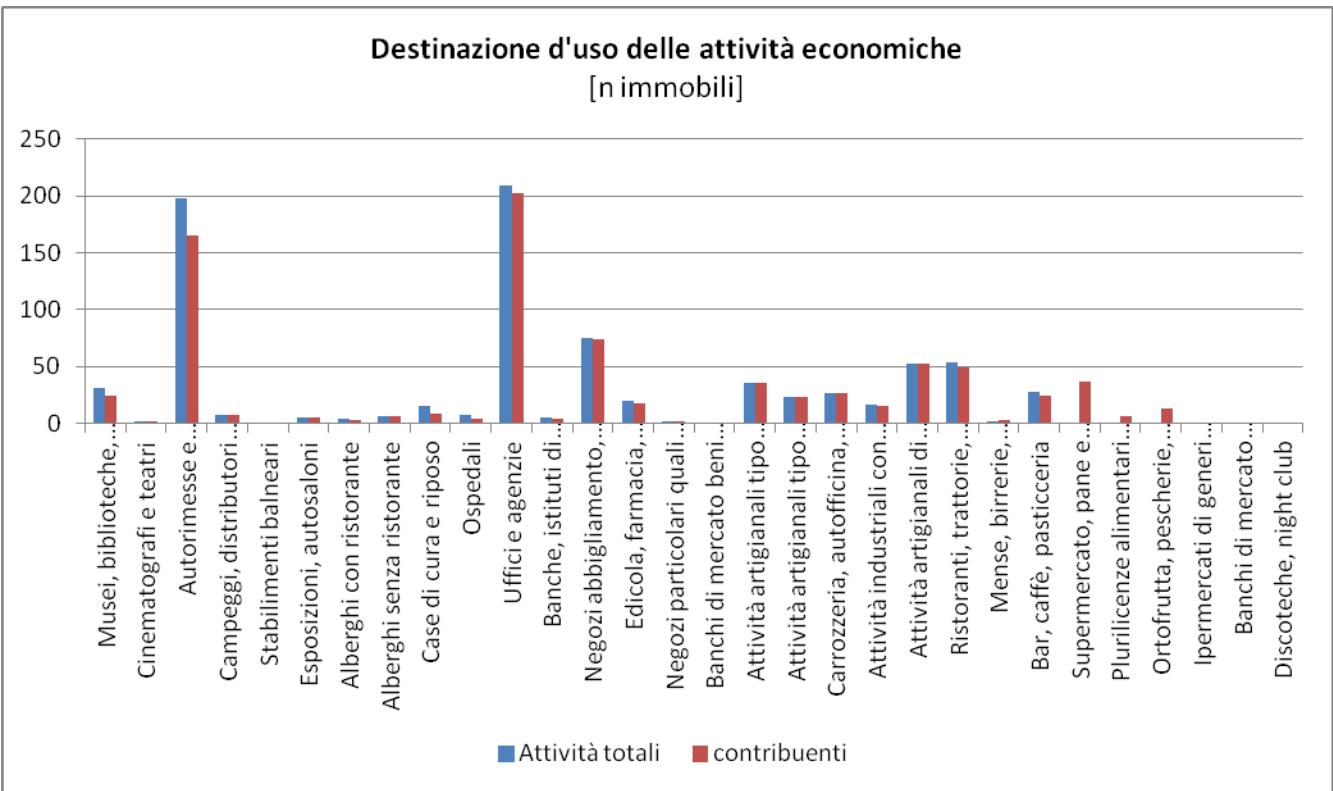
Scuola Primaria	Via Convento, 164
Scuola Primaria	Via Gramsci, 3
Scuola dell'Infanzia	Via Gramsci, 36
Biblioteca Comunale	Via Miani
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33
SSPG	Via Fratelli Rosselli, 35

Case Pop.	via Galietti-Case Pop. 8/A
Case Pop.	via Galietti-Case Pop. 8/B
Parco giochi	via Galietti - Parco giochi
Scuola Materna	via Cap. Galietti
deposito	piazza Galilei
Giardino	piazza Garibaldi
Bagni pubblici	via Gen. Magli
Isola Ecolog.	via x Mellitto
Biblioteca	via Miani
Municipio	piazza Moro
Torre Civica	p.zza Moro, 7
Municipio	p.zza Moro, 10
Polizia Mun.	p.zza Moro, 29
Uffici Comunali	p.zza Rossani
Scuola Materna	p.zza Rossani
Scuola Media	via Rosselli
Canile	Via Sannicandro
Cimitero	via Sannicandro
Deposito	via Toti sn
Museo	vicolo San Pietro 13
Collina Santa Lucia 999	via Collina Santa Lucia 999

3.6 Agricoltura ed Attività economiche

L'agricoltura ha da sempre rappresentato l'attività prevalente di Cassano delle Murge che oggi vanta una grande produzione di **mandorle, olive e uva, oltre che del cece nero** della Murgia carsica, detto proprio **"cece nero di Cassano"**. Inoltre, negli ultimi anni, si è sviluppato il processo di trasformazione dei prodotti agricoli locali: olive e uva vengono lavorati e imbottigliati e vengono prodotti **un ottimo vino e un olio eccellente**.

Imprese e dinamiche occupazionali



(fonti CCIAA anno 2022 ed ISTAT) Elaborazioni AESEI

Sono stati eseguiti tra il 2018 e il 2021 alcuni sondaggi riportanti alcuni indicatori di "benessere equo e sostenibile" (fonte ipres, elaborazione AESEI) selezionati tra i Domini: Salute, Ambiente, Benessere economico, Qualità dei servizi, Sicurezza.

Anche se di alcuni indicatori mancano i dati aggiornati, specie del 2021, può comunque osservarsi facilmente come nel confronto tra la Puglia e l'Italia vi sia un divario negativo per quasi tutti i domini prescelti per l'analisi. Specie in ambito salute, ambiente, e qualità dei servizi. La possibilità di un recupero e di un miglioramento delle condizioni di vita in Puglia deve necessariamente passare da

scelte vocate alla sostenibilità ambientale. E' necessario sviluppare costantemente nuovi modelli di mobilità, più orientati al corto raggio e alle soluzioni dolci di trasporto. Solo attraverso scelte di questa natura potranno determinarsi condizioni di benessere economico e sociale di sviluppo ecosostenibile.

3.7 Qualità dell'aria

La qualità della vita nel contesto cittadino e non solo, non può prescindere dalla qualità dell'aria. Come già ampiamente evidenziato una delle principali cause dell'inquinamento atmosferico nei centri urbani è costituita dal traffico veicolare che si traduce nell'accumulo in atmosfera di sostanze pericolose in quanto tossiche, a volte cancerogene, prodotte come conseguenza della combustione di idrocarburi.

Nello stesso capitolo si sono riportati numerosi riferimenti normativi, accordi e strategie di intervento utili per comprendere come le numerose misure previste impongono una sempre maggiore attenzione alla mobilità attiva.

Il monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio regionale è realizzato da ARPA Puglia attraverso una propria rete di postazioni fisse composta da 53 stazioni classificate come:

- stazioni da traffico (urbane, suburbane);
- da fondo (urbane, suburbane e rurali);
- industriale (urbane, suburbane e rurali).

A queste 53 stazioni se ne aggiungono altre 7, di interesse locale, che non concorrono alla valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale ma forniscono comunque informazioni utili sui livelli di concentrazione di inquinanti in specifici contesti.

E' stata adottata una zonizzazione sulla classificazione del territorio della Regione Puglia sulla base della nuova disciplina introdotta con il D.lgs. 155/2010, con DGR 2979 del 29/12/2011.

Tale zonizzazione e classificazione, successivamente integrata con le osservazioni trasmesse nel merito dal Ministero dell'Ambiente con nota DVA 2012-8273 del 05/04/2012, è stata definitivamente approvata da quest'ultimo con nota DVA-2012- 0027950 del 19/11/2012.

Nella figura che segue si riportano, rispettivamente, la mappa delle stazioni di monitoraggio sul territorio regionale zonizzato e le metainformazioni sull'intero sistema di monitoraggio (RRQA e stazioni di interesse locale).



Il comune di Cassano Delle Murge rientra nella zona “ IT Zona di Pianura precollinare”, è stato così classificato tenendo conto dei criteri previsti dalla norma (assetto urbanistico, popolazione residente e densità abitativa per gli agglomerati, carico emissivo, caratteristiche orografiche, caratteristiche meteo-climatiche e grado di urbanizzazione del territorio per le zone).

La stazione di monitoraggio più prossima a Cassano Delle Murge è quella di **Casamassima**, classificata come stazione da fondo.

L'andamento mensile di qualità dell'aria riferito a dicembre 2022

Legenda parametri rilevati	
PM10	Polveri inalabili (con diametro aerodinamico <10um) (ug/m ³)
PM2.5	Polveri respirabili (con diametro aerodinamico <2.5um) (ug/m ³)
NO₂	Biossido di azoto (ug/m ³)
O₃	Ozono (ug/m ³)
C₆H₆	Benzene (ug/m ³)
CO	Monossido di carbonio (mg/m ³)
SO₂	Biossido di zolfo (ug/m ³)

PM10		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	50 µg/m ³	Valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte nell'anno
	40 µg/m ³	Valore limite annuale

PM2.5	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale
Altamura-via Santeramo	11	10	15	8	11	12	12	10	7	12	9	14	11
Bari-Caldarola	12	11	18	9	14	14	13	10	8	16	12	18	13
Bari-Cavour	14	12	19	11	15	14	14	11	8	17	11	17	14
Bitonto- EN01	10	10	14	9	12	11	10	9	6	11	7	9	10
Casamassima-LaPenna	16	13	20	9	12	14	13	10	6	14	11	15	13
Modugno-EN02	14	13	18	11	16	16	15	12	10	17	12	16	14
Monopoli-Aldo Moro	12	12	17	9	12	13	12	10	7	15	10	17	12
Monopoli-ItalGreen (Liceo Russo)	11	11	15	8	11	12	11	9	7	14	9	14	11

In un arco temporale più ampio, ultimo decennio, si sono registrate concentrazioni di PM₁₀ ed NO₂ piuttosto elevate che hanno superato i valori limiti per ripetute volte all'anno, anche per Casamassima.

La combustione dei carburanti che alimentano i motori di tutti i veicoli circolanti comporta l'emissione di gas di scarico. La miscela velenosa è composta da monossido di Carbonio (CO), idrocarburi non combustibili (HC), Ossidi di azoto (NO_x), Ossidi di Zolfo (SO_x) e di Particolato carbonioso (PM_x).

Il particolato è spesso l'inquinante maggiore e più diffuso, si origina sia da fonti antropiche (riscaldamento domestico, centrali termoelettriche, emissioni degli autoveicoli), che da fonti naturali (incendi boschivi, eruzioni vulcaniche, erosione e la disgregazione delle rocce e le piante), viene

classificato in base al diametro delle particelle. In particolare vengono monitorati in ambiente urbano: il PM₁₀ formato da particelle con diametro inferiore a 10 µm e il PM_{2,5} formato da particelle con diametro uguale o inferiore a 2,5 µm.

La Puglia è frequentemente interessata da diversi fenomeni di avvezioni sahariane durante i quali vengono registrati superamenti del valore limite giornaliero per il PM₁₀ in molte stazioni della rete. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.

3.8 I sistemi di mobilità: contesti internazionali, nazionali e locali a confronto.

Nel 2022 in Italia le immatricolazioni dei veicoli sono state 1.316.702, in calo del 9,7% rispetto al 2021. Se il confronto lo si fa con il 2019, l'anno prima della pandemia, la flessione è del 31,3%.

Qualche importante parametro sulla domanda di mobilità:

- Il tasso di mobilità nel primo semestre 2022 sale al 70,9% rispetto al 75% del 2021 e al 69% del 2020;
- nel 2022 in Italia ci sono 672 auto e 897 veicoli ogni 1.000 abitanti (dati ISPRA), secondo solo al Lussemburgo (681 veicoli per 1.000 abitanti) e con un valore molto più elevato rispetto agli altri principali Paesi europei (Germania 574, Spagna 513, Francia 482, Regno Unito 473).
- il tempo dedicato giornalmente alla mobilità cresce dai 37 minuti del 2021 ai 33 minuti del 2020. Nel primo semestre del 2022 raggiunge i 41 minuti, contro i 50 minuti del 2019;
- la distanza media pro-capite percorsa giornalmente dall'insieme dei cittadini passa dai 14,7 km del 2020 ai 20 km del primo semestre del 2022, dato non lontano da quello del 2019 di 24,1 km.
- la lunghezza media degli spostamenti è cresciuta del +17,2% tra il 2019 e la prima parte del 2022, passando da 8,7 km a 10,2 km;
- la quota delle percorrenze di medio raggio (10-50km) è passata dal 16,6% del 2019 al 20,2% del primo semestre 2022, attestandosi un paio di punti sotto la soglia preCovid. Allo stesso tempo i viaggi di lunga distanza, superiori a 50 km, sono passati dall'1,8% al 2,2%;
- gli spostamenti in bicicletta e con soluzioni di micromobilità (monopattini elettrici ecc.) incrementano invece il proprio peso (dal 3,3% del 2019 al 4,7% del primo semestre 2022); questo aumento va associato alla crescita contestuale della moto (dal 2,6% del 2019 al 4,7% del 2022) si può dire che la soluzione delle "due ruote" (motorizzate, elettriche o non motorizzate), sta diventando un'opzione più robusta nelle scelte modali degli italiani;
- nel 2021 gli spostamenti a piedi sono calati del 22,7% e nel 2022 del 19,7%; in assoluto la riduzione tra il 2019 e il primo semestre 2022 è stata pari al -14%;

3.9 CONSIDERAZIONI FINALI

Nel periodo che va dal 2015 a 2021 in Puglia lo stock di autovetture cresce del 7,78%. L'incidenza sul totale dei veicoli alimentata a gasolio e benzina subisce una flessione, passando dal 92,7% del 2015 al 89,7% del 2021; di contro l'incidenza delle vetture ecologiche, la cui numerosità in valori assoluti è ancora poco consistente, passa dal 7,5% del 2015 al 10,3% del 2021 con particolare rilievo per le vetture ibride ed elettriche. Nel 2021 il tasso di motorizzazione pugliese (61,9 autovetture ogni 100 abitanti) è inferiore a quello nazionale (67,2) e vede primeggiare la provincia di Lecce con 67,4. Sempre nello stesso anno, in Puglia il 54,3% del parco auto è costituito da utilitarie, la cui incidenza però va decrescendo nel tempo; stesso trend, anche se meno evidente, interessa le vetture oltre i 2.000 cc. Crescono invece le auto di fascia media (da 1.401 a 2.000), passando dal 37,2% al 40,5%.

Infine nel 2021 il parco auto pugliese comprende, tra i marchi più prestigiosi, 503 Ferrari e 1.448 Maserati; i marchi più diffusi invece sono Fiat con 703.359 unità, Ford con 210.370 e Opel con 141.494.

4 FASE I: INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI CO2 (IBE)

L'inventario base delle emissioni del Comune di Cassano Delle Murge viene sviluppato mediante l'analisi dello stato di fatto iniziando degli immobili di proprietà comunale, le estensioni delle aree dedicate agli immobili e altre aree di interesse comune, edifici residenziali e trasporti, parco impianti e parco veicolare per poi passare alla metodologia di indagine.

La maggior parte delle aree pubbliche esistenti proviene dall'evoluzione storica della città.

4.1 Metodologia

Per l'inventario delle emissioni di base (IBE) si intende un report dettagliato e particolareggiato sulle quantità di emissioni di gas serra prodotte da diversi combustibili e per diversi settori.

L'IBE quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale durante l'anno di riferimento; tale documento permette di identificare le principali fonti antropiche di emissione di CO₂.

Il termine inventario è utilizzato per descrivere la misurazione e il reporting delle emissioni di gas serra delle Sezioni *attività comunali* ed *attività del territorio*.

Per l'elaborazione dell'IBE della città di Cassano Delle Murge, si è fatto riferimento al Guidebook "How to develop a

Sustainable Energy Action Plan (SEAP)" predisposto dal Joint Research Centre. Sono state considerate le emissioni di anidride carbonica connesse ai consumi energetici delle seguenti categorie presenti sul territorio comunale:

- ✓ edifici, attrezzature/impianti comunali
- ✓ edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)
- ✓ edifici residenziali
- ✓ illuminazione pubblica comunale
- ✓ parco auto comunale
- ✓ trasporti pubblici
- ✓ trasporti privati e commerciali

L'analisi quindi interessa non solo i consumi energetici di diretta competenza del Comune, relativi in particolare al proprio patrimonio edilizio, all'illuminazione pubblica e al parco veicolare comunale, ma anche i consumi che insistono sul territorio, che riguardano cioè il patrimonio edilizio privato, il terziario, le piccole e medie imprese non appartenenti al Sistema di Emission Trading (ETS) e il trasporto in ambito urbano. I consumi sono stati disaggregati per vettore energetico (energia elettrica, prodotti petroliferi, gas naturale, biogas...) e, laddove possibile, anche per macro settore di utilizzo (residenziale, terziario, agricoltura, industria).

Si è costituito, pertanto, un inventario delle emissioni di base e un modulo tale da poter convertire i dati inseriti sull'energia e i rifiuti in emissioni di CO₂ usando fattori di conversione stabiliti a livello

nazionale. I risultati che si sono ottenuti sono espressi in tonnellate equivalenti di anidride carbonica tCO₂.

Tale misura risulta riconosciuta a livello internazionale per misurare l'impatto dei cambiamenti climatici della CO₂ e degli altri gas serra.

La realizzazione di tale inventario ha comportato un'attività di reperimento di informazioni e dati presso vari enti e istituzioni, che è stata possibile anche grazie all'indispensabile supporto del personale amministrativo incaricato del Comune e di tutti gli Uffici coinvolti nella ricerca.

4.2 Fattori di emissione

I fattori di emissione sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività.

Le emissioni sono infatti stimante moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività.

Per il calcolo delle emissioni, coerentemente con quanto richiesto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci, si sono utilizzate i Fattori di Emissione Standard pubblicati dall'IPCC e qui sotto riportati.

L'anno di riferimento (baseline) è l'anno rispetto al quale si calcola l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030.

Per il Comune di Cassano Delle Murge è stato scelto l'anno 2022. Questo significa che i risultati di riduzione delle emissioni nel 2030 saranno confrontati rispetto all'anno 2022.

Anno di riferimento	Dati attività comunali	2022
	Dati del territorio	2022
	Vettore energetico	Fattore di conversione [t CO₂/MWh]
Combustibili	Benzina per motori	0,249
	Gasolio, Diesel	0,267
	Olio combustibile residuo	0,279
	Gas Naturale	0,202
	Rifiuti Urbani (frazione non biomassa)	0,330
Elettricità	Energia elettrica non prodotta localmente	0,393
	Energia elettrica locale	0,374
	Solare FV	0
	Energia Eolica	0
	Energia idroelettrica	0

Tabella 4: Fattori di emissione standard di CO₂

I Fattori di Emissione Standard comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata localmente, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dei confini amministrativi, sia indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffrescamento nel territorio comunale.

Tali fattori di emissione, espressi in tonnellate di CO₂/MWh, si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.

Secondo questo approccio il gas ad effetto serra più importante è la CO₂ mentre le emissioni di gas metano (CH₄) e di ossido di azoto (N₂O) non vengono considerate. Le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili e da elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.

Per il computo delle emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia elettrica si è calcolato il fattore di emissione locale per l'elettricità (FEE) specifico del territorio, che riflette i risparmi in termini di emissioni di anidride carbonica che la produzione locale di elettricità e l'eventuale acquisto di elettricità verde certificata comportano.

Il fattore EFE è stato ricavato applicando la formula suggerita dalle Linee Guida ufficiali redatte dal JRC – Joint Research Centre della Commissione Europea:

$$FEE = ((CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO2PLE + CO2AEV) / CET$$

In cui

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_e]
- CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh_e]
- PLE = Produzione locale di elettricità [MWh_e]
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh_e]
- FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh_e]
- CO2PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità [t]
- CO2AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t]

Partendo quindi dal fattore di emissione nazionale relativo all'anno 2011 pari a 0,393 t CO₂/MWh_e (fonte: Ispra) il fattore di emissione locale per l'elettricità calcolato attraverso la formula precedente risulta pari a 0,374 t CO₂/MWh_e.

4.3 Consumo energetico ed emissioni per vettore energetico

In base ai dati acquisiti, il consumo di energia complessivo nel territorio comunale per il 2022, in termini di distribuzione percentuale ripartito per vettore energetico è riportato nella seguente tabella:

ETTORE ENERGETICO	Consumo energetico finale [MWh]	Quota relativa [%]
Elettricità PA	271,19	0,27%
Elettricità PA ILL PUB	1.408,77	1,41%
Elettricità RES COM	15.484,00	15,53%
Gas Naturale PA	616,04	0,62%
Gas Naturale RES COM	25.455,70	25,53%
Gas Liquido (gpl) (stima)	1.479,00	1,48%
Diesel	54.078,02	54,24%
Benzina	910,00	0,91%
Biomasse	99.702,72	100,00%
TOTALE		

Tabella 5: consumi di energia per vettore energetico nell'anno 2022

Come si evince dalla tabella precedente, il 19% dell'energia consumata nel territorio di Cassano Delle Murge è di natura elettrica, il 54% della richiesta energetica è soddisfatta da idrocarburi e il 27% dal metano.

La biomassa fornisce invece un contributo piuttosto basso, solo l'1%.

Nella tabella successiva sono indicate le tonnellate di CO₂ emesse sul territorio comunale, come conseguenza dei consumi di energia sopra riportati:

ETTORE ENERGETICO	EMISSIONI [t CO ₂]	Quota relativa [%]
Elettricità	7.409,04	24,06%
Gas Naturale (metano)	5.142,05	16,70%
Gas Liquido (gpl) (stima)	322,42	1,05%
Diesel compresi mezzi agricoli	17.557,80	57,01%
Benzina	364	1,18%
Biomasse	30.795,31	100
TOTALE		

Tabella 6: emissioni di CO₂ per vettore energetico nell'anno 2022

Come si può vedere dalla tabella precedente, se si analizzano i diversi vettori energetici, quello più emissivo risulta essere il carburante per autotrasporti (diesel e benzina) responsabile per il 57% seguita dall'energia elettrica responsabile per più del 24% delle emissioni, seguita dal gas naturale (metano) per 16%.

4.4 Consumo energetico ed emissioni per settore di utilizzo

Il consumo di energia complessivo nel territorio comunale per il 2022-23, in termini di distribuzione percentuale ripartito per settore di utilizzo è riportato nella seguente tabella:

Rappresentazione dei CONSUMI e delle EMISSIONI di CO₂ del COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE

Categoria	CONSUMI [kWh]	t CO ₂	Percentuale (%)
Edifici Comunali (GAS)	616.046	124,44	0,40%
Edifici Comunali (Ene Ele)	271.193	100,34	0,32%
Edifici res/attività Comm(GAS)	29.497.306	5.958,46	19,05%
Edifici residenziali (Ene Ele)	18.873.400	6.983,16	22,33%
Illuminazione pubblica comunale	1.408.769	521,24	1,67%
Parco Veicoli Comunale	396.060	26,69	0,09%
Parco Veicoli Pubblico/privato	289.286.160	17.557,80	56,15%
Totale	340.348.933	31.272	100,00%

Tabella 7: consumi di energia per settore in media nell'anno 2022-23

Come si evince sia dalla tabella che dal grafico precedenti, nell'anno base il settore maggiormente energivoro risultava quello dei trasporti privati e commerciali (56%), seguito da quello degli edifici residenziali (41%) e dal terziario. Le attività direttamente gestite dall'Amministrazione comunale incidono sui consumi energetici per un 1% circa.

Nella tabella successiva sono indicate le tonnellate di CO₂ emesse sul territorio comunale, come conseguenza dei consumi di energia sopra riportati, ripartiti per settore di utilizzo.

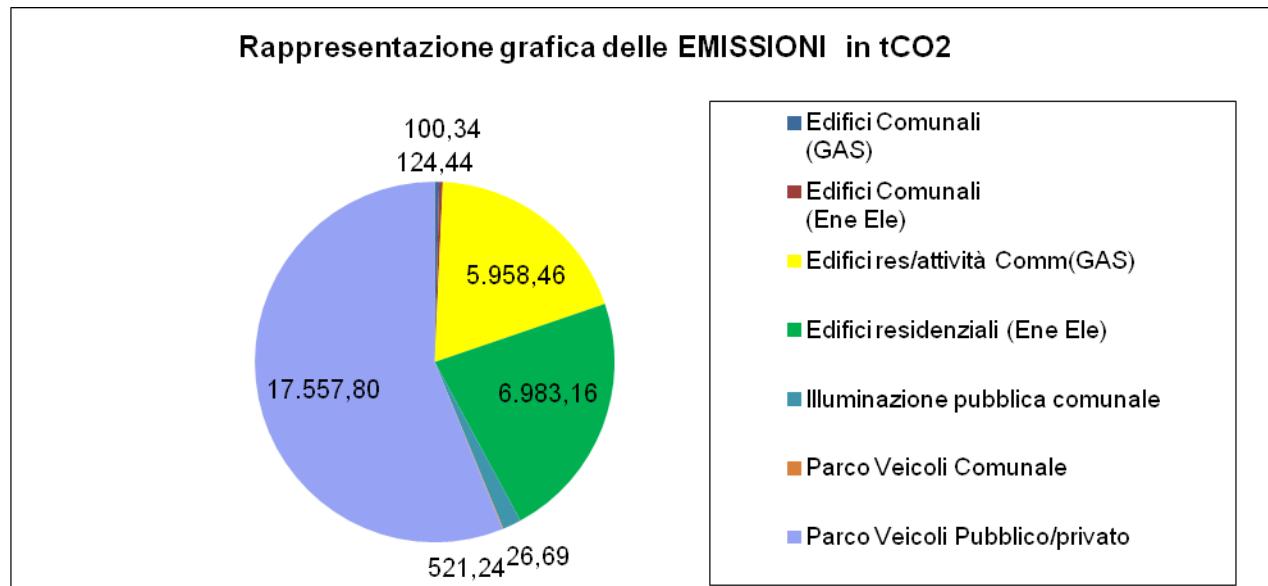


Figura 7: distribuzione delle EMISSIONI per settore di utilizzo /anno

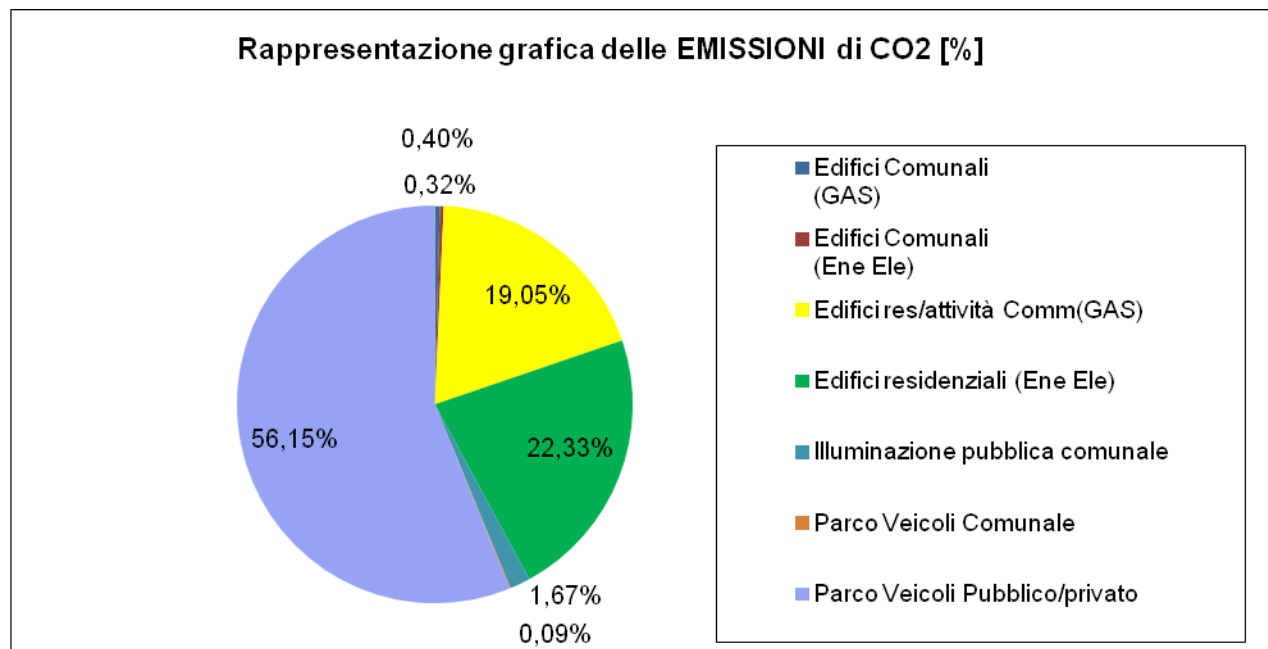


Figura 8: distribuzione percentuale delle emissioni di CO2 per settore

Il settore che incide maggiormente dal punto di vista delle emissioni è quello veicolare trasporti privati e commerciali (oltre il 56%), seguito dal residenziale e dal terziario (22 e 18%) .

Rispetto ai consumi, risulta da sottolineare il peso del settore residenziale in virtù del fatto che nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, a causa dei diversi fattori di emissione associati ai vettori energetici, aumenta il peso percentuale di quei settori dove vi è un forte uso del vettore energia elettrica (infatti il fattore di emissione utilizzato per l'energia elettrica ricordiamo

essere pari a 0,37 t CO₂/MWh). Gli edifici municipali, l'illuminazione pubblica e il parco veicoli comunale incidono per una percentuale abbastanza bassa sulle emissioni (circa il 3%).

La tabella che segue riporta le emissioni totali di CO₂ dell'intero territorio comunale e le emissioni delle attività di diretta competenza del Comune, queste ultime separate per evidenziare quale parte delle attività direttamente controllate dal Comune è responsabile delle emissioni totali di gas serra del territorio.

Comune di CASSANO DELLE MURGE		%
Emissioni totali di gas serra del territorio [tCO ₂ /anno]	31.272	100
Emissioni totali di gas serra delle attività comunali [tCO ₂ /anno]	773	1

Tabella 9: emissioni totali dell'intero territorio e delle attività comunali

La quantità di energia consumata all'interno del Comune di CASSANO DELLE MURGE nel 2022 è stimata in circa **340.348 MWh** pari ad un consumo pro capite di 22,8 Mega Wattora per abitante a cui corrisponde una quantità di CO₂ pari a 2,1 tonnellate.



t CO₂/ Ab = 2.1

L'impronta di carbonio è un utile indicatore per stabilire in che misura ogni comunità è responsabile del cambiamento climatico. Tale impronta è di facile comprensione in quanto indica la quantità di CO₂ che ogni abitante in una certa zona produce in un anno a causa dell'utilizzo di mezzi di trasporto, del consumo di energia, delle industrie presenti sul territorio, ecc..

La produzione di anidride carbonica CO₂ pro capite risulta inferiore ai valori standard nazionali della International Energy Agency (I.E.A.) che per l'Italia, riferiti all'anno 2022 si attestano a 6,47 t CO₂ pro capite.

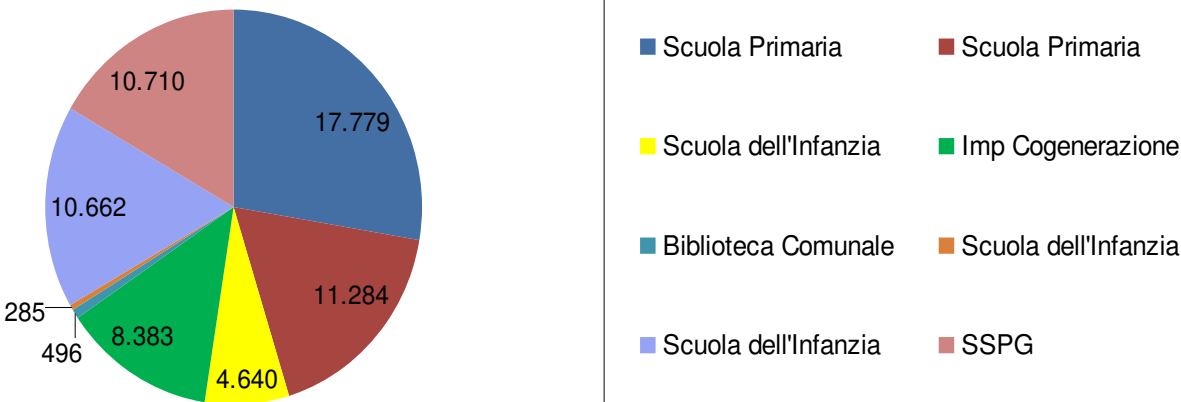
Nei paragrafi che seguono vengono riportati i dati di consumo e relative emissioni per le categorie di utilizzo.

4.5 CONSUMI ED EMISSIONI NELL'ANNO BASE

Di seguito si riporta il consumo energetico finale suddiviso per fonte energetica e per edificio (Comune).

Immobile	indirizzo	Pod	Consumo (mc)	Percentuale (%)
Scuola Primaria	Via Convento, 164	R0080000021C059684	17.779	27,68%
Scuola Primaria	Via Gramsci, 3	R00800000011F00627	11.284	17,57%
Scuola dell'Infanzia	Via Gramsci, 36	R008GR036017010216	4.640	7,22%
Imp Cogenerazione	Via Marconi	R0080000016C053140	8.383	13,05%
Biblioteca Comunale	Via Miani	R008SB035610153480	496	0,77%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	R008SB035610153518 cottura	285	0,44%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	R00800000011F00656 risc	10.662	16,60%
SSPG	Via Fratelli Rosselli, 35	R00800000000652705	10.710	16,67%
Totale		mc	64.238	100,00%

Rappresentazione grafica dei consumi e degli apporti energetici



Immobile	Indirizzo	Pod	Consumo (kwh)	Percentuale (%)
Scuola Elem.	via Convento	POD IT001E04803115	15.959	5,88%
Case Pop.	p.zza Moro, 10		3.867	1,43%
Case Pop.	via Galiotti-Case Pop. 8/B	POD IT001E89495631	4.988	1,84%
Parco giochi	via Galiotti - Parco giochi	POD IT001E04803121	4.280	1,58%
Scuola Materna	via Cap. Galiotti	POD IT001E04803120	14.910	5,50%
deposito	piazza Galilei	POD IT001E75957252	95	0,03%

Giardino	piazza Garibaldi	POD IT001E04803125	0	0,00%
Via Gramsci	Via Gramsci	POD IT001E04803129	23.536	8,68%
Bagni pubblici	via Gen. Magli	POD IT001E04803139	12.880	4,75%
Isola Ecolog.	via x Mellitto	POD IT001E89590035	9.290	3,43%
Biblioteca	via Miani	POD IT001E04803143	16.056	5,92%
Municipio	piazza Moro	POD IT001E04803150	56.598	20,87%
Torre Civica	p.zza Moro, 7	POD IT001E04803152	249	0,09%
Municipio	p.zza Moro, 10	POD IT001E72037187	1.163	0,43%
Polizia Mun.	p.zza Moro, 29	POD IT001E04803151	11.591	4,27%
Uffici Comunali	p.zza Rossani	POD IT001E04803145	11.399	4,20%
Scuola Materna	p.zza Rossani	POD IT001E75954048	3.375	1,24%
Scuola Media	via Rosselli	POD IT001E04803146	24.585	9,07%
Canile	Via Sannicandro	POD IT001E74699239	6.818	2,51%
Cimitero	€ 878,00	POD IT001E04803148	38.602	14,23%
Deposito	via Toti sn	POD IT001E04803149	6656	2,45%
Museo	vicolo San Pietro 13	€ 878,00	4158	1,53%
Collina Santa Lucia 999	via Collina Santa Lucia 999	POD IT001E10838852	141,5	0,05%
Totale			271.193	100,00%

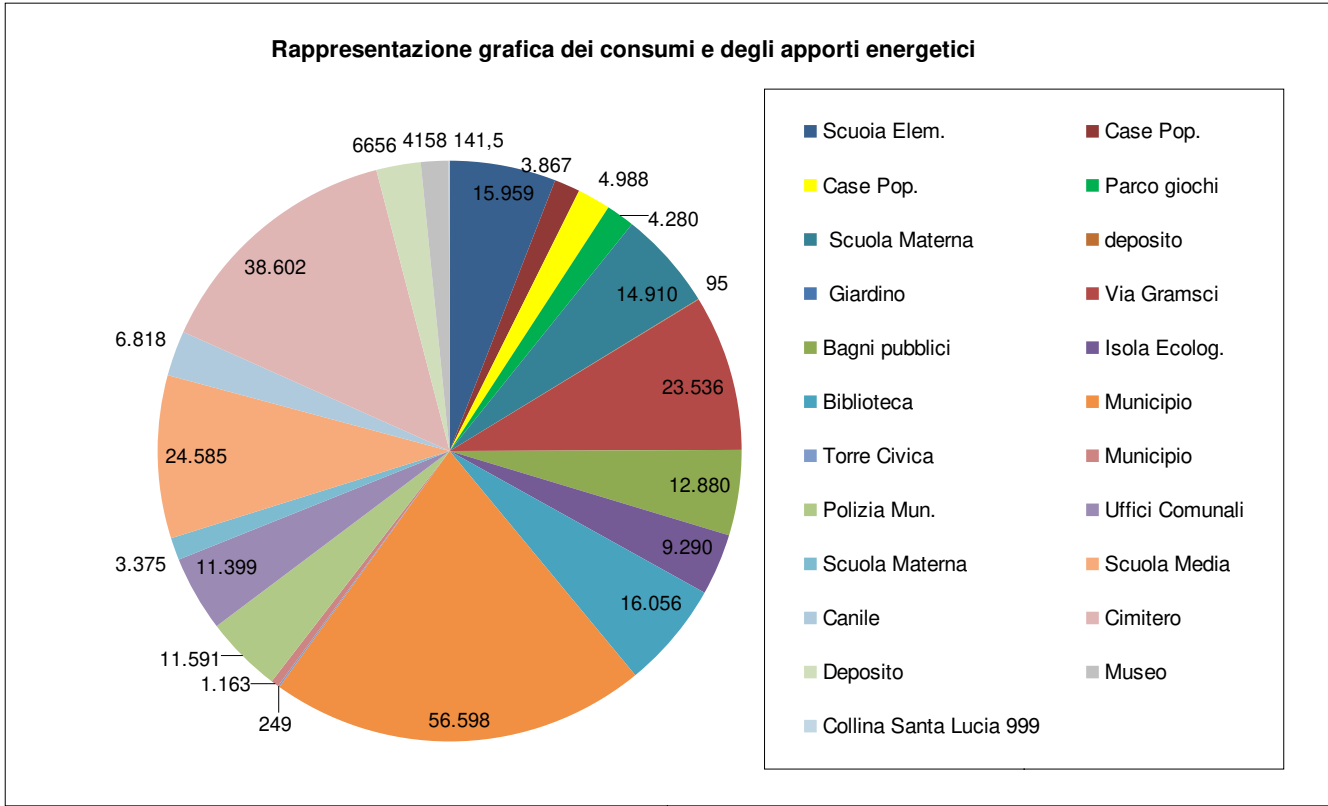


Tabella 10 a-b: consumo energetico edifici comunali per l'anno 2022

gas naturale	9,59	kWh/m3
fattore conversione	0,202	kgCo2/kWh

Rappresentazione grafica dei consumi e degli apporti energetici - EDIFICI PRIVATI

n. Unità immobiliari	consumo medio/UI [mc]	kWh	Emissioni [t CO2]	Percentuale (%)
5.530	480	25.455.696,00	5.142,05	100,00%

terziario/comm/Civ	800	3.682.560,00	743,88	
residenziale	5530	25.455.696,00	5.142,05	
tot	6330	29.138.256	5.886	

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di CO2 - PRIVATO-RESIDENZIALE

n. Unità immobiliari	consumo medio/UI [kWh]	kWh	Emissioni [t CO2]	Percentuale (%)
5.530	2800	15.484.000,00	5.729,08	100,00%

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di CO2 - Attività COMM SERV

n. Unità immobiliari	consumo medio/UI [kWh]	kWh	Emissioni [t CO2]	Percentuale (%)
878	4200	3.687.600,00	1.364,41	100,00%

Attività Commerciali/Terziario	878	3.687.600,00	1.364,41	19,23%
residenziale	5.530	15.484.000,00	5.729,08	80,77%
tot	6.408	19.171.600	7.093,49	100,00%

Tabella 11 a-b: Consumi settore residenziale per l'anno 2022

Denominazione	Indirizzo	Pod	Consumo (kwh)	Percentuale (%)
Pubblica illuminazione	via Adelfia, 2	IT001E04803112	16784	1,19%
Pubblica illuminazione	via Belvedere		41800	2,97%
Pubblica illuminazione	via Bitetto sn	IT001E04803113	14572	1,03%
Pubblica illuminazione	C.da Colle Sereno	IT001E04803153	41224	2,93%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803116	41266	2,93%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803118	14954	1,06%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803117	50774	3,60%
Pubblica illuminazione	c.da Costone Bruno sn	IT001E89745999	13423	0,95%
Pubblica illuminazione	piazza Dante	IT001E04803119	73537	5,22%
Pubblica illuminazione	via S. D'Acquisto	IT001E04803141	47869	3,40%
Pubblica illuminazione	via Cap. Galietti	IT001E04803122	64873	4,60%
Pubblica illuminazione	via Cap. Galietti	IT001E04803123	43602	3,10%
Pubblica illuminazione	piazza Galilei	IT001E04803124	35795	2,54%
Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi	IT001E04803128	66323	4,71%
Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi	IT001E04803127	71082	5,05%
Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi-semaf.	IT001E04803126	238	0,02%
Pubblica illuminazione	via Gramsci	IT001E04803130	54385	3,86%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803131	65350	4,64%
Pubblica illuminazione	via Grumo, 16	IT001E04803136	4000	0,28%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803135	32439	2,30%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803134	52299	3,71%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn		58271	4,14%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803132	35062	2,49%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E70320296	55358	3,93%
Pubblica illuminazione	c.da Incoronata sn	IT001E04803156	37745	2,68%
Pubblica illuminazione	via Isonzo	IT001E04803137	29115	2,07%
Parco	parco La Vecchia sn	IT001E89746011	10843	0,77%
Pubblica illuminazione	c.da Lagogemolo	IT001E04803157	34322	2,44%
Pubblica illuminazione	c.da Lagogemolo	IT001E89745335	33659	2,39%
Pubblica illuminazione	via Mameli	IT001E04803138	44231	3,14%
Pubblica illuminazione	via Martiri Repubblica	IT001E04803140	32153	2,28%
Pubblica illuminazione	via Matteotti sn	IT001E04803142	22056	1,57%
Pubblica illuminazione	via Mercadante	IT001E04803158	16436	1,17%
Pubblica illuminazione	trv. Mercadante	IT001E04803159	14000	0,99%

Pubblica illuminazione	via Panoramica	IT001E04803114	11368	0,81%
Pubblica illuminazione	viale della Repubblica	IT001E04803144	15448	1,10%
Pubblica illuminazione	Via Salvemini sn	IT001E04803147	32419	2,30%
Pubblica illuminazione	collina S. Lucia sn	IT001E89746004	21533	1,53%
Pubblica illuminazione	Rondò C.da Frà Diavolo	IT001E74676262	7851	0,56%
Pubblica illuminazione	Strada Frà Diavolo	IT001E74646736	49922	3,54%
Pubblica illuminazione	Via Cap. Galiotti	IT001E75261895	388	0,03%
Totale			1.408.769	100,00%

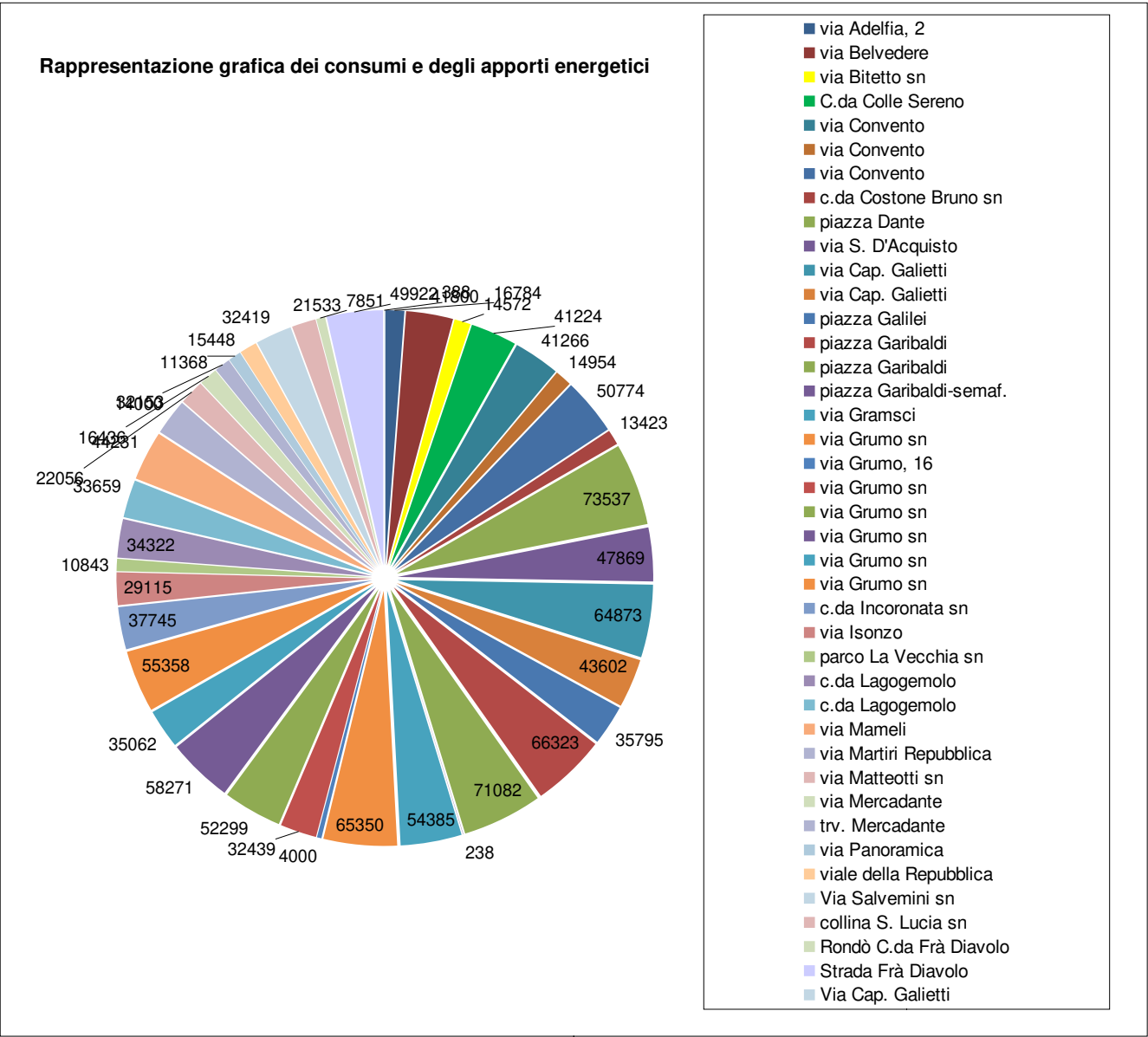


Tabella 11 c: Consumi Illuminazione Pubblica per l'anno 2022

Il fabbisogno energetico del Comune di Cassano Delle Murge nel 2022 è stimabile in 340.000 MWh/anno, pari a 31,3 k t CO₂/anno. Il comune è dipendente dall'importazione di derivanti del petrolio, gas naturale ed energia elettrica. E' importante quindi che il Comune attui delle strategie volte a ridurre questi consumi, sia per le attività direttamente gestite dall'Ente che per quelle esclusivamente legate al territorio, al fine di dimostrare ai cittadini ed agli stakeholders la necessità di assumere in prima persona un impegno concreto nel raggiungimento degli obiettivi.

4.6 Consumi dell'amministrazione comunale

Nella presente sezione vengono riportati i consumi e le conseguenti emissioni di CO₂ suddivise per settori di utilizzo, relativi alle attività di diretta competenza del Comune.

4.6.1 Settore edifici

Il settore edifici include tutte le emissioni generate dal consumo di energia dovuto al funzionamento degli edifici di proprietà del comune, quali scuole, uffici, edifici storici, ecc.

Il patrimonio edilizio del Comune di Cassano Delle Murge comprende complessivamente oltre 20 edifici (di cui circa 8 adibiti a scuole) elencati nella tabella riportata di seguito.

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di CO₂

Immobile	indirizzo	Consumo (mc)	kWh	Emissioni [t CO ₂]	Percentuale (%)
Scuola Primaria	Via Convento, 164	17.779	170.500,61	34,44	27,68%
Scuola Primaria	Via Gramsci, 3	11.284	108.212,31	21,86	17,57%
Scuola dell'Infanzia	Via Gramsci, 36	4.640	44.493,24	8,99	7,22%
Imp Cogenerazione		8.383	80.392,97	16,24	13,05%
Biblioteca Comunale	Via Miani	496	4.756,64	0,96	0,77%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	0	0,00	0,00	0,00%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	10.662	102.248,58	20,65	16,60%
SSPG	Via Fratelli Rosselli, 35	10.710	102.708,90	20,75	16,67%
Totale		63.953	613.313,25	123,89	99,56%

Tabella 12 a: consumi edifici, attrezzature/impianti comunali

**Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di CO2
- EDIFICI PUBBLICI (energia elettrica)**

Immobile	Indirizzo	Consumo (kwh)	Emissioni [t CO2]	Percentuale (%)
Scuola Elem.	via Convento	15.959	5,90	5,88%
Case Pop.	via Galietti-Case Pop. 8/A	3.867	1,43	1,43%
Case Pop.	via Galietti-Case Pop. 8/B	4.988	1,85	1,84%
Parco giochi	via Galietti - Parco giochi	4.280	1,58	1,58%
Scuola Materna	via Cap. Galietti	14.910	5,52	5,50%
deposito	piazza Galilei	95	0,03	0,03%
Giardino	piazza Garibaldi	0	0,00	0,00%
Via Gramsci	Via Gramsci	23.536	8,71	8,68%
Bagni pubblici	via Gen. Magli	12.880	4,77	4,75%
Isola Ecolog.	via x Mellitto	9.290	3,44	3,43%
Biblioteca	via Miani	16.056	5,94	5,92%
Municipio	piazza Moro	56.598	20,94	20,87%
Torre Civica	p.zza Moro, 7	249	0,09	0,09%
Municipio	p.zza Moro, 10	1.163	0,43	0,43%
Polizia Mun.	p.zza Moro, 29	11.591	4,29	4,27%
Uffici Comunali	p.zza Rossani	11.399	4,22	4,20%
Scuola Materna	p.zza Rossani	3.375	1,25	1,24%
Scuola Media	via Rosselli	24.585	9,10	9,07%
Canile	Via Sannicandro	6.818	2,52	2,51%
Cimitero	via Sannicandro	38.602	14,28	14,23%
Deposito	via Toti sn	6656	2,46	2,45%
Museo	vicolo San Pietro 13	4158	1,54	1,53%
		271.051	100,29	

L'energia elettrica, esclusa la pubblica illuminazione, consumata dall'Amministrazione nel 2022 è pari a 271 MWh che produce emissioni di CO₂ pari a 100 t/anno.

Dati di riepilogo:

Consumo totale Edifici Comunali

Consumo totale edifici comunali [MWh]	884
Emissioni totali di CO2 Edifici Comunali [t]	224



t CO2 del settore Edifici Comunali = 224

4.6.2 Parco macchine comunale

Questo settore include tutte le emissioni relative al parco macchine del Comune

parco macchine comunali	marca(mod	2022	media annua km (stima)	Fatt. conv kgCO2/km	tCO2/anno	MWh/anno
Autov speciale	nissan	1	12.000	0,150	1,8000	19,68
Autocarro	Isuzu	1	12.000	0,180	2,1600	19,68
Ciclomotore	Piaggio	1	3.000	0,090	0,2700	4,92
Autocarro	Piaggio porter	1	12.000	0,180	2,1600	19,68
autovettura	Fiat punto	1	20.000	0,090	1,8000	32,80
autovettura	Citroen C3	1	20.000	0,090	1,8000	32,80
autovettura	Fiat Panda	1	20.000	0,090	1,8000	32,80
	Jeep Renegade	1	20.000	0,090	1,8000	32,80
Scuolabus	VW crafter	1	40.000	0,120	4,8000	65,60
Scuolabus	Fiat iveco a50	1	40.000	0,120	4,8000	65,60
Autov speciale	Dulevo	1	2.500	0,120	0,3000	4,10
Autobus	Otocar	1	40.000	0,080	3,2000	65,60
TOTALE			241.500		26,69	396,06

Dati di riepilogo:

Consumo totale Parco macchine comunale	396
Emissioni totali di CO2 Parco macchine comunale	26,69



t CO2 Parco vetture Comunali = 26,69

4.6.3 Illuminazione Pubblica

Questo settore si contabilizza tutta l'energia utilizzata per illuminare le strade, le piazze, gli edifici storici, il cimitero e tutti gli altri servizi pubblici.

Denominazione	Indirizzo	Pod	Consumo (kwh)	Percentuale (%)
Pubblica illuminazione	via Adelfia, 2	IT001E04803112	16784	1,19%
Pubblica illuminazione	via Belvedere		41800	2,97%
Pubblica illuminazione	via Bitetto sn	IT001E04803113	14572	1,03%
Pubblica illuminazione	C.da Colle Sereno	IT001E04803153	41224	2,93%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803116	41266	2,93%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803118	14954	1,06%
Pubblica illuminazione	via Convento	IT001E04803117	50774	3,60%
Pubblica illuminazione	c.da Costone Bruno sn	IT001E89745999	13423	0,95%
Pubblica illuminazione	piazza Dante	IT001E04803119	73537	5,22%
Pubblica illuminazione	via S. D'Acquisto	IT001E04803141	47869	3,40%
Pubblica illuminazione	via Cap. Galietti	IT001E04803122	64873	4,60%
Pubblica illuminazione	via Cap. Galietti	IT001E04803123	43602	3,10%
Pubblica illuminazione	piazza Galilei	IT001E04803124	35795	2,54%

Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi	IT001E04803128	66323	4,71%
Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi	IT001E04803127	71082	5,05%
Pubblica illuminazione	piazza Garibaldi-semaf.	IT001E04803126	238	0,02%
Pubblica illuminazione	via Gramsci	IT001E04803130	54385	3,86%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803131	65350	4,64%
Pubblica illuminazione	via Grumo, 16	IT001E04803136	4000	0,28%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803135	32439	2,30%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803134	52299	3,71%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn		58271	4,14%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E04803132	35062	2,49%
Pubblica illuminazione	via Grumo sn	IT001E70320296	55358	3,93%
Pubblica illuminazione	c.da Incoronata sn	IT001E04803156	37745	2,68%
Pubblica illuminazione	via Isonzo	IT001E04803137	29115	2,07%
Parco	parco La Vecchia sn	IT001E89746011	10843	0,77%
Pubblica illuminazione	c.da Lagogemolo	IT001E04803157	34322	2,44%
Pubblica illuminazione	c.da Lagogemolo	IT001E89745335	33659	2,39%
Pubblica illuminazione	via Mameli	IT001E04803138	44231	3,14%
Pubblica illuminazione	via Martiri Repubblica	IT001E04803140	32153	2,28%
Pubblica illuminazione	via Matteotti sn	IT001E04803142	22056	1,57%
Pubblica illuminazione	via Mercadante	IT001E04803158	16436	1,17%
Pubblica illuminazione	trv. Mercadante	IT001E04803159	14000	0,99%
Pubblica illuminazione	via Panoramica	IT001E04803114	11368	0,81%
Pubblica illuminazione	viale della Repubblica	IT001E04803144	15448	1,10%

Pubblica illuminazione	Via Salvemini sn	IT001E04803147	32419	2,30%
Pubblica illuminazione	collina S. Lucia sn	IT001E89746004	21533	1,53%
Pubblica illuminazione	Rondò C.da Frà Diavolo	IT001E74676262	7851	0,56%
Pubblica illuminazione	Strada Frà Diavolo	IT001E74646736	49922	3,54%
Pubblica illuminazione	Via Cap. Galiotti	IT001E75261895	388	0,03%
Totale			1.408.769	100,00%

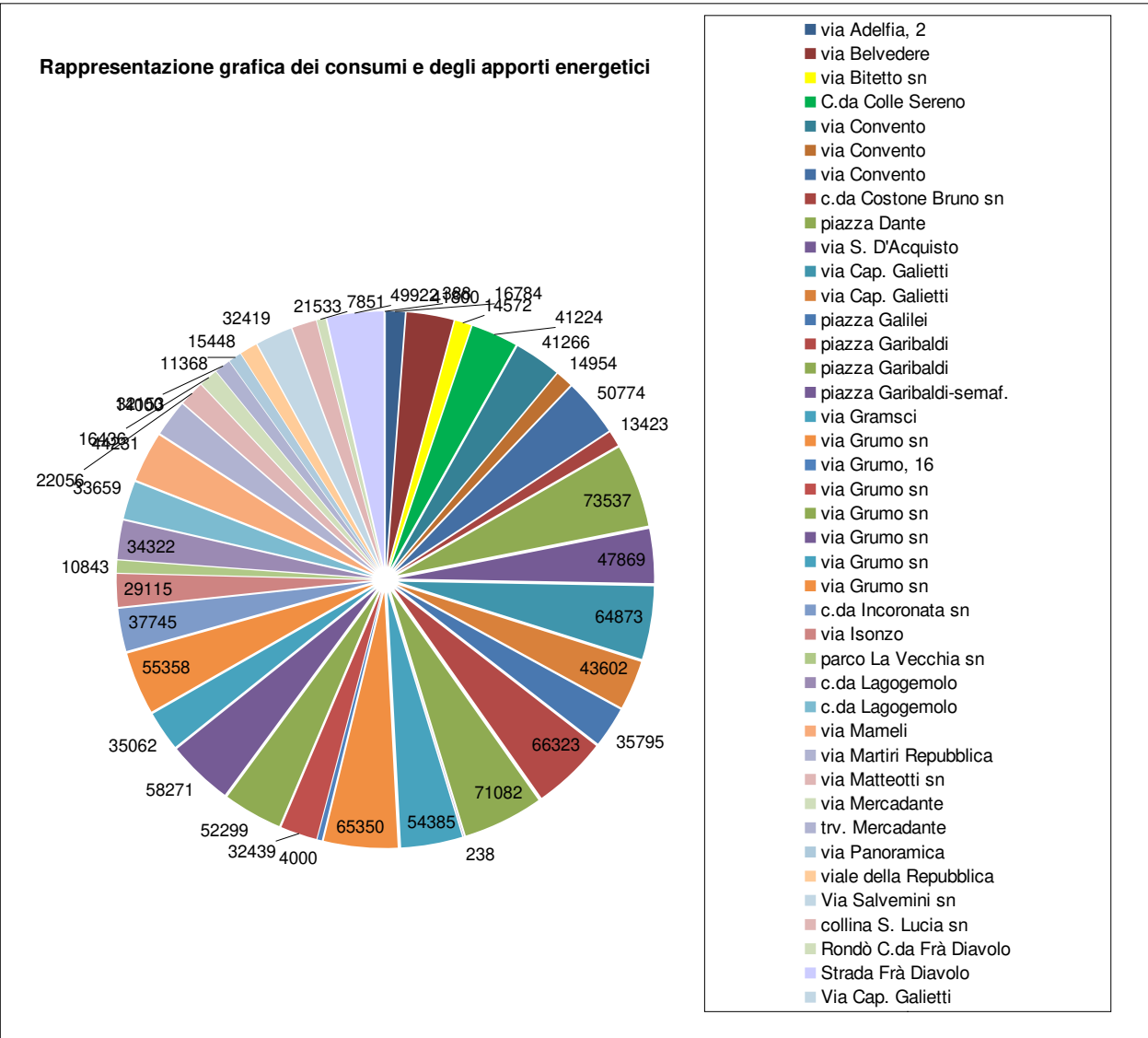


Tabella 13: Emissioni di CO2 illuminazione pubblica

Dati di riepilogo:

Consumo illuminazione pubblica [MWh]	1.409
Emissioni totali di CO2 illuminazione pubblica [t]	521

t CO2 Illuminazione Pubblica = 521

L'illuminazione pubblica è la principale responsabile delle emissioni dell'intero settore pubblico. Questo significa che sarà possibile ridurre tale tipologia di emissioni, attraverso interventi di sostituzione del parco lampade esistente con lampade ad alta efficienza energetica e sistemi di produzione da fonte rinnovabile in loco. I POD potranno essere utili come Consumer all'interno di configurazioni di Comunità Energetiche Rinnovabili..

4.7 Consumi relativi al settore privato

In questa sezione si è provveduto a riassumere tutti i dati sulle emissioni generate dall'intero territorio sul quale il Comune ha una giurisdizione, escludendo quelle attribuibili ad attività direttamente controllate dall'Amministrazione comunale. I settori presi in esame sono i seguenti: residenziale, terziario, industriale, trasporti.

La tabella che segue illustra tutti i consumi e le relative emissioni del settore privato.

VETTORE ENERGETICO	Consumo energetico finale	Quota relativa
	[MWh]	[%]
Elettricità RES COM	15.484,00	4,68%
Gas Naturale RES COM	25.455,70	7,69%
Parco Veicolare	289.286,16	87,36%
Biomasse	910,00	0,27%
TOTALE	331.135,86	100,00%

Tabella 14: consumi di energia nel settore privato nell'anno 2022

VETTORE ENERGETICO	EMISSIONI	Quota relativa
	CO2	[%]
Elettricità RES COM	5.729,08	19,90%
Gas Naturale RES COM	5.142,05	17,86%
Parco Veicolare	17.557,80	60,98%
Biomasse	364,00	1,26%
TOTALE	28.792,93	100,00%

Tabella 15: emissioni di CO2 nel settore privato nell'anno 2022

Il settore che incide maggiormente dal punto di vista delle emissioni è quello dei trasporti privati e commerciali e dal terziario seguito dal residenziale

4.7.1 Settore residenziale

Questa parte include tutte le emissioni prodotte dal consumo di energia dei nuclei familiari privati all'interno del territorio del comune

VETTORE ENERGETICO	Consumo energetico finale [MWh]	Quota relativa [%]
Elettricità RES COM	18.873,40	41,72%
Gas Naturale RES COM	25.455,70	56,27%
Biomasse	910,00	2,01%
TOTALE	45.239,10	100,00%

VETTORE ENERGETICO	EMISSIONI CO2	Quota relativa [%]
Elettricità RES COM	5.729,08	47,54%
Gas Naturale RES COM	5.958,46	49,44%
Biomasse	364,00	3,02%
TOTALE	12.051,54	100,00%

Tabella 16: consumi ed emissioni degli edifici residenziali e commerciali ripartiti per vettore energetico

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di t CO2

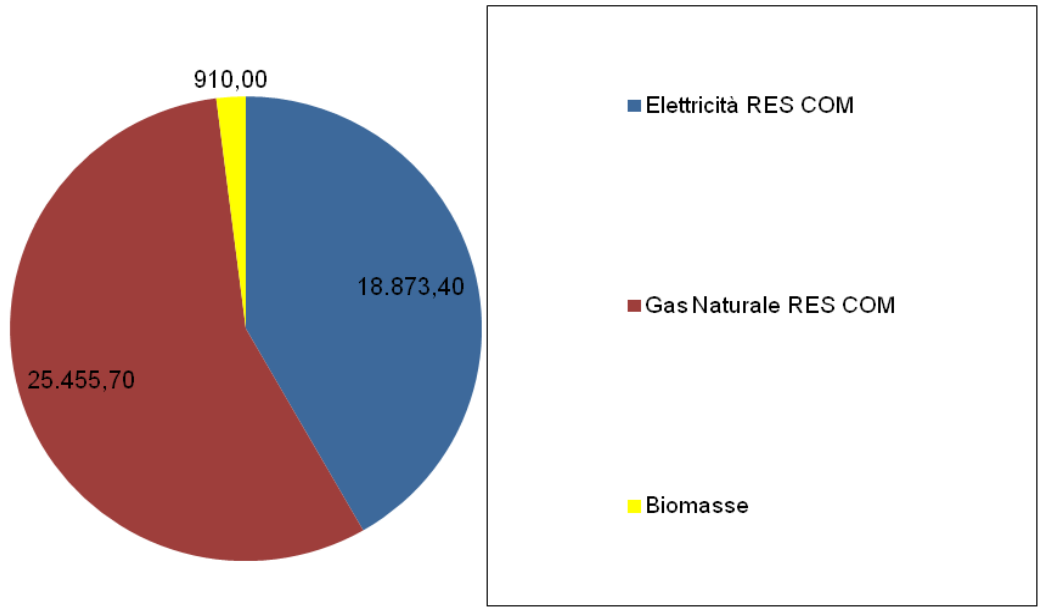


Figura 22: consumi degli edifici residenziali per vettore energetico

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di t CO2

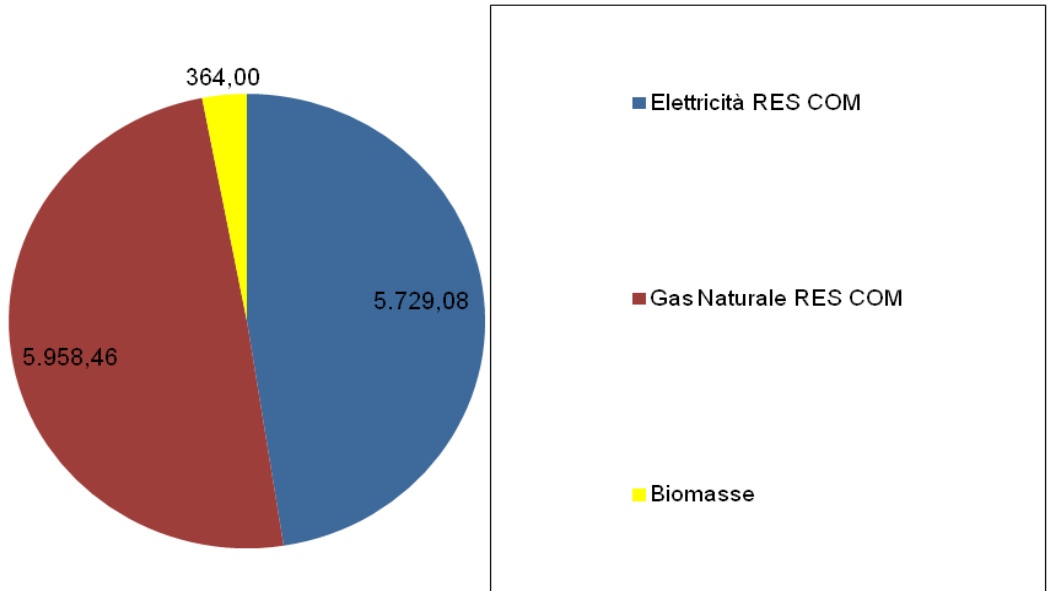


Figura 23: consumi ed emissioni degli edifici residenziali

Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂ aumenta il peso dell'energia elettrica che è responsabile del 48% delle emissioni, a causa del fattore di emissione utilizzato per l'energia elettrica che risulta pari a 0,393 t CO₂/MWh.

Dati di riepilogo:

Consumo edifici residenziali /Commerciali [MWh]	45.239,10
Emissioni totali di CO ₂ edifici residenziali [t]	12.051,54



t CO₂ Settore Residenziale/Commerciale e 12.051

4.7.2 Settore dei trasporti

Questo settore include tutte le emissioni prodotte dal consumo di carburante di tutti i veicoli che circolano nel comune. 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.

Il consumo di carburanti delle autovetture private pari a 309.709 MWh rappresenta il 70% dei consumi ed è il principale responsabile delle emissioni del settore privato. Il carburante più utilizzato è il diesel che copre quasi i tre quarti della domanda di carburante, mentre l'uso del gas liquido rappresenta una percentuale irrisoria sul consumo energetico finale.

Ripartizione EMISSIONI DI CO2 - del Parco veicolare di CASSANO

anno	2021	media annua km (stima)	Fatt. conv kgCO2/km	tCO2/anno	MWh/anno
AUTOBUS	6	50.000	0,120	36,00	492,00
AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	513	30.000	0,180	2.770,20	25.239,60
AUTOVEICOLI SPECIALI SPECIFICI	88	25.000	0,120	264,00	3.608,00
AUTOVETTURE	7.743	20.000	0,090	13.937,40	253.970,40
MOTOCARRI QUADRICICLI	27	20.000	0,150	81,00	885,60
MOTOCICLI	531	5.000	0,150	398,25	4.354,20
MOTOVEICOLI QUADRIC.SPECIALI	9	5.000	0,150	6,75	73,80
RIMORCHI SEMIRIMORCHI	9	8.000	0,050	3,60	118,08
RIMORCHI TRASPORTO MERCI	14	8.000	0,050	5,60	183,68
TRATTORI MOTRICI	11	20.000	0,250	55,00	360,80
TOTALE	8.951			17.557,80	289.286,16

Tabella 19: consumi ed emissioni del settore trasporti ripartiti per vettore energetico

Dati di riepilogo:

Consumo settore trasporti [MWh]	289.286
Emissioni totali di CO2 settore trasporti [t]	17.557

t CO2 Settore Trasporti 17.557

4.7.3 Energie rinnovabili

La consultazione del sistema informativo geografico Atlasole, sviluppato dal GSE, che raccoglie i principali dati sugli impianti fotovoltaici che ricevono l'incentivo in conto energia o che ne hanno fatto richiesta, ha consentito di determinare il numero di impianti installati sul territorio del Comune di Cassano Delle Murge

I dati registrati al GSE denotano una incidenza del fattore solare cospicua sul territorio comunale pari a c.ca 26 MWp installati

Infatti in base ai dati sopraelencati risulta una densità di potenza per abitante di **1,75 kWp/abitante**

Da un attento esame delle taglie risulterebbe che la potenza pari a 29,617 MWp sia quella installata a terra e consista nella tipologia “grandi impianti”, tipologia che denota l’esportazione dell’energia prodotta in MT sulla rete elettrica nazionale mentre i restanti **2 MWp** siano gli impianti effettivamente installati su tetti di edifici residenziali, pubblici e commerciali/artigianali.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	Numero	Potenza [kW]	Produzione [MWh]
Impianti di potenza fino a 6 kW	271.193	100,34	130,44
Impianti di potenza compresa tra 6 e 20 kW	48	679,00	882,70
Impianti di potenza compresa tra 20 e 200 kW	18	1.007,00	1.309,10
Impianti industriali > 200 kW	22	24.586,00	31.961,80
TOTALE	271280,5	26.372,34	34.284,04

Rappresentazione grafica Impianti FV

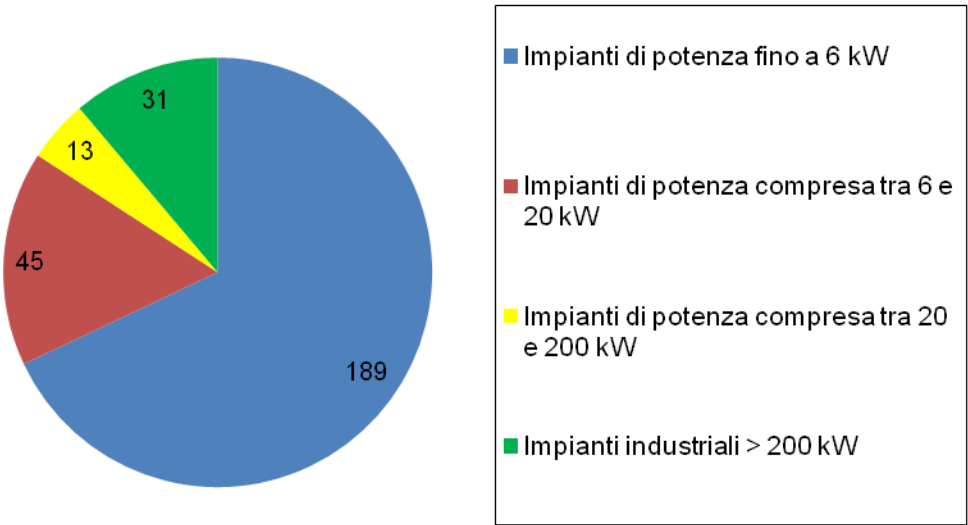


Figura 24: Rappresentazione Impianti FV presenti sul territorio

4.8 Obiettivi energetici

Gli obiettivi energetici prevedono una transizione energetica anche a livello comunale; tutti i settori saranno interessati da efficientamento e riduzione consistente dei consumi energetici insieme alla realizzazione di nuovi impianti FER a servizio degli edifici e della mobilità sostenibile.

5 FASE II: PIANO DI AZIONE

Il Comune di CASSANO DELLE MURGE attraverso la sua attività di promozione e di indirizzo nello sviluppo del territorio ha previsto diverse azioni mirate al contenimento della domanda energetica e la riduzione delle emissioni di CO₂ che vengono racchiuse in altrettante schede nel quale si descrivono le attività per i soggetti promotori, i costi, i tempi e i risultati attesi.

Entro il 2030 le emissioni del Comune devono ridursi di almeno il 40%, il che richiede uno sforzo mirato. Per tale motivo si è costituito il Piano di azione che prevede le azioni o iniziative di seguito descritte.

Analizzando l'Inventario delle Emissioni si evidenzia la necessità di avviare azioni in sinergia principalmente con il settore privato (residenziale), senza il contributo del quale non sarebbe possibile conseguire una riduzione significativa delle emissioni in atmosfera. Il settore pubblico, infatti, emette solo una quota minima delle emissioni e ha limitate possibilità di agire sui consumi mediante strumenti di regolamentazione. Tuttavia, il Comune ha compreso l'importanza del ruolo che ciascuna Amministrazione Pubblica svolge nell'adozione e nella promozione degli interventi di risparmio energetico per uno sviluppo sostenibile.

Per le caratteristiche della cittadina, non essendo individuabili soggetti che intervenendo solo sui propri usi energetici finali consentano di raggiungere una significativa riduzione delle emissioni, la maggior parte delle azioni avranno carattere generale e diffuso, coinvolgendo i singoli cittadini, le famiglie e i diversi operatori economici locali del settore commerciale e dei servizi.

Per quanto riguarda il residenziale, la maggioranza degli edifici esistenti sono stati realizzati in epoche in cui ancora non esistevano regole sul risparmio energetico. Per questo è stata proposta l'adozione di un **Regolamento Energetico Comunale** con regole più restrittive dal punto di vista delle prestazioni energetiche degli edifici, l'organizzazione di gruppi d'acquisto di tecnologie a fonte rinnovabile per i cittadini e di energia verde certificata.

A questo, andranno a sommarsi i possibili interventi sul comparto pubblico, ossia ulteriori impianti FER, riqualificazione energetica degli edifici pubblici e ottimizzazione della gestione degli impianti tecnologici.

Per quanto riguarda la mobilità, è necessario un'azione che porti l'utilizzo di autovetture meno inquinanti e quindi ad un miglioramento dell'efficienza energetica del parco veicolare.

Alcune delle azioni indicate sono raccomandate come necessarie perché rivolte a settori fondamentali dell'IBE e determinanti nell'ottenimento del risparmio energetico previsto, altre azioni non producono invece un risparmio economico ed energetico quantificabile nell'immediato, ma sono determinanti come azioni di sensibilizzazione per la cittadinanza e sono state pensate per avere degli effetti tangibili e riscontrabili, fino al 2030, in grado di modificare positivamente le abitudini di vita della popolazione, essendo in grado di aumentare un livello qualitativo di vita all'interno del territorio.

Sebbene le iniziative siano collegate fra di loro si è provveduto a suddividerle in 5 macro-settori di intervento che saranno presentate in base alla loro tematica e non in ordine di priorità:

SETTORE INFORMAZIONE

INF – 01 Sezione PAESC su portale WEB comunale

- INF – 02 Educazione ambientale nelle scuole
- INF – 03 Sportello energia
- INF – 04 Informazione digitale – servizi telematici
- INF – 05 Gruppi di acquisto
- INF – 06 Accordi e convenzioni con banche locali

SETTORE PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

- PA – 01 Misure di risparmio energetico
- PA – 02 Acquisti verdi
- PA – 03 Piano di riqualificazione dell'illuminazione pubblica
- PA – 04 Riqualificazione energetica edifici comunali

SETTORE RESIDENZIALE

- RES – 01 Catasto energetico comparto residenziale - certificazione energetica
- RES – 02 Riqualificazione energetica edifici residenziali
- RES – 03 Buone pratiche per il risparmio energetico
- RES – 04 Regolamento edilizio

SETTORE MOBILITÀ

- MOB – 01 Mobilità verde

SETTORE PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

- PRO – 01 Progetto fotovoltaico casa Comunale
- PRO – 02 Progetto fotovoltaico edifici pubblici
- PRO – 03 Progetto fotovoltaico asili nido
- PRO – 04 Progetto fotovoltaico scuole elementari e materne
- PRO – 05 Progetto fotovoltaico scuole medie
- PRO – 06 Progetto fotovoltaico aree sportive
- PRO – 07 Progetto fotovoltaico stadio comunale

SETTORE TRASVERSALE

- TRA – 01 Forestazione urbana
- TRA – 02 Vitivinicoltura eco-friendly

Si rimanda agli allegati per entrare nel dettaglio degli interventi preposti

Edifici pubblici

Buona parte delle attività programmate coinvolge attivamente cittadini e imprese che operano nella città.

Si prevede il completamento di opere strutturali e di ristrutturazione generale del patrimonio edilizio e la realizzazione di lavori di efficientamento energetico e restauro per gli edifici storici considerando finanziamenti della Regione, da Conto Termico e dal Comune.

A supporto degli interventi di efficientamento dell'involucro si prevede la realizzazione di sistemi fotovoltaici a parziale copertura del fabbisogno dell'edificio e la partecipazione a Comunità Energetiche per la condivisione dell'energia immessa in rete.

Energie rinnovabili: il fotovoltaico

Un altro degli obiettivi dell'amministrazione è la diffusione di fonti più pulite e meno impattanti in sostituzione delle fonti fossili per la produzione di energia da utilizzare sul territorio, usando per esempio il fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

L'obiettivo è implementare l'elenco degli impianti fotovoltaici realizzati dal Comune su edifici pubblici.

Rappresentazione grafica delle EMISSIONI di CO2 - EDIFICI PUBBLICI (energia elettrica)

Immobile	Indirizzo	Consumo (kwh)	Emissioni [t CO2]	Percentuale (%)
Scuola Elem.	via Convento	15.959	5,90	5,88%
Case Pop.	via Galiotti-Case Pop. 8/A	3.867	1,43	1,43%
Case Pop.	via Galiotti-Case Pop. 8/B	4.988	1,85	1,84%
Parco giochi	via Galiotti - Parco giochi	4.280	1,58	1,58%
Scuola Materna	via Cap. Galiotti	14.910	5,52	5,50%
deposito	piazza Galilei	95	0,03	0,03%
Giardino	piazza Garibaldi	0	0,00	0,00%
Via Gramsci	Via Gramsci	23.536	8,71	8,68%
Bagni pubblici	via Gen. Magli	12.880	4,77	4,75%
Isola Ecolog.	via x Mellitto	9.290	3,44	3,43%
Biblioteca	via Miani	16.056	5,94	5,92%
Municipio	piazza Moro	56.598	20,94	20,87%
Torre Civica	p.zza Moro, 7	249	0,09	0,09%
Municipio	p.zza Moro, 10	1.163	0,43	0,43%
Polizia Mun.	p.zza Moro, 29	11.591	4,29	4,27%
Uffici Comunali	p.zza Rossani	11.399	4,22	4,20%
Scuola Materna	p.zza Rossani	3.375	1,25	1,24%
Scuola Media	via Rosselli	24.585	9,10	9,07%
Canile	Via Sannicandro	6.818	2,52	2,51%
Cimitero	via Sannicandro	38.602	14,28	14,23%
Deposito	via Toti sn	6656	2,46	2,45%
Museo	vicolo San Pietro 13	4158	1,54	1,53%
		271.051	100,29	

RIDUZIONE t CO2 PARI A

0,40

**AZIONI DI EFFICIENTAMENTO:
RIDUZIONE CO2**

Immobile	indirizzo	Emissioni [t CO2]	Risparmio %	Emissioni RID [t CO2]	Percentuale (%)
Scuola Primaria	Via Convento, 164	34,44	40,00%	13,78	27,68%
Scuola Primaria	Via Gramsci, 3	21,86	40,00%	8,74	17,57%
Scuola dell'Infanzia		8,99	40,00%	3,60	7,22%
Imp Cogenerazione	Via Marconi	16,24	40,00%	6,50	13,05%
Biblioteca Comunale	Via Miani	0,96	40,00%	0,38	0,77%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	0,55	40,00%	0,22	0,44%
Scuola dell'Infanzia	Viale della Resistenza, 33	20,65	40,00%	8,26	16,60%
SSPG	Via Fratelli Rosselli, 35	20,75	40,00%	8,30	16,67%
Totale		124,44		49,78	100,00%

**AZIONI DI EFFICIENTAMENTO:
RIDUZIONE CO2**

RIDUZIONE MEDIA	40,00%
------------------------	---------------

RIDUZIONE t CO2 ATTESA	49,78
-------------------------------	--------------

5.1 Settore Pubblica Amministrazione

Servizio Energia: appalto manutenzioni ed efficientamento energetico

L'Amministrazione comunale si prefigge di predisporre uno specifico progetto per la gestione e l'efficientamento energetico di tutti gli edifici comunali; inoltre verrà affidato, tramite bando di gara, il *Servizio Energia* alla Esco (Energy Service Company) con contratto dedicato, che porta a beneficiare di una riduzione dei consumi di gas naturale oltre il 40%.

I progetti di efficientamento energetico portano generalmente ad una riduzione dei consumi energetici del 40-45% e conseguentemente ad un risparmio della spesa corrente annua. Il Servizio Energia prevede linee guida dell'appalto che hanno lo scopo di efficientare e migliorare la gestione impiantistica con sistemi di Building Automation in maniera tale che ci sia una adeguata ed avanzata correlazione tra il comfort ambientale ed il sistema di gestione e controllo impiantistico

massimizzando così l'efficienza energetica e il comfort di ogni singolo ambiente di un edificio pubblico.

Alle politiche di efficientamento energetico si affiancheranno adesioni e costituzioni di configurazioni di Comunità Energetiche Rinnovabili per la valorizzazione dell'energia condivisa sulla rete elettrica sottesa alla cabina primaria di riferimento

Riqualificazione edifici scolastici

Fra le azioni più importanti del PAESC c'è il programma di riqualificazione degli edifici scolastici con le prestazioni energetiche più scarse: prevede interventi finalizzati a migliorare il comfort interno, ridurre i consumi per riscaldamento e le emissioni in atmosfera.

Per poter effettuare questi interventi a costi propri contenuti, l'Amministrazione pubblica con l'ufficio delle Politiche Energetiche intende accedere a finanziamenti quali fondo Kyoto e bandi della Regione; altri finanziamenti previsti dal DL 30.4.2019, n. 34 "Decreto crescita, dal Progetto Sole (High efficiency for the public stock Building in Mediterranean) e comunque disponibili.

Attraverso gli incentivi statali derivanti dal Conto Energia Termico, il Comune prevede di recuperare risorse a cui si aggiungerà il risparmio derivante dal forte abbattimento dei costi di riscaldamento. L'efficientamento energetico degli edifici riguarda prevalentemente interventi sull'involucro edilizio e building automation sugli impianti di riscaldamento.

Alle politiche di efficientamento energetico si affiancheranno adesioni e costituzioni di configurazioni di Comunità Energetiche Rinnovabili per la valorizzazione dell'energia condivisa sulla rete elettrica sottesa alla cabina primaria di riferimento.

5.2 Settore residenziale

Condomini Sostenibili

Si intende attivare il Tavolo di Coordinamento Condomini sostenibili su ecobonus e sisma bonus per gli incentivi legati alle riqualificazioni energetiche degli edifici privati. Il Tavolo è concepito come uno strumento operativo per affrontare e massimizzare gli impatti a Cassano Delle Murge, in termini ambientali e di ricadute economiche ed occupazionali, dell'importante riforma normativa introdotta dal Governo.

Alle politiche di efficientamento energetico si affiancheranno adesioni e costituzioni di configurazioni di Comunità Energetiche Rinnovabili per la valorizzazione dell'energia condivisa sulla rete elettrica sottesa alla cabina primaria di riferimento.

AZIONI DI EFFICIENTAMENTO EDIFICI RESIDENZIALI: RIDUZIONE EMISSIONI CO2

RIDUZIONE MEDIA	40,00%
RIDUZIONE t CO2 ATTESA	1.199,50

AZIONI DI EFFICIENTAMENTO ELETTRICO EDIFICI RES.: RIDUZIONE EMISSIONI CO2

RIDUZIONE MEDIA	55,00%
RIDUZIONE t CO2 ATTESA	2.297,01

5.3 Settore mobilità

Realizzazioni di viabilità per la limitazione del traffico veicolare e l'incentivazione all'uso di mezzi alternativi

AZIONI DI EFFICIENTAMENTO PARCO VEICOLARE: RIDUZIONE EMISSIONI CO2

RIDUZIONE MEDIA	40,00%
RIDUZIONE t CO2 ATTESA	7.587,66

5.4 Settore produzione locale di energia da fonti rinnovabili

Il Comune continua il suo impegno di promozione di misure e di interventi finalizzati alla riduzione dei consumi finali di energia e conseguente riduzione di CO² nei propri edifici.

Come si evince dalle tabelle con le opportune azioni programmate si raggiunge l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ di circa il 42,79 % e relativo consumo totale di energia.

L'obiettivo da raggiungere era la riduzione del 40% cioè ridurre le immissioni di CO₂ di **11.536,09 t CO₂**.

L'obiettivo pari al 2% superiore rispetto al 40% imposto dalla normativa è perseguibile considerando le esigenze e le potenzialità del territorio in termini di consumi e produzione di energia. In particolare attraverso le attività volte alla produzione locale di energia, la riqualificazione energetica e l'introduzione di buone prassi per la sensibilizzazione, si possono ottenere oltre ad una maggiore riduzione di gas serra molte possibilità di sviluppo anche in termini occupazionali, economici e sociali, che rappresentano la spinta motivazionale per raggiungere e superare il traguardo minimo del 20% in meno di CO₂.

6 FASE III: MONITORAGGIO

Attraverso il monitoraggio delle azioni il Comune può avere uno strumento efficace per la gestione del PAESC e un utile aiuto per la presentazione ogni due anni del rapporto sullo stato di attuazione del PAESC.

Infatti il PAESC non è un documento “statico”, ma anzi deve essere uno strumento flessibile e aggiornabile in relazione dell’evoluzione degli scenari previsti. Nello specifico i firmatari del Patto sono tenuti a presentare una Relazione di Intervento sull’attuazione del PAESC, da presentare ogni 2 anni, comprendente un’analisi qualitativa, correttiva e preventiva e una Relazione di Attuazione, da presentare ogni 4 anni, con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, stabilendo eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Tale Relazione di Attuazione deve includere un inventario aggiornato delle emissioni di CO₂ (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME).

Per poter redigere questo documento il Comune si impegna a seguire la medesima metodologia seguita per l’IBE, effettuando una raccolta dati che permetta di avere un quadro della situazione energetica del territorio il più esaustivo possibile.

Per poter organizzare il piano di monitoraggio dovranno essere individuati tutta una serie di indicatori che possano dare un quadro della sostenibilità energetica all’interno del territorio comunale derivante dall’attuazione del PAESC e mostrare lo sviluppo e il grado di avanzamento delle azioni del PAESC.

Gli indicatori che potranno essere utilizzati saranno per esempio il consumo energetico di carburanti, di combustibili rinnovabili e energia elettrica del parco veicoli pubblico; la raccolta dei consumi totali di gas e energia elettrica di edifici e impianti privati con sondaggi a campione; il controllo dei consumi di energia elettrica pubblica tramite fatture; il conteggio delle superfici collettori solari e pannelli fotovoltaici installati; il numero di partecipanti alle manifestazioni per la sensibilizzazione dei cittadini verso i temi della sostenibilità energetica; la raccolta dati di sondaggio attraverso le scuole; il conteggio dell’energia prodotta da impianti locali.

Il report biennale conterrà i dati relativi alle percentuali di risparmio energetico, la produzione di energia da fonti rinnovabili e la percentuale di riduzione delle emissioni di CO₂ ottenuti con le azioni previste dal PAESC.

Si prevede comunque di effettuare anche dei monitoraggi intermedi con lo scopo di ridurre il carico di lavoro e analisi dati dei report obbligatori e per correggere eventuali difetti nella programmazione e attuazione degli interventi previsti nel PAESC, con lo scopo di ottenere il risparmio energetico preventivato.

Dall’analisi dei risultati ottenuti dall’IME l’Amministrazione potrà fare tutta una serie di valutazioni in merito alle azioni per esempio aumentando/riducendo le risorse che erano state destinate a quell’azione, o ancora se si dovesse verificare che un’ azione non stia producendo i risultati preventivati l’azione potrebbe essere sostituita.

7 ALLEGATI

Sono parte integrante del PAESC gli allegati costituiti dalle schede progetto costituenti l'inventario delle emissioni, le strategie per l'efficientamento energetico e la conseguente riduzione delle emissioni

Per ogni scheda sono riportati i seguenti dati:

- titolo azione;
- numero progressivo;
- gruppo appartenenza;
- codice azione;
- descrizione obiettivi, azioni specifiche, tempi di realizzazione beneficiari e coinvolgibili, attori promotori, stima dei costi;
- stima dei risultati attesi, termine di risparmio e/o di sostituzione di energia e di riduzione delle emissioni di CO₂ e benefici secondari.