



Covenant of Mayors
for Climate & Energy

PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

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

COMUNE DI CASCINA



GRUPPO DI LAVORO

Comune di Cascina



Sindaco: Michelangelo Betti
Assessore: Paolo Cipolli

Ufficio Tecnico: Luisa Nigro
Sabina Testi
Michele Sbrana

Supporto tecnico ed elaborazione:



Polo Navacchio Spa
www.polotecnologico.it
info@polotecnologico.it

Con la collaborazione tecnica di:



GreenGea snc
www.greengeasnc.it
info@greengeasnc.it

“Noi, Sindaci firmatari del presente Patto, condividiamo la visione per un futuro sostenibile, a prescindere dalle dimensioni del nostro comune o dalla sua ubicazione geografica. Tale visione comune anima la nostra azione volta ad affrontare le sfide interconnesse: mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, adattamento ed energia sostenibile.

Insieme, siamo pronti ad adottare misure concrete a lungo termine che forniscano un contesto stabile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico per le generazioni presenti e per quelle future.

È nostra responsabilità collettiva costruire territori più sostenibili, attraenti, vivibili, resilienti e ad alta efficienza energetica.”

Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia



**Covenant of Mayors
for Climate & Energy**

www.eumayors.eu

SOMMARIO

ABSTRACT	5
1. INQUADRAMENTO GENERALE	6
1.1. IL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA NEL CONTESTO	6
1.1.1. IL PATTO DEI SINDACI E LA SUA EVOLUZIONE	6
1.1.2. NEXT GENERATION EU (NGEU) E PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)	7
1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
1.3. IL COMUNE DI CASCINA E IL PATTO DEI SINDACI	13
2. MITIGAZIONE	14
2.1. L'INVENTARIO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI (IME)	14
2.1.1. RISULTATI SINTETICI	15
2.1.2. AMMINISTRAZIONE COMUNALE	17
2.1.3. RESIDENZIALE	18
2.1.4. INDUSTRIA	19
2.1.5. TERZIARIO	20
2.1.6. AGRICOLTURA	21
2.1.7. TRASPORTI	22
2.2. IL CONFRONTO TRA IBE (2008) E IME (2022)	24
2.3. IL PIANO D'AZIONE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI	26
2.3.1. LE AZIONI DIRETTE E INDIRETTE	26
2.3.2. LE AZIONI INDIVIDUATE	27
2.3.3. RISULTATI ATTESI	29
3. ADATTAMENTO	31
3.1. INDICAZIONE DALLA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO	31
3.2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ DEL COMUNE DI CASCINA	37
3.2.1. PERICOLOSITÀ IDRAULICA	37
3.2.2. ALTRI RISCHI	42
3.3. STRATEGIA DI ADATTAMENTO	43
3.3.1. STRATEGIA	43
3.3.2. LA GESTIONE DELLE EMERGENZE	43
3.3.3. REALIZZAZIONE INTERVENTI E ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE E TERRITORIALE	44
APPENDICE A - SCHEDE DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE	46
APPENDICE B: SCHEDE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO	63

ABSTRACT

Il Comune di Cascina ha aderito al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia nel 2013 per intraprendere il percorso di abbattimento delle emissioni di gas serra. Raggiunto l'obiettivo al 2020 ora intende rilanciare aderendo al nuovo percorso che include l'adattamento e che pone gli obiettivi al 2030 e al 2050.

Per far questo il Comune ha avviato la redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, quale strumento attuativo e di monitoraggio della strategia di sostenibilità locale. Il presente documento costituisce un documento preliminare relativo alla Mitigazione, contenente l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) e la Strategia di Azione Energetica (SAE) per la riduzione delle emissioni. Dall'IME, riferito all'anno 2022, si evince che le emissioni totali di CO₂ sono diminuite del 27% rispetto al 2008 (anno di riferimento per l'IBE), e che quelle procapite sono diminuite del 30%. Questa riduzione è avvenuta principalmente grazie alle riduzioni nei settori Industria, Terziario e Trasporti. Attualmente le emissioni sono dovute principalmente al consumo di carburanti dei veicoli circolanti (49%), e ai consumi residenziali (33%). Le emissioni procapite risultano essere di 2,84 t CO₂/ab, di molto inferiori al dato nazionale.

Sulla base dell'IME e delle priorità individuate dall'Amministrazione comunale è stato elaborato un Piano d'Azione per la mitigazione basato sull'energia sostenibile, costituito da azioni sia dirette, sul proprio patrimonio, che indirette, rivolte ai soggetti privati e agli altri enti pubblici, per la riduzione delle emissioni. Con queste azioni si punta a ridurre di oltre il 51% le emissioni del territorio comunale entro il 2030. Successivamente al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

In seguito, con l'aggiunta della Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV) del territorio e la Strategia di Adattamento (SA) che prevederà una serie di azioni per affrontare le emergenze e aumentare la resilienza del territorio, sarà composto il documento completo del PAESC.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1. IL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA NEL CONTESTO

L'Unione Europea (UE) ha adottato il 9 Marzo 2007 il documento "Energia per un mondo che cambia", impegnandosi unilateralmente a ridurre le proprie emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020 aumentando del 20% il livello di efficienza energetica e raggiungendo il 20% di produzione energetica mediante le fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico.

A questi obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, chiamate di mitigazione, in seguito alla consapevolezza sempre maggiore dell'inevitabilità dei cambiamenti climatici già in atto, nel tempo si sono affiancate linee strategiche per la modifica strutturale dei nostri territori per renderli maggiormente compatibili alle nuove condizioni climatiche: le strategie di adattamento.

1.1.1. IL PATTO DEI SINDACI E LA SUA EVOLUZIONE

Per cercare di coinvolgere tutta la popolazione europea in questa difficile sfida, il 29 gennaio 2008 la Commissione Europea, con la Direzione Generale Energia, ha lanciato il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa che ad oggi coinvolge più di 10.656 amministrazioni locali sparse in tutta Europa (e oltre) diventato poi Covenant of Mayors for Climate and Energy nel 2015, con l'obiettivo di rinnovare gli impegni temporali, aggiungere il tema dell'adattamento, e aprirsi al mondo intero.

Il Patto oggi prevede l'impegno diretto dei Sindaci, per il raggiungimento di un obiettivo ben preciso: ridurre di almeno il 40% le emissioni di CO₂ entro il 2030 e dotarsi di una Strategia di Adattamento. I Comuni che aderiscono al Patto devono presentare, entro due anni dall'adesione, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) contenente le strategie e le azioni volte al raggiungimento di tali obiettivi.

Con il Patto dei Sindaci le comunità locali di cittadini diventano vere e proprie protagoniste della sfida epocale della lotta ai cambiamenti climatici e della riconversione dell'economia verso un futuro sostenibile.



Nell'Aprile 2021 il Patto dei sindaci ha ulteriormente aggiornato i suoi obiettivi, aggiungendo la neutralità climatica e la resilienza dei territori per il 2050, e inserendo la lotta alla povertà energetica tra i pilastri fondamentali insieme a mitigazione e adattamento.

1.1.2.NEXT GENERATION EU (NGEU) E PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

In seguito alla crisi pandemica del 2020-2021, l'Unione Europea ha risposto con il Next Generation EU (NGEU): un programma di portata e ambizione inedite, che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale; migliorare la formazione delle lavoratrici e dei lavoratori; conseguire una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale.

Nel NGEU un punto centrale è rappresentato dalla transizione verso un'economia che contrasti il cambiamento climatico, sia con la conversione energetica che con l'aumento di resilienza dei paesi europei. L'Italia è la prima beneficiaria, in valore assoluto, dei due principali strumenti del NGEU: il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF) e il Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori d'Europa (REACT-EU). Il solo RRF garantisce risorse per 191,5 miliardi di euro, da impiegare nel periodo 2021-2026, delle quali 68,9 miliardi sono sovvenzioni a fondo perduto.

Il dispositivo RRF richiede agli Stati membri di presentare un pacchetto di investimenti e riforme in cui almeno il 37% delle risorse devono essere finalizzate agli obiettivi climatici.

Il 30 Aprile 2021 il Governo ha trasmesso alla Commissione Europea il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) dell'Italia, che prevede 222,1 miliardi di Euro di investimenti, di cui il 37,5% destinati alla lotta ai cambiamenti climatici, in particolare attraverso le missioni due e tre.

La seconda missione, "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica", stanziava complessivamente 68,6 miliardi – di cui 59,4 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 9,1 miliardi dal Fondo complementare.

La terza missione, "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile", stanziava complessivamente 31,4 miliardi – di cui 25,4 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 6,06 miliardi dal Fondo complementare.

Questi investimenti dovranno rappresentare nei prossimi anni un impulso fondamentale al raggiungimento degli obiettivi climatici.

1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

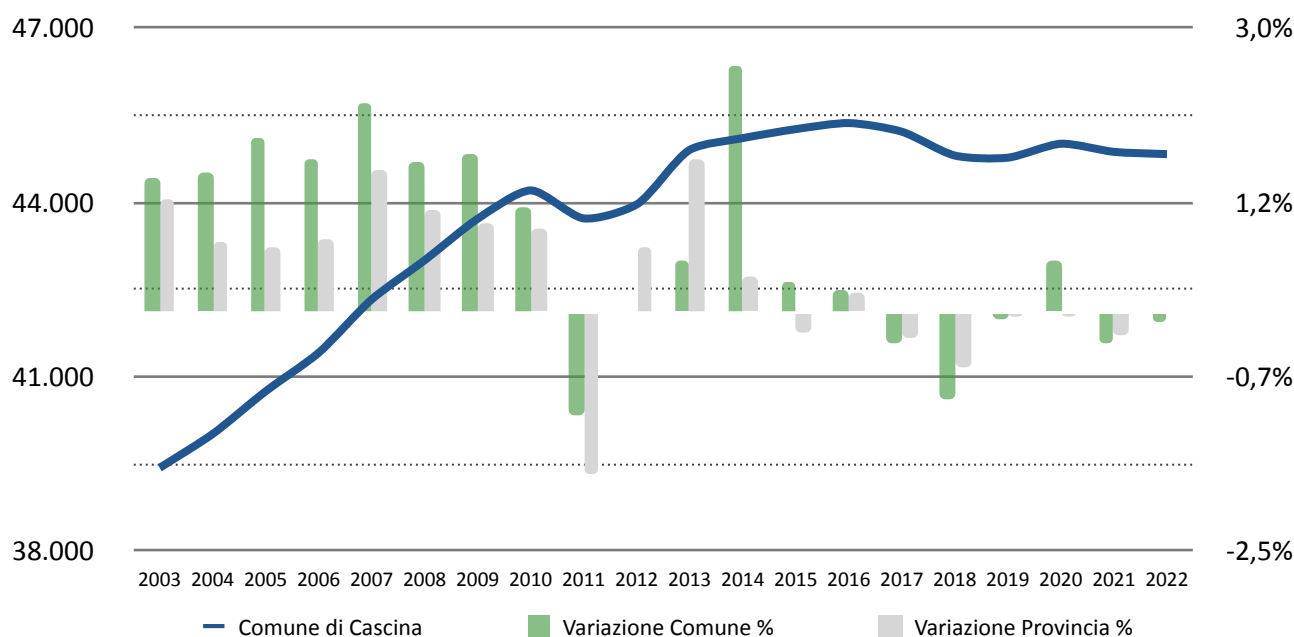
Cascina è un comune in provincia di Pisa (Toscana) di 44.826 abitanti (2022), 78,6 Km² di superficie (circa 570 ab/Km²), situato a circa 8 metri sul livello del mare situato tra le città di Pontedera, distante circa 11 km e Pisa (capoluogo di Provincia), distante circa a 8 km. Il territorio comunale, interamente pianeggiante, si distende a Sud del fiume Arno, nella pianura alluvionale compresa tra fiume stesso e il canale Scolmatore a Sud. L'abitato principale di Cascina si trova nella parte più orientale, al confine con il Comune di Calcinai e Vicopisano. L'abitato è però distribuito in molte frazioni sparse su tutto il territorio ed in particolare lungo la sua arteria stradale principale, la SS67 Toscoromagnola.

Questa conformazione territoriale influenza in maniera importante il bisogno di mobilità e le possibilità di soddisfarlo con modalità sostenibili.



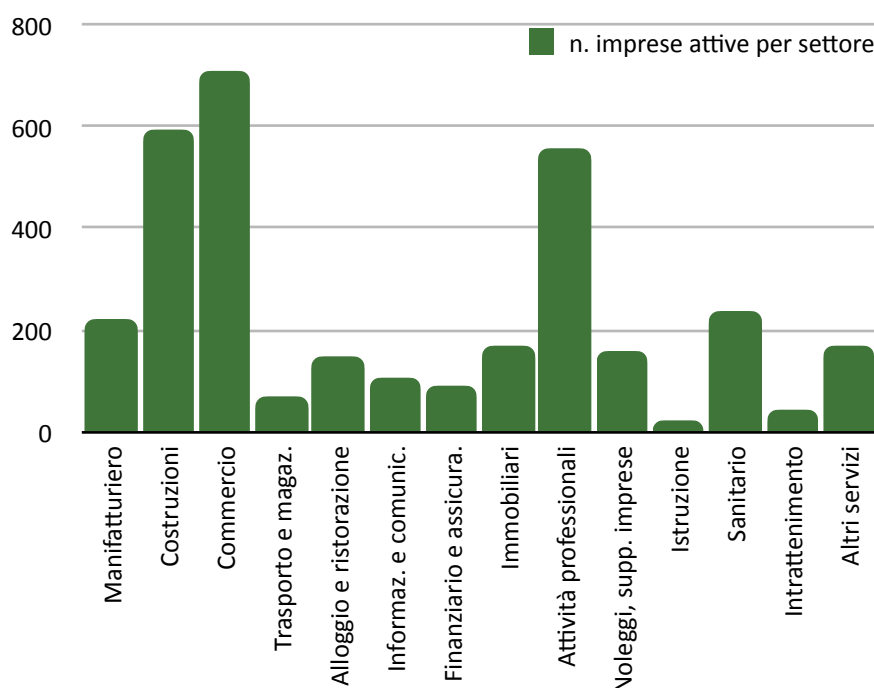
Territorio del comune di Cascina: contesto regionale e ortofoto

L'andamento demografico degli ultimi venti anni, dal 2003 al 2022, ha registrato un aumento costante della popolazione residente fino al 2015, per poi assestarsi negli ultimi anni tra i 44.000 e i 45.000 abitanti.



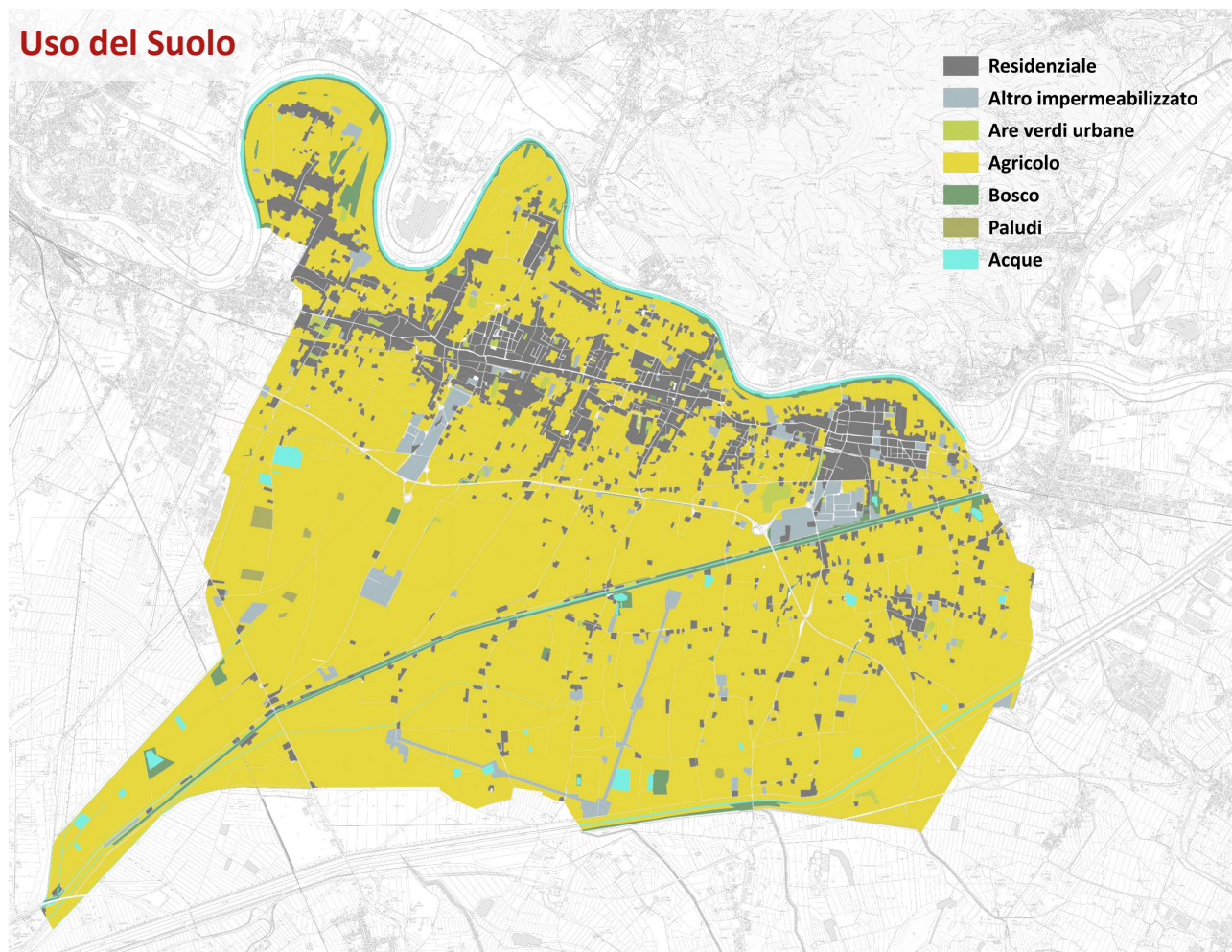
Andamento della popolazione tra il 2003 e il 2022 (ISTAT)

L'economia, storicamente incentrata sul commercio e sull'artigianato, è comunque ancora fortemente legata alla produzione agricola, che infatti occupa la gran parte del territorio comunale.

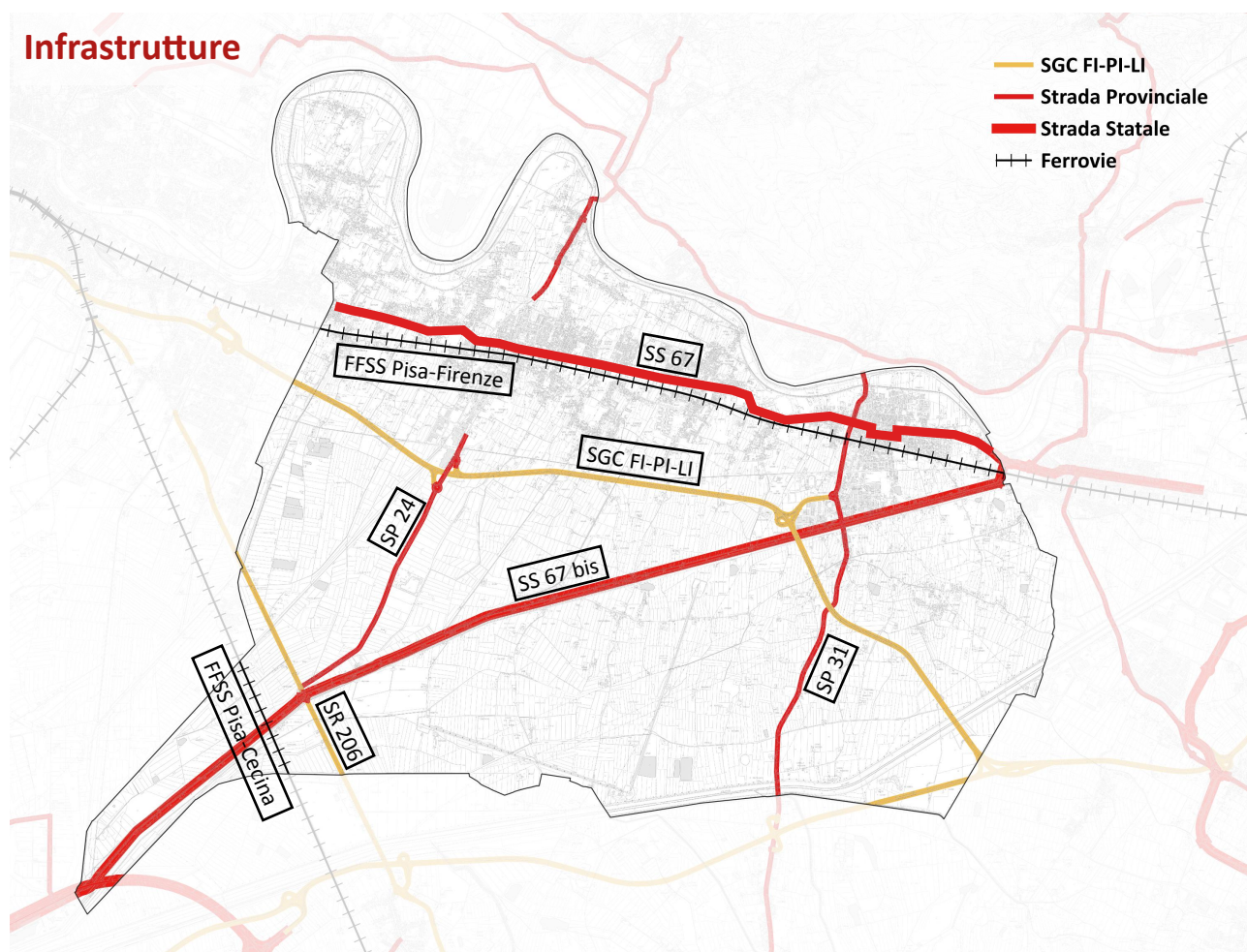


Cascina ha due importanti aree produttive/commerciali, all'estremo Sud del territorio comunale, al confine con Calcinaia, con la presenza di un importanti attività produttive, logistiche e commerciali. Il commercio rappresenta il settore più importante per numero di imprese attive. Le attività non presentano

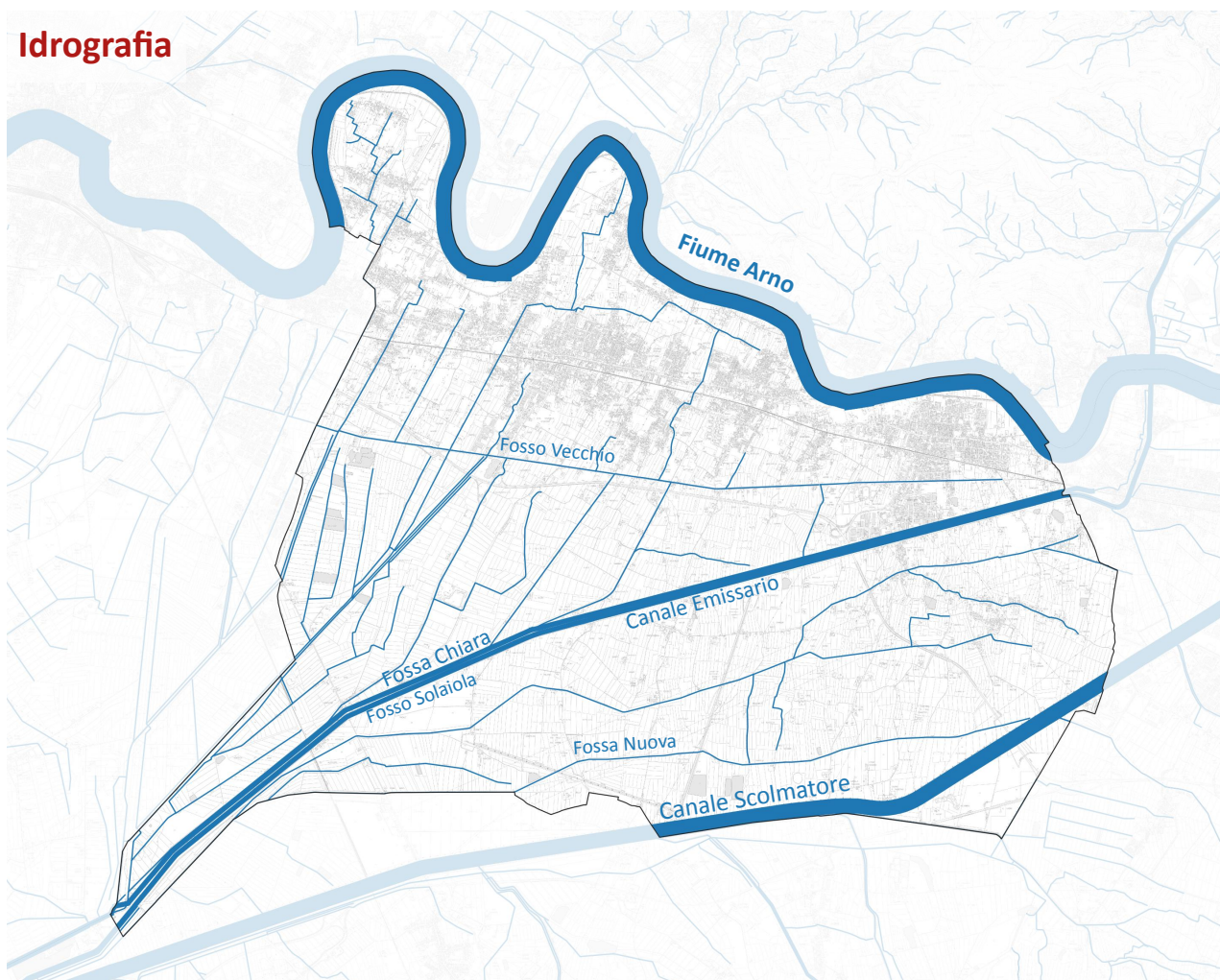
particolari processi produttivi in grado di emettere importanti quantità di gas climalteranti, ma sono comunque fonte di emissioni dirette e indirette per i loro consumi energetici.



L'uso del suolo è molto differenziato a seconda delle diverse aree. Le aree residenziali e in generale urbanizzate si concentrano in particolare lungo la SS 67 Toscoromagnola, e da essa si diramano rimanendo comunque nella fascia tra la SGC FI-PI-LI a Sud e l'Arno a Nord. Mentre la parte a Sud della SGC FI-PI-LI si trovano prevalentemente aree agricole costellate da edificato sparso. Non si riscontrano sostanzialmente aree boschive, se non piccole superfici alberate lungo le golene dei corpi idrici e nelle vicinanze delle ex cave allagate.



Per quanto riguarda le infrastrutture per la mobilità, trovandosi lungo le direttrici di collegamento tra i centri di Pisa, Firenze e Livorno, il Comune di Cascina è dotato in una importante rete di collegamenti sia stradali che ferroviari. In particolare la SS67, che attraversa la parte Nord del territorio comunale da Ovest ad Est, ha costituito la principale direttrice lungo cui storicamente si è sviluppata l'urbanizzazione nel Comune di Cascina. La ferrovia Firenze - Pisa corre parallela di poco a Sud della SS67, con ben 3 stazioni nel territorio comunale di Cascina. Infine si è aggiunta la SGC FI-PI-LI, che con due uscite consente di collegare rapidamente le due aree commerciali (Cascina e Navacchio) al resto della regione.



Altro elemento costitutivo caratterizzante del territorio di Cascina è rappresentato dall'idrografia. Il comune di Cascina è infatti caratterizzato da un territorio pianeggiante, una pianura alluvionale che nei secoli passati era interessata da aree umide o allagate, e che ancora ad oggi presentano difficoltà con lo scolo delle acque superficiali. Il territorio, delimitato a Nord dal Fiume Arno, è attraversato a metà da Est a Ovest dal Canale Emissario di Bientina che recapita le acque della della pianura di Bientina verso lo Scolmatore. La pianura tra l'Arno e il Canale Emissario non scola le sue acque nel fiume, ma, tramite un fitto reticolo di fossi e canali (San Lorenzo, Nugolaio, Santa Maria...) le recapita verso Sud fino al Fossa Chiara che a sua volta, scorrendo parallelo al Canale Emissario, confluisce nello scolmatore in prossimità della foce a mare. La parte a Sud del Canale Emissario, è drenata prevalentemente dalla Fossa Nuova e dal Fosso Solaiola che a loro volta recapitano le acque nello Scolmatore.

1.3. IL COMUNE DI CASCINA E IL PATTO DEI SINDACI

La lotta ai cambiamenti climatici e la transizione verso l'economia circolare sono le sfide principali che la comunità deve affrontare e saranno due elementi determinanti nell'orientare e modellare lo sviluppo futuro.

La consapevolezza del rischio climatico è infatti andata aumentando negli ultimi trent'anni grazie alla riduzione dei margini di incertezza da parte del mondo scientifico e all'evidenza sempre più esplicita degli impatti.

La maggior parte dei paesi ha già definito i propri impegni di contenimento delle emissioni, che peraltro dovranno essere progressivamente innalzati per evitare le conseguenze catastrofiche che si avrebbero superando di 2°C (come valore medio globale) le temperature preindustriali.

L'importanza del programma del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia risiede principalmente nel portare la sfida del cambiamento climatico in tutte le comunità territoriali affinché si attivino modificando abitudini e comportamenti delle istituzioni e di tutti i cittadini.

Il Comune di Cascina, attraverso delibera del Consiglio comunale, ha aderito al Patto dei Sindaci nel 2013 e sottoposto il PAES nel 2014, con obiettivi al 2020 che sono stati raggiunti. Ora vuole rilanciare il percorso tramite il monitoraggio dei risultati ottenuti e la redazione di un nuovo PAESC, contenente anche la Strategia di Adattamento.

La scelta di procedere all'elaborazione del PAESC, oltre che essere importante per rinnovare l'adesione politica alle motivazioni che animano il "Patto dei Sindaci", rappresenta un passaggio fondamentale per una scelta di gestione delle politiche territoriali con un'idea dello sviluppo sostenibile che fa centro proprio sulla riduzione delle emissioni e sull'aumento della resilienza del territorio comunale per far fronte ai cambiamenti climatici già in atto.

La rinnovata adesione al Patto ed il conseguente lavoro sono utili, inoltre, a rafforzare una diffusa cultura in campo ecologico tra la popolazione e, al contempo, per la democratizzazione del sistema energetico: produrre energia dove necessaria, utilizzando il potenziale di ciascun territorio, sfruttando le nuove possibilità di condivisione dell'energia a livello locale.

Il miglioramento dell'efficienza del sistema energetico, infatti, costituisce elemento strategico per il perseguimento degli obiettivi di riduzione delle cause dei cambiamenti climatici.

Componente essenziale del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima dovrà essere il coinvolgimento della popolazione nel relativo percorso culturale, al fine di condividerne i contenuti e le azioni. Infatti, i Piani con un elevato grado di coinvolgimento della società civile avranno maggiori possibilità di garantirsi continuità nel lungo periodo e di raggiungere i propri obiettivi.

Il presente documento nel capitolo "2. Mitigazione", a partire dai risultati indicati dall'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), individua le azioni che compongono la nuova strategia per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti del 40% al 2030 e la neutralità carbonica al 2050; nel capitolo "3. Adattamento", attraverso la Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV), definisce una Strategia di Adattamento (SA) per far fronte alle difficoltà dovute ai cambiamenti climatici già oggi presenti sul territorio e che si andranno aggravando nei prossimi anni. Infine il terzo elemento che compone il Piano d'Azione per l'Energia e il Clima (PAESC), costituito dalla strategia per affrontare la povertà energetica, ovvero per garantire a tutti il diritto di accesso all'energia a prescindere dalle condizioni socio economiche.

2. MITIGAZIONE

2.1. L'INVENTARIO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI (IME)

L'Inventario Base delle Emissioni (IBE) del Comune di Cascina è stato presentato nel 2014 all'interno del PAES ed aveva come anno di riferimento il 2008. Il documento permetteva di quantificare le emissioni di gas climalteranti (esprese in tonnellate di diossido di carbonio, CO₂, secondo l'approccio IPCC - Intergovernmental Panel Climate Change) e associarle ai diversi settori, al fine di assegnare diversa priorità alle possibili misure di riduzione.

L'inventario è stato ora aggiornato prendendo come riferimento il 2022, e i risultati possono essere confrontati con quelli relativi al 2008 per avere due indicazioni:

- verificare se le emissioni si sono effettivamente ridotte, di quanto, e se sono stati raggiunti gli obiettivi prefissati nel 2014;
- analizzare come sono evoluti i consumi e definire in base alla nuova situazione la strategia di riduzione delle emissioni verso il 2030 e il 2050.

L'IME ricalca in struttura e metodo di calcolo quanto fatto per l'IBE, proprio allo scopo di aver risultati confrontabili. Di conseguenza le fonti di emissione sono state suddivise in sei settori principali: Amministrazione comunale, Residenziale, Industria, Terziario, Agricoltura, Trasporti.

- Amministrazione comunale: Questa voce riassume tutti i consumi e le emissioni provenienti dalle attività e dal patrimonio comunali. La differenziazione ha la logica di evidenziare quei consumi su cui l'ente pubblico può agire direttamente.
- Residenziale: Questo settore accorpa i consumi derivanti dalle abitazioni private. Sono stati ricavati dal dato puntuale sui consumi elettrici e di metano e dalle statistiche provinciali relative alla vendita di combustibili fossili.
- Industria: Consumi e emissioni afferenti al sistema produttivo. In questo caso si utilizzano i dati aggregati forniti dai gestori di rete, sia quella elettrica che quella di gas.
- Terziario: Consumi e emissioni relative al sistema del commercio, anche grande distribuzione, e dei servizi. Anche in questo caso si utilizzano i dati aggregati forniti dai gestori di rete, sia quella elettrica che quella di gas.
- Agricoltura: Le emissioni contabilizzate in questo settore derivano da consumi di energia elettrica e di gasolio agricolo. Non sono contabilizzate invece, per precise disposizioni delle Linee guida PAES, le emissioni di gas climalteranti dovute a trasformazioni, a processi organici nel terreno e alle deiezioni animali.
- Trasporti: Il settore dei trasporti consiste nelle emissioni dirette provenienti dall'utilizzo del parco auto privato. Per la quantificazione si fa ricorso al dato provinciale applicato alla realtà comunale. Le auto elettriche non contribuiscono alle emissioni dirette da trasporto, ma sono ugualmente conteggiate nel parco auto.

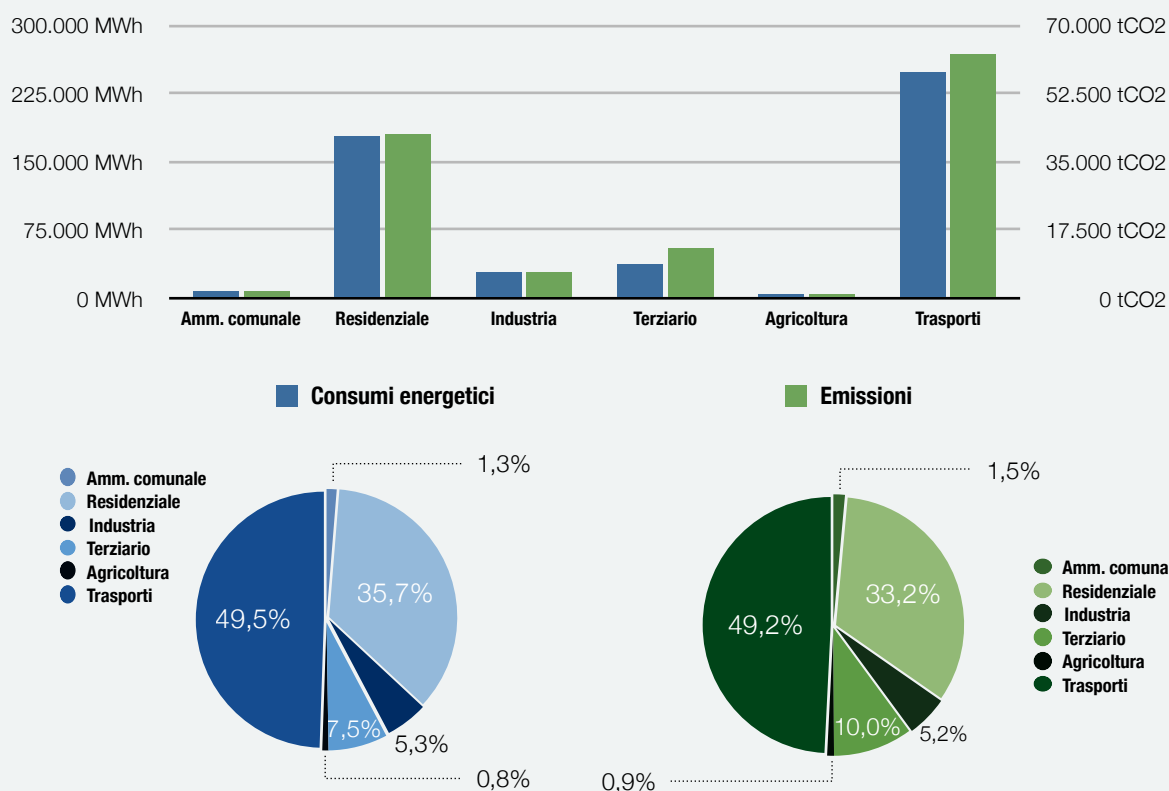
Per ciascuno di questi settori si quantificano i consumi energetici totali in megawattora (MWh) e le emissioni provocate in tonnellate di anidride carbonica (tCO₂) individuando, quando possibile, le distinzioni per fonte di emissione.

2.1.1. RISULTATI SINTETICI

I risultati complessivi dell'IME (riferiti all'anno 2022) mostrano, in numeri assoluti e in percentuale, il totale delle emissioni di CO₂ in atmosfera imputabili al territorio comunale di Cascina e in che misura ciascun settore analizzato vi contribuisca. Questi dati rappresentano il punto di riferimento da confrontare con i risultati dell'IBE 2008 e per la quantificazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni da raggiungere entro il 2030.

Settore	Consumi energetici	Emissioni
Amministrazione comunale	6.331,38 MWh	1.848,46 tCO ₂
Residenziale	177.359,39 MWh	42.262,32 tCO ₂
Industria	26.612,64 MWh	6.663,53 tCO ₂
Terziario	37.190,24 MWh	12.731,87 tCO ₂
Agricoltura	3.902,04 MWh	1.094,3 tCO ₂
Trasporti	246.156,61 MWh	62.623,13 tCO ₂
TOTALE	497.552,3 MWh	127.223,61 tCO₂

Consumi energetici ed emissioni del territorio comunale



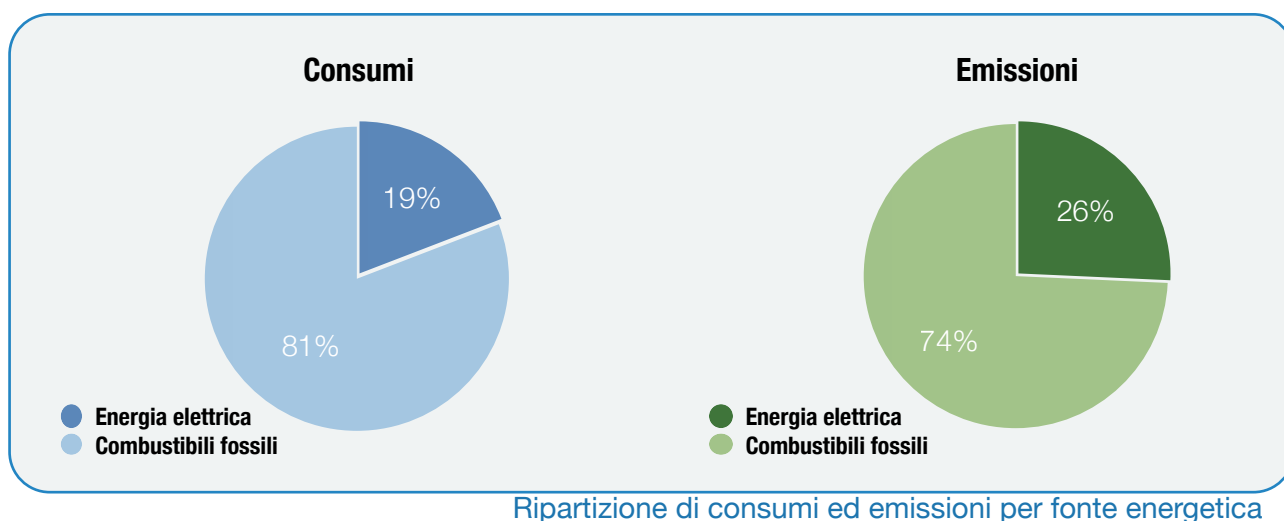
Confronto tra consumi ed emissioni per ogni settore

Il consumo energetico totale del 2018 nel territorio di Cascina è stato di quasi 500.000 MWh ed ha generato 127.223 tonnellate di CO₂. Rapportando il dato complessivo di emissione alla popolazione

residente a Cascina nel 2022, si ottiene un dato di emissioni pro-capite pari a 2,84 tCO₂ che risulta molto inferiore rispetto alla media nazionale dello stesso periodo (circa 5,4 tCO₂).

Questo dato è spiegabile col fatto che Cascina ha un comparto produttivo poco rappresentato rispetto alla popolazione residente, e quindi la maggior parte delle emissioni deriva dai settori residenziali e dei trasporti (mobilità) legati prevalentemente alla residenza e al commercio. In particolare questo si vede anche dalla scarsa incidenza dei consumi elettrici sul totale dei consumi e delle emissioni.

Nello specifico per quanto riguarda le emissioni contabilizzate, il settore che contribuisce maggiormente è quello dei trasporti, con il 49,5% (praticamente la metà), poi quello residenziale con il 33,2%, e il terziario con il 10%. Gli altri settori seguono con percentuali molto minori.



Analizzando i dati complessivi per tipologia di fonte energetica è possibile notare che nel territorio comunale di Cascina ben l'81% dei consumi è connesso all'uso di combustibili fossili e solo il restante 19% all'energia elettrica. Le emissioni totali sono da attribuire in maniera leggermente più equilibrata, per il 26% all'uso di energia elettrica e per il 74% ai combustibili fossili, ma comunque fortemente sbilanciata verso questi ultimi. La differente ripartizione per fonte energetica di consumi e emissioni dipende dalle differenze in termini di emissioni associate tra i combustibili fossili e l'energia elettrica.

L'altro elemento da considerare è legato al fatto che le emissioni legate ai combustibili fossili sono effettivamente rilasciate nel territorio di Cascina, mentre quelle legate all'energia elettrica sono cosiddette "indirette", ovvero il luogo di consumo non corrisponde al luogo di emissione (centrale elettrica). Quindi, non essendoci centrali elettriche, solo la metà circa delle emissioni di cui il territorio di Cascina è responsabile, vengono effettivamente rilasciate dentro i suoi confini.

Infine, il dato fondamentale che scaturisce da questi risultati è che il Comune di Cascina, per raggiungere gli obiettivi del Patto dei sindaci per il Clima e l'Energia, ovvero la riduzione delle emissioni di almeno il 40% entro il 2030, dovrà tagliare ulteriormente le proprie emissioni di oltre 50.000 t.

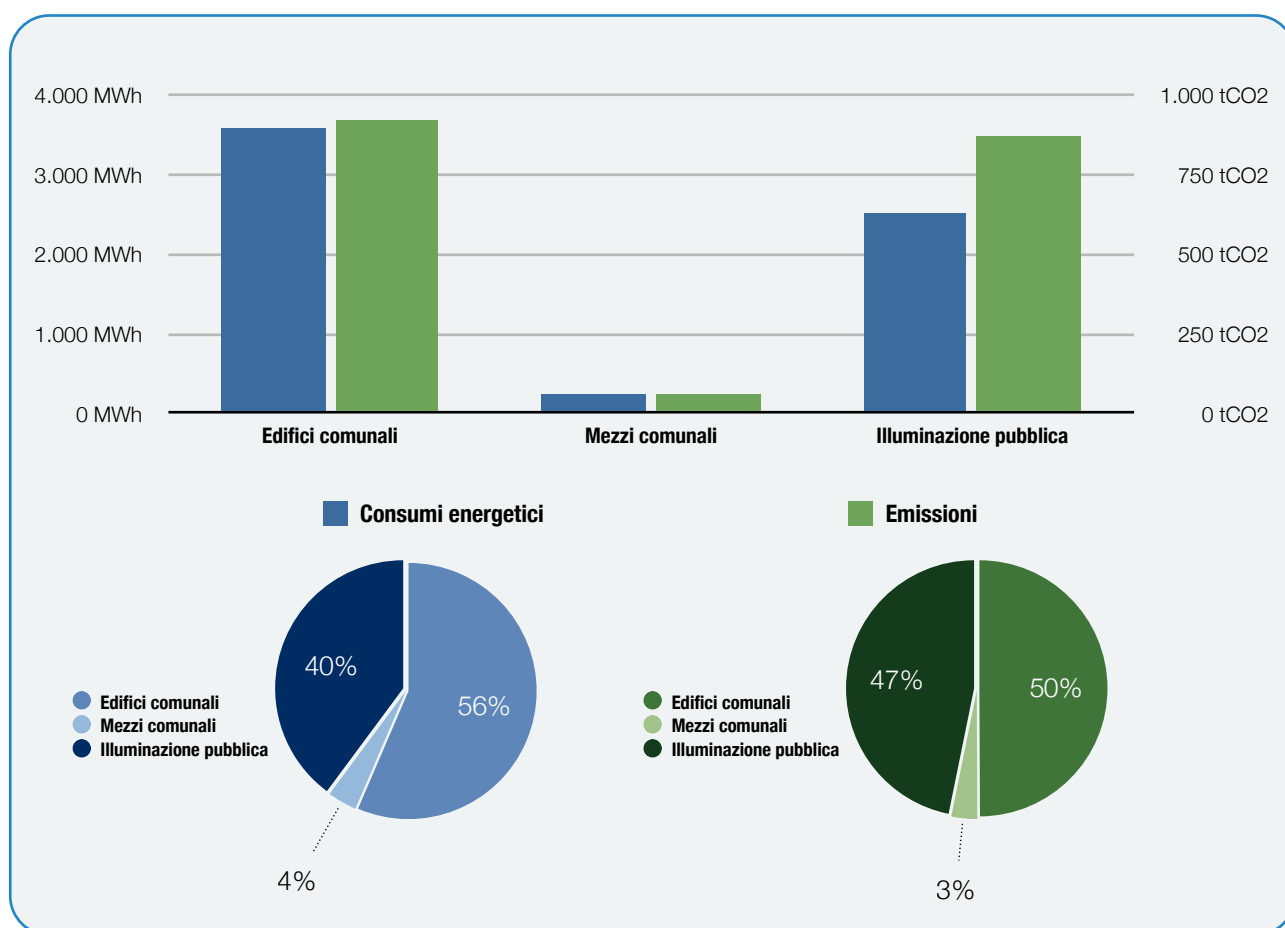
Di seguito le tabelle e i grafici di dettaglio sui singoli settori.

2.1.2. AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Le utenze di competenza diretta dell'Amministrazione registrano i consumi legati all'illuminazione delle strade e dei parchi, al condizionamento invernale e estivo degli edifici comunali e ai veicoli in dotazione alla stessa Amministrazione. Per analizzare i comportamenti energetici dei suddetti comparti sono stati utilizzati i dati specifici di consumo a disposizione degli uffici tecnici comunali.

Comparto	Consumi energetici	Emissioni
Edifici comunali	3.573,98 MWh	922,94 tCO ₂
Mezzi comunali	234,93 MWh	60,31 tCO ₂
Illuminazione pubblica	2.522,48 MWh	865,21 tCO ₂
TOTALE	6.331,38 MWh	1.848,46 tCO₂

Consumi energetici ed emissioni connessi alle proprietà comunali



Confronto tra consumi ed emissioni per le proprietà comunali

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

- Agire sull'efficienza dell'illuminazione pubblica (50% emissioni) consentirebbe risultati rapidi con interventi relativamente semplici.
- Risulta altrettanto fondamentale per raggiungere gli obiettivi agire sul fabbisogno energetico degli edifici comunali (47% emissioni).
- Poco influente il parco veicolare (3%).

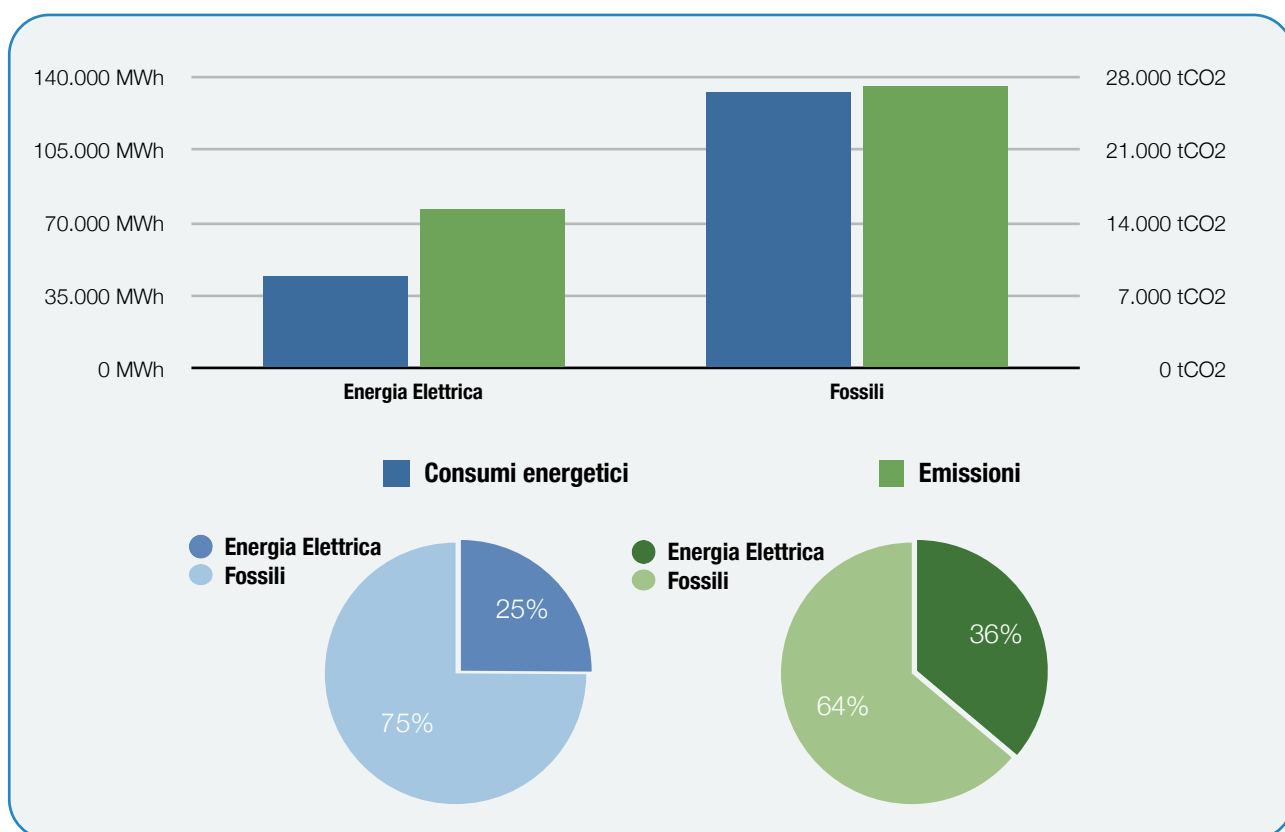
2.1.3.RESIDENZIALE

I consumi energetici associati alle abitazioni private riguardano il riscaldamento e condizionamento, l'utilizzo degli elettrodomestici e l'illuminazione. Nel 2022 a Cascina rappresentano un terzo (33%) delle emissioni totali.

Per l'analisi di settore sono stati utilizzati i dati di consumo di energia elettrica ad uso domestico (fonte ENEL Distribuzione), i dati di consumo del metano ad uso domestico (fonte: Toscana Energia) ed è stato ricavato il consumo di gasolio e GPL per riscaldamento domestico attraverso i dati provinciali forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico (DGREM).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Energia Elettrica	44.531,94 MWh	15.274,45 tCO2
Fossili	132.827,45 MWh	26.987,86 tCO2
TOTALE	177.359,39 MWh	42.262,32 tCO2

Consumi energetici ed emissioni per il settore Residenziale



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore residenziale

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

- Attualmente la fonte principale di emissioni di settore (64%) è il consumo di fonti fossili (metano). Spostare maggiormente i consumi verso l'energia elettrica può consentire una maggior livello di autoconsumo da fonti rinnovabili (FV)
- Agevolare le riqualificazioni energetiche delle abitazioni private.

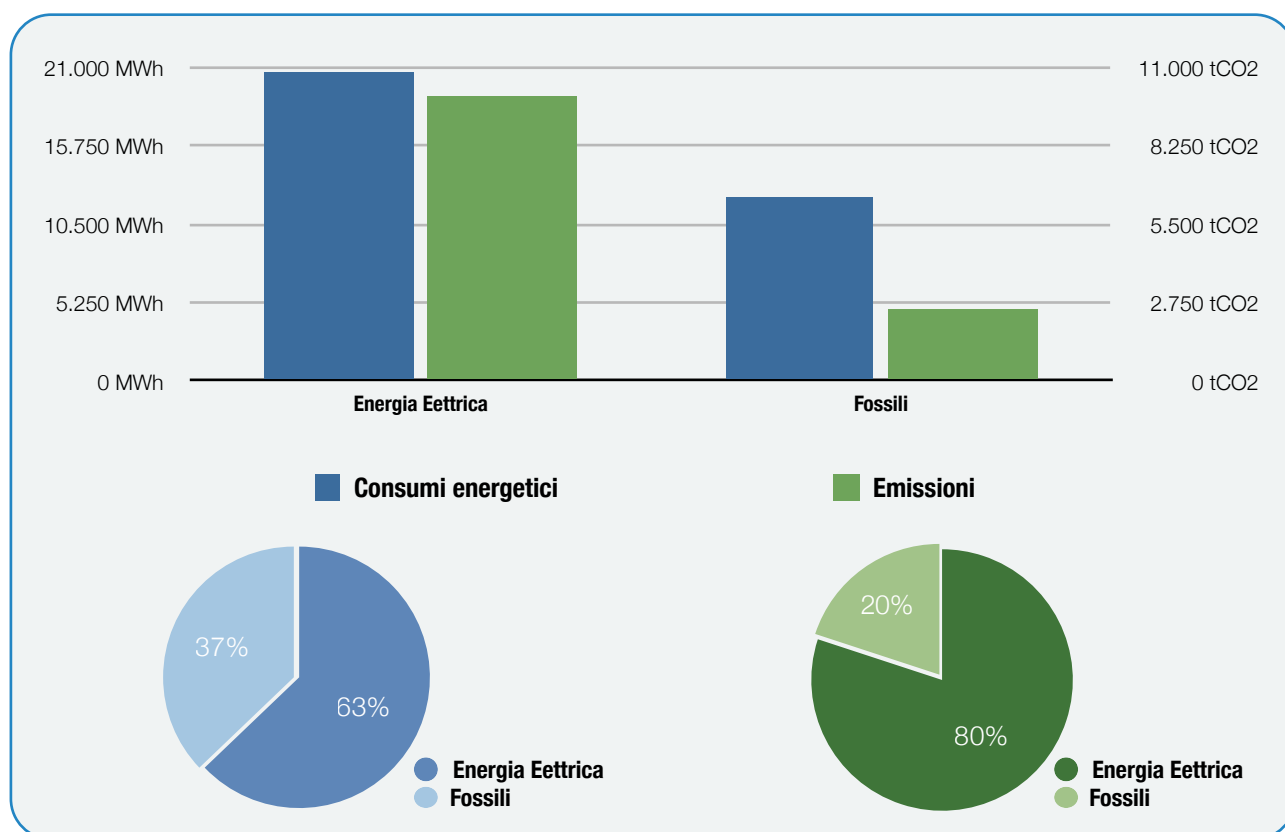
2.1.4.INDUSTRIA

Il settore dell'industria e dell'artigianato, come visto, non è particolarmente importante nel comune di Cascina, essendo responsabile di solo il 5% delle emissioni comunali.

Per questo settore, sono stati considerati i consumi elettrici (fonte dati ENEL Distribuzione) e quelli di gas naturale (Toscana Energia).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Energia Elettrica	9.133,15 MWh	3.132,67 tCO ₂
Fossili	17.479,48 MWh	3.530,86 tCO ₂
TOTALE	26.612,64 MWh	6.663,53 tCO₂

Consumi energetici ed emissioni per il settore Industria



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore Industria

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

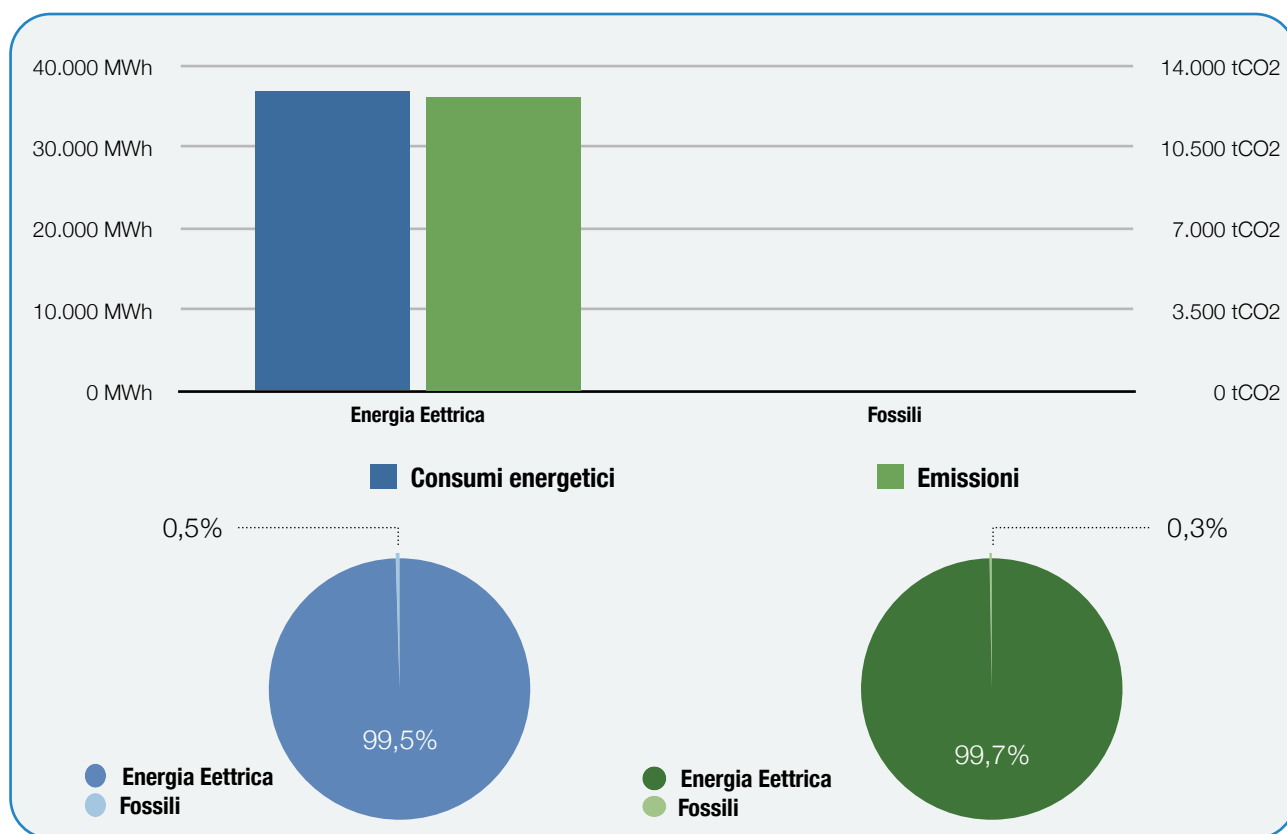
- Il settore provoca una piccola parte delle emissioni comunali (5%). Ma la presenza di grandi superfici coperte può rappresentare un'opportunità per la generazione di energia da fonti rinnovabili (FV sulle coperture).
- Aprire un confronto con i soggetti coinvolti e le associazioni di categoria per perseguire questo obiettivo.

2.1.5. TERZIARIO

Il settore terziario riveste un ruolo rilevante nel tessuto socio-economico del comune Cascina e contribuisce in maniera significativa (10%), se pur non maggioritaria, ai consumi energetici e alle emissioni di CO₂.

Anche nel caso del terziario sono stati considerati i consumi elettrici (fonte dati ENEL Distribuzione) e quelli di gas naturale (Toscana Energia), questi ultimi praticamente assenti. Per impossibilità di distinguere il dato, parte dei consumi di combustibili fossili dei piccoli esercizi di vicinato, da considerare comunque come poco incisivi sulla base dei dati a disposizione, sono stati contabilizzati nei consumi residenziali.

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Energia Elettrica	37.017,3 MWh	12.696,93 tCO ₂
Fossili	172,94 MWh	34,93 tCO ₂
TOTALE	37.190,24 MWh	12.731,87 tCO₂



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore Terziario

Consumi energetici ed emissioni per il settore Terziario

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

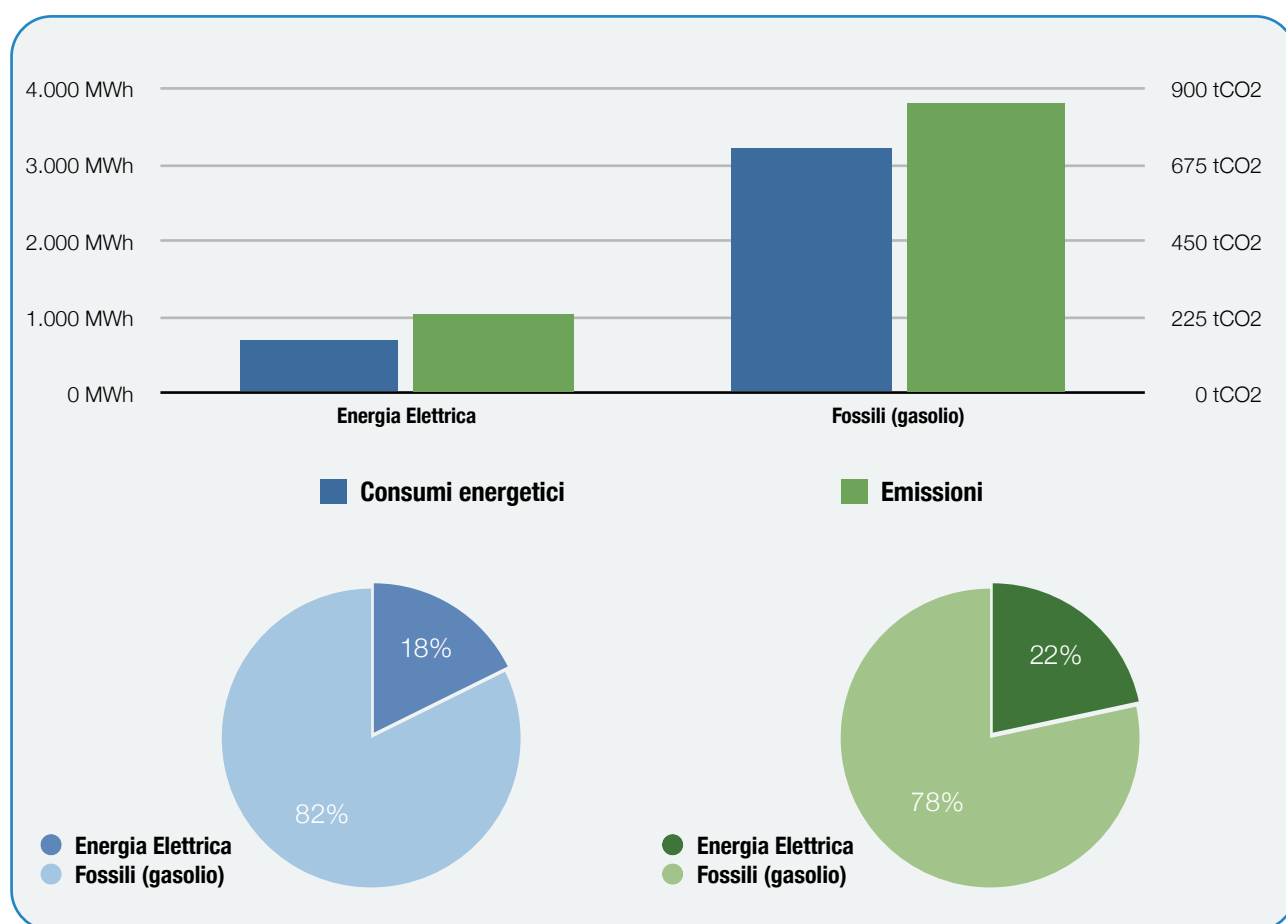
- Data la preponderanza delle emissioni derivanti da consumi elettrici, risulta prioritaria la riduzione di tali emissioni mediante il ricorso alle fonti rinnovabili (FV), sia sulle coperture che sui parcheggi.
- Aprire un confronto con i soggetti coinvolti e le associazioni di categoria.

2.1.6. AGRICOLTURA

Nonostante l'ampia superficie dedicata, l'agricoltura è l'attività produttiva di minor rilievo del territorio comunale e contribuisce per il solo per l'1% alle emissioni totali calcolate nell'IME.

Escludendo come da indicazioni della Commissione Europea le emissioni derivate da fermentazione enterica, gestione del letame, concimazione artificiale e combustione all'aperto di rifiuti agricoli (Linee Guida al PAES – JRC European Commission), sono stati contabilizzati i soli consumi elettrici (fonte dati ENEL Distribuzione) e la vendite sul territorio comunale di gasolio per uso agricolo (fonte dati: Ministero dello Sviluppo Economico – ISTAT, Censimento Agricoltura).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Energia Elettrica	690,19 MWh	236,73 tCO ₂
Fossili (gasolio)	3.211,86 MWh	857,57 tCO ₂
TOTALE	3.902,04 MWh	1.094,3 tCO₂



Confronto tra consumi ed emissioni in Agricoltura

Consumi ed emissioni in Agricoltura

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

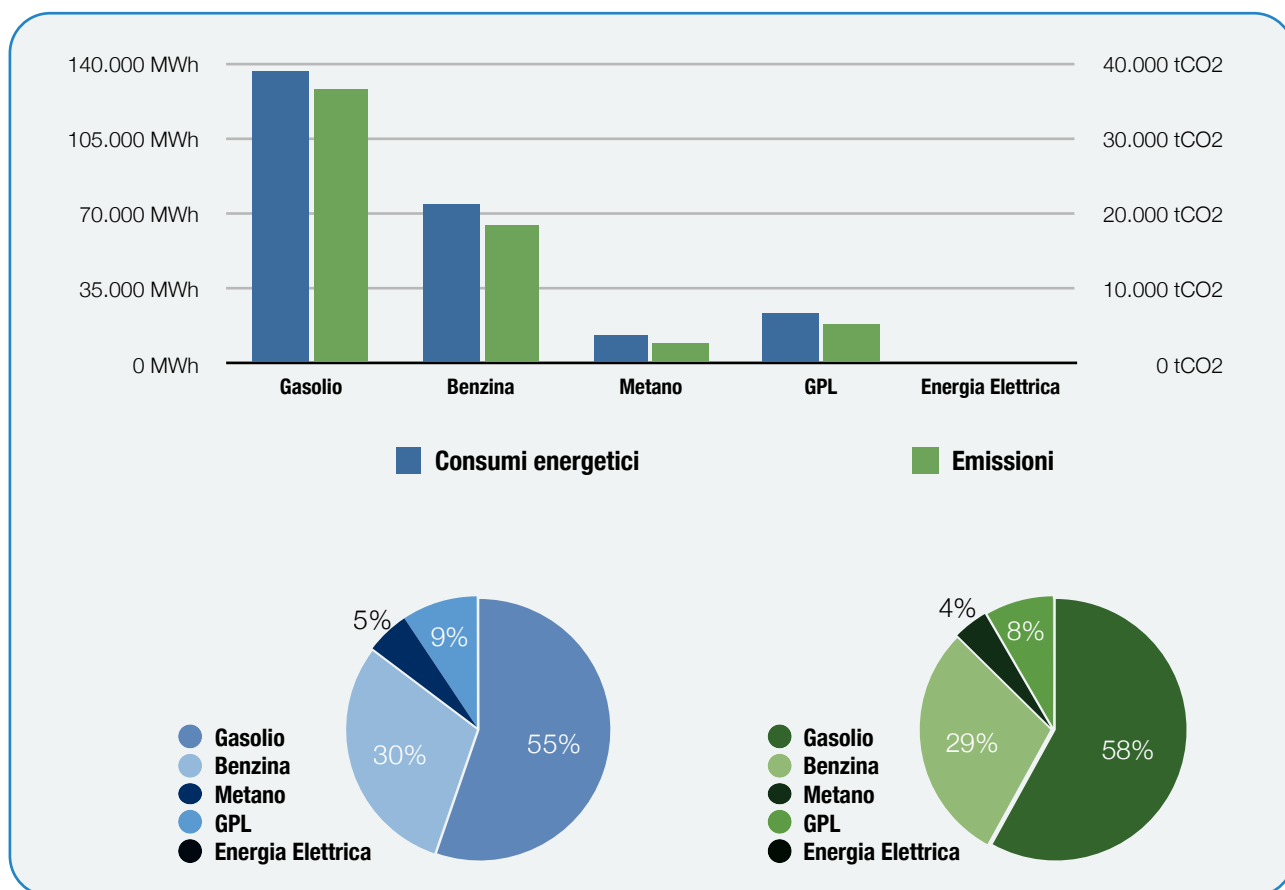
- In questo caso la riduzione delle emissioni del settore risulta poco prioritaria vista l'entità, ma potrebbe essere interessante verificare la presenza di superfici non utilizzate per l'installazione di impianti FV.

2.1.7. TRASPORTI

Per calcolare le emissioni di CO₂ derivate dal settore dei trasporti privati sono stati utilizzati il n° di veicoli immatricolati nel comune per categoria, tipologia di combustibile e classificazione Euro (dati comunali e provinciali - ACI) e il dato provinciale di vendita carburanti per autotrazione (Ministero Sviluppo Economico - DGERM).

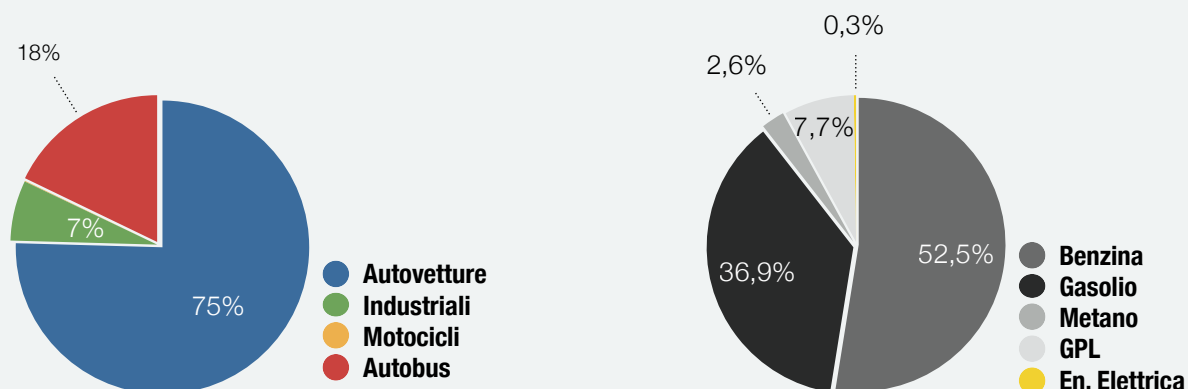
Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Gasolio	136.071,38 MWh	36.331,06 tCO ₂
Benzina	73.855,39 MWh	18.389,99 tCO ₂
Metano	13.182,5 MWh	2.662,86 tCO ₂
GPL	22.982,97 MWh	5.217,13 tCO ₂
Energia Elettrica	64,38 MWh	22,08 tCO ₂
TOTALE	246.156,61 MWh	62.623,13 tCO₂

Consumi ed emissioni nei trasporti privati



Confronto tra consumi ed emissioni nei trasporti privati

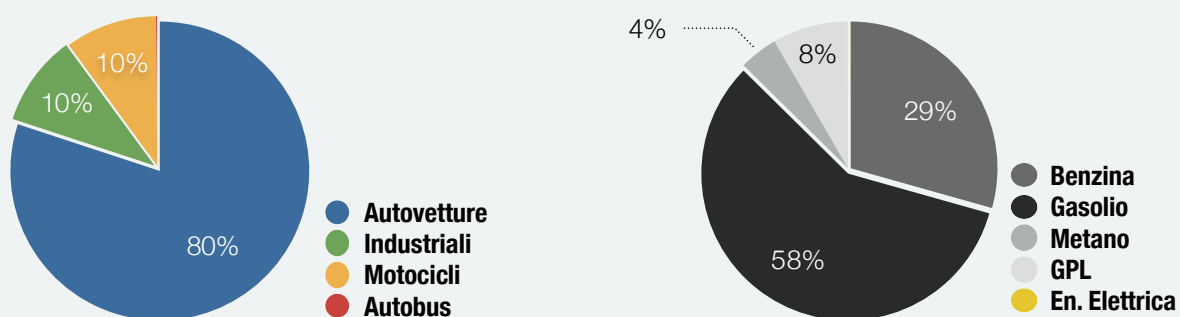
Analizzando la composizione del parco veicolare immatricolato a Cascina da un punto di vista dell'alimentazione, risulta composto per il 52% da mezzi a benzina, per il 37% da mezzi a gasolio e per oltre il 10% da mezzi a policarburante (metano o GPL). Fanno la comparsa, rispetto al 2008, le vetture elettriche, anche se ancora marginali (0,3%).



Composizione del parco veicoli per categoria e combustibile

Alla luce dell'analisi della composizione del parco veicolare effettuata, è possibile mettere in relazione le singole categorie di veicoli con le emissioni di CO₂ provocate.

Le autovetture sono responsabili del 80% delle emissioni di CO₂ seguite dai veicoli industriali (10%) e dai motocicli (10%). Risulta praticamente assente il contributo legato all'utilizzo di autobus. Per quanto riguarda i combustibili, il gasolio risulta essere di gran lunga la principale fonte di emissioni con oltre la metà (58%) del totale, segue la benzina con il 29%. Irrilevante il contributo dei mezzi elettrici.



Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ per tipologia di veicolo e di alimentazione

Indicazioni per le azioni di riduzione delle emissioni:

- I trasporti provocano il 49% delle emissioni, è imprescindibile la riduzione del numero di auto private agevolando le alternative, come trasporto pubblico e bicicletta.
- Spostare l'alimentazione dei veicoli verso quelle più sostenibili.
- inserire la diffusione dei veicoli elettrici come parte integranti delle nuove configurazione delle reti legate all'autoconsumo locale dell'energia (Comunità Energetiche Rinnovabili).

2.2. IL CONFRONTO TRA IBE (2008) E IME (2022)

Il quadro complessivo rilevato nell'Inventario Base delle Emissioni riferito al 2008, era il seguente:

Settore	Consumi energetici	Emissioni
Amministrazione comunale	8.228,96 MWh	3.014,27 tCO ₂
Residenziale	211.595,37 MWh	55.768,91 tCO ₂
Industria	59.654,26 MWh	16.092,25 tCO ₂
Terziario	44.041,49 MWh	20.634,71 tCO ₂
Agricoltura	3.331,92 MWh	1.034,55 tCO ₂
Trasporti	298.941,86 MWh	77.646,61 tCO ₂
TOTALE	625.793,86 MWh	174.191,3 tCO₂
Obbiettivo (-20%)	500.635,09 MWh	139.353,04 tCO₂

Da questo si può estrapolare il primo, più importante, risultato, ovvero che l'IME certifica il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di almeno il 20%. Infatti, passando da 174.191,3 tCO₂/anno a 127.223,6 tCO₂/anno la riduzione è stata del 27%. Anche considerando i due anni in più (l'obiettivo del -20% era al 2020) il risultato risulta pienamente raggiunto.

Di seguito un confronto analitico delle variazioni settore per settore, sia dei consumi che delle emissioni.

DIFFERENZA 2008-2022 - DATO ASSOLUTO

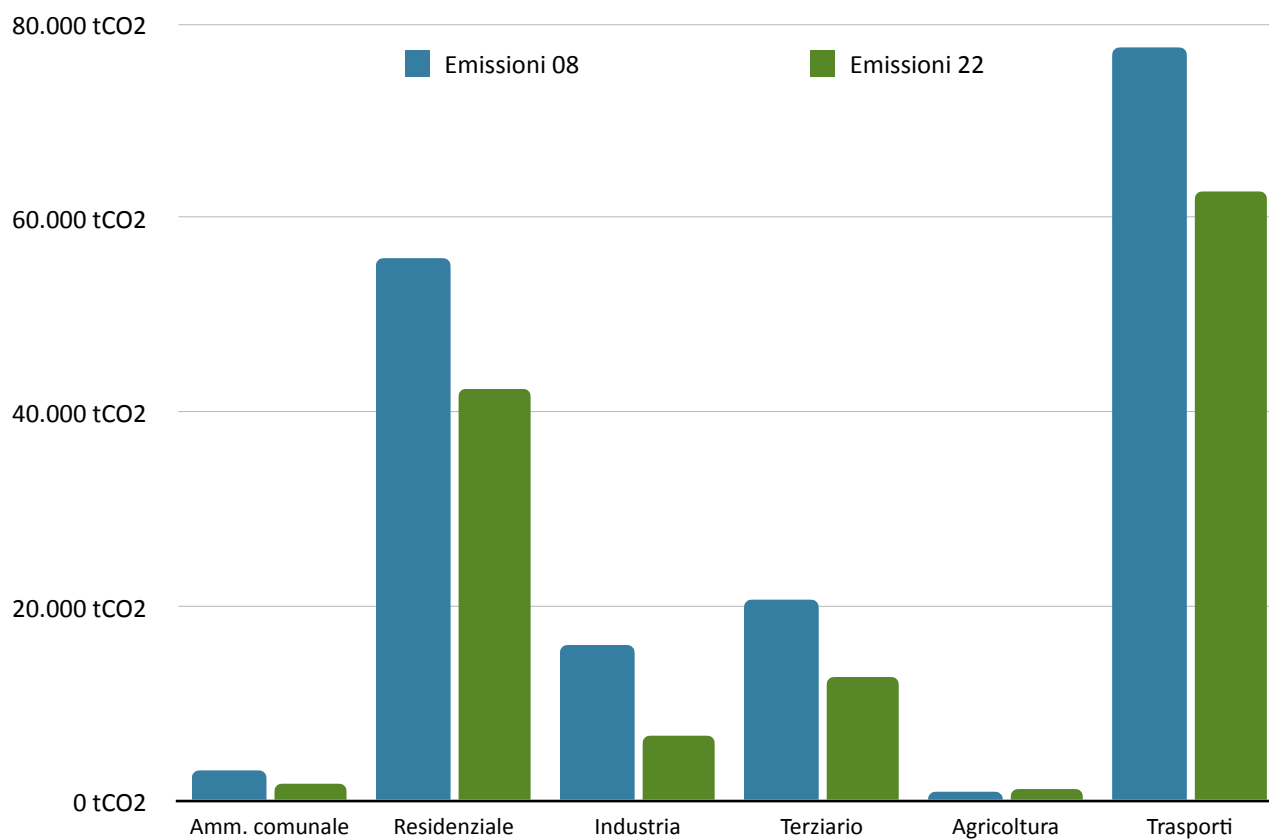
Settore	Consumi energetici 08 (MWh)	Consumi energetici 22 (MWh)	Differenza (MWh)	Differenza %	Emissioni 08 (tCO ₂)	Emissioni 22 (tCO ₂)	Differenza (tCO ₂)	Differenza %
Amm. comunale	8.228,96	6.331,38	-1.897,58	-23,06%	3.014,27	1.848,46	-1.165,80	-38,68%
Residenziale	211.595,37	177.359,39	-34.235,98	-16,18%	55.768,91	42.262,32	-13.506,60	-24,22%
Industria	59.654,26	26.612,64	-33.041,63	-55,39%	16.092,25	6.663,53	-9.428,73	-58,59%
Terziario	44.041,49	37.190,24	-6.851,24	-15,56%	20.634,71	12.731,87	-7.902,84	-38,30%
Agricoltura	3.331,92	3.902,04	570,12	17,11%	1.034,55	1.094,30	59,75	5,78%
Trasporti	298.941,86	246.156,61	-52.785,25	-17,66%	77.646,61	62.623,13	-15.023,48	-19,35%
TOTALE	625.793,86	497.552,30	-128.241,56	-20,49%	174.191,30	127.223,61	-46.967,69	-26,96%

Il dato tiene conto, oltre che della riduzione dei consumi energetici, della riduzione del fattore di emissione associato ai consumi elettrici. Infatti negli anni il mix elettrico nazionale si è spostato verso le rinnovabili e combustibili meno emissivi, riducendo le emissioni a parità di energia elettrica consumata.

Il dato di riduzione assoluta dei consumi e delle emissioni, risulta ancora più evidente se rapportato alla popolazione. Il Comune di Cascina infatti, negli anni dal 2008 al 2015 ha visto aumentare notevolmente la popolazione residente, fenomeno che avrebbe potuto compensare almeno in parte la tendenza alla riduzione dei consumi. Dalla tabella seguente, che mostra il confronto 2008 - 2022 in base al dato procapite, si nota come la riduzione sia ancora più evidente, raggiungendo quasi il 30% in termini di emissioni.

DIFFERENZA 2008-2022-DATO PROCAPITE

Settore	Consumi energetici 08 (MWh)	Consumi energetici 22 (MWh)	Differenza (MWh)	Differenza %	Emissioni 08 (tCO ₂)	Emissioni 22 (tCO ₂)	Differenza (tCO ₂)	Differenza %
Amm. comunale	0,19	0,14	-0,05	-26,19%	0,07	0,04	-0,03	-41,17%
Residenziale	4,92	3,96	-0,96	-19,59%	1,30	0,94	-0,35	-27,31%
Industria	1,39	0,59	-0,79	-57,21%	0,37	0,15	-0,23	-60,28%
Terziario	1,02	0,83	-0,19	-19,00%	0,48	0,28	-0,20	-40,81%
Agricoltura	0,08	0,09	0,01	12,34%	0,02	0,02	0,00	1,47%
Trasporti	6,95	5,49	-1,46	-21,01%	1,81	1,40	-0,41	-22,63%
TOTALE	14,55	11,10	-3,45	-23,73%	4,05	2,84	-1,21	-29,94%



Come si può notare, l'unico settore che ha visto aumentare consumi e emissioni è quello agricolo, ma la sua scarsa rilevanza a livello territoriale non incide sul dato complessivo.

2.3. IL PIANO D'AZIONE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Il Comune di Cascina, con il presente documento, si impegna a realizzare un serie di azioni per ridurre ulteriormente le emissioni quantificate nell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) del precedente paragrafo di almeno il 40% entro il 2030, ovvero nei prossimi 6 anni, e per avviare il percorso verso la neutralità carbonica al 2050.

A tal fine saranno considerati e contabilizzati gli effetti legati sia a fenomeni indipendenti dalle politiche comunali, ad esempio gli interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili incentivati dallo stato, sia, ovviamente, quelli provocati dall'intervento dell'amministrazione comunale.

In un primo momento saranno favorite le misure già in essere e a costo zero o minimo, o addirittura che comportino un vantaggio economico per il soggetto aderente all'iniziativa e/o per il Comune, ma che allo stesso tempo conducano a risultati immediati, e diano un segnale dell'impegno concreto. Ad esempio gli interventi sull'illuminazione pubblica, le campagne informative e di sensibilizzazione, la convocazione di tavoli settoriali per la promozione di interventi virtuosi. In particolare modo sarà data rilevanza strategica allo strumento delle Comunità Energetiche Rinnovabili, per favorire la diffusione di impianti da fonti rinnovabili sul territorio e per favorire l'accesso all'energia alle fasce sociali più deboli.

Dall'IME sono emerse le seguenti considerazioni:

Le emissioni a effetto serra del Comune di Cascina sono fortemente polarizzate tra i sei settori: trasporti e residenziale, emettono da soli l'82% della CO₂ mentre gli altri settori incidono in parte minoritaria. Questi dovranno essere oggetto dello sforzo principale per raggiungere gli obiettivi al 2030.

Sia le emissioni del settore residenziale che quello dei trasporti derivano per la maggior parte dal consumo di combustibili fossili (nel caso dei trasporti esclusivamente), l'energia elettrica è responsabile del 26% delle emissioni totali. Lo sforzo nei settori principali sarà quindi concentrato alla riduzione dei consumi di fonti fossili e al passaggio all'elettrico in modo da poter soddisfare maggiormente i fabbisogni mediante fonti rinnovabili elettriche. In questo senso i settori Terziario e Industria, anche se emettono il 15% delle emissioni, possono essere una risorsa fondamentale grazie alle grandi superfici impermeabilizzate che potrebbero essere coperte di impianti FV.

Il settore dei trasporti è dominato dalle vetture private e in particolare da quelle alimentate a gasolio, pertanto migliorare le condizioni per la transizione verso l'elettrico nei prossimi dieci anni risulta decisivo. In questo senso anche l'azione diretta dell'Amministrazione Comunale, per quanto di impatto limitato, può avere un importante ruolo di esempio.

Seguendo queste indicazioni e non solo, l'Amministrazione per la realizzazione del piano d'azione per la riduzione delle emissioni ha tenuto in considerazione tutte le attività già in campo con un impatto sulle emissioni e ha pianificato una serie di azioni da definire e implementare negli anni successivi.

2.3.1. LE AZIONI DIRETTE E INDIRETTE

Le azioni **dirette** sono quelle azioni la cui implementazione dipende direttamente dall'Amministrazione, sia sul proprio patrimonio che sui comportamenti pubblici.

Le azioni identificate come prime ipotesi si concentrano su:

- Energy management del patrimonio comunale:
 - o Interventi di efficienza sul patrimonio edilizio comunale
 - o Installazione di impianti solari fotovoltaici
 - o Sostituzione dei veicoli comunali vetusti
- Efficienza energetica nella pubblica illuminazione

Le azioni **indirette** consistono nelle azioni a carico di privati o altri soggetti pubblici, sui quali l'amministrazione comunale potrà svolgere attività di facilitazione e promozione, ma senza avere una capacità decisionale e impositiva, se non in minima parte.

Linee di azione derivanti dalle analisi preliminari:

- Settori prioritari: Residenziale e trasporti;
- Transizione verso i consumi elettrici;
- Patrocinare la formazione gruppi d'autoconsumo locale (Comunità Energetiche Rinnovabili)
- Mobilità attraverso mezzi elettrici e infrastrutture dedicate
- Risparmio energetico negli edifici privati
- Impianti fotovoltaici sulle coperture delle costruzioni nelle aree produttive e residenziali e sui terreni marginali.

2.3.2.LE AZIONI INDIVIDUATE

Il Comune di Cascina, all'interno del ventaglio teorico di azioni da realizzare, ne ha identificate 17, più o meno complesse e ambiziose, che consentirebbero di raggiungere l'obiettivo del -40% entro il 2030 con un buon margine di sicurezza (51,25%). Di queste 17 azioni, ciascuna composta al suo interno da più interventi, 5 riguardano l'ambito del patrimonio comunale con una riduzione di emissioni associata di 1,24%, 3 riguardano la sfera residenziale con una riduzione associata del 6,9%, 2 ciascuno per i settori terziario e industria con riduzioni associate rispettivamente del 5,92% e 1,76%, 3 per la mobilità con riduzione del 15,42%, e infine due azioni dedicate alla produzione locale di energia con una riduzione associata del 20,0%.

Per ogni azione è stata stimata una quota di riduzione di emissioni di CO₂ in tonnellate annue (t/anno), valutando poi l'effetto cumulativo fino al 2030.

Tra i settori un ruolo fondamentale nella riduzione delle emissioni lo svolge indubbiamente la mobilità. Il grande contributo in termini di emissioni evidenziato dall'IME, combinato con i nuovi limiti alle emissioni imposti a livello europeo per i prossimi anni, aiuteranno molto la riduzione delle emissioni del traffico veicolare privato. In questo ambito l'Amministrazione svolge un ruolo di facilitazione della transizione, si tratta quindi di un'azione indiretta.

Secondo per importanza è il ruolo giocato dall'efficienza energetica nel residenziale, grazie agli incentivi statali e alle norme dei regolamenti comunali. In questo caso, pur trattandosi sempre di fenomeni che vanno oltre la sfera strettamente comunale, l'Amministrazione può giocare un ruolo più incisivo mediante la redazione di Piani e Regolamenti.

Simile, se sommati insieme, risulta essere il contributo di Industria e Terziario, principalmente grazie al potenziale di installazione di fotovoltaico sulle coperture dei capannoni.

Il contributo decisivo però, proviene dai progetti di impianti FV a terra previsti per i prossimi anni nel territorio comunale. Questo tipo di impianti, per quanto presentino criticità legate al consumo di suolo, nel breve periodo rappresentano l'unica possibilità per raggiungere gli obiettivi prefissati. Nel medio periodo, ovvero al 2050, in cui dovrà essere raggiunta la neutralità climatica, sarà necessario però annullare anche le emissioni degli altri settori.

L'azione dedicata alla creazione di una o più Comunità Energetiche Rinnovabili riveste una grande importanza per l'Amministrazione comunale, perché consente di tenere insieme i diversi attori della comunità per affrontare il tema della riduzione delle emissioni da diversi punti di vista: la produzione di energia rinnovabile (in questo caso con fotovoltaico su coperture e terreni marginali), il risparmio energetico e la questione economica legata al "caro energia". Negli ultimi anni infatti, anche a causa delle diverse crisi succedutesi, strati sempre più ampi della popolazione si trovano in difficoltà a pagare le bollette energetiche, mettendo in crisi anche il soddisfacimento dei bisogni più elementari, ovvero la cosiddetta "povertà energetica". Senza contare che questo problema affligge anche molte aziende, che negli ultimi anni hanno visto lievitare il costo dell'energia necessaria alla produzione. Grazie a questa azione l'Amministrazione comunale di Cascina intende affrontare il problema in termini solidaristici, consentendo di far beneficiare degli incentivi economici riconosciuti grazie al Dlgs. 199/21 tutta la popolazione, e le PMI, a partire proprio da chi è più in difficoltà (cfr Azione M3 e M17). Il ruolo dell'amministrazione, oltre a mettere a disposizione le coperture dei propri edifici per la realizzazione di impianti fotovoltaici, sarà quello di individuare e coordinare i soggetti interessati, la forma di aggregazione e le altre modalità operative che garantiscano il miglior beneficio per la popolazione e il clima.

Le 17 azioni per la riduzione delle emissioni di Cascina

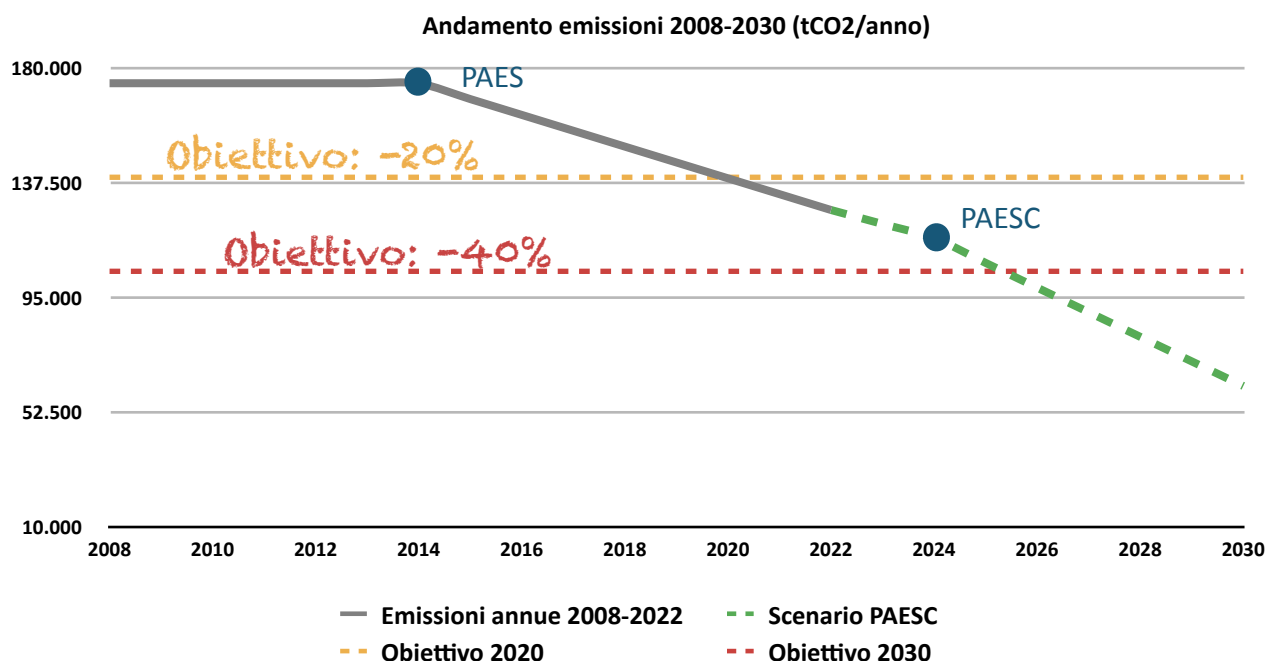
SETTORE	AZIONE	Riduzione emissioni (tCO ₂)	Riduzione emissioni (% sul totale)	Totale settore (% totale)	Periodo di realizzazione previsti
Amm. Comunale	AZIONE M1 Illuminazione pubblica a LED	186,58	0,15%	1,2%	2018-2030
	AZIONE M2 Fotovoltaico su edifici comunali	255,05	0,20%		2018-2030
	AZIONE M3 Impianti FV per Comunità Energetica Rinnovabile	891,8	0,70%		2025-2030
	AZIONE M4 Riqualficazione energetica scuole e edifici comunali	230,74	0,18%		2018-2030
	AZIONE M5 Veicoli comunali elettrici	15,39	0,01%		2025-2030
	AZIONE M6 Riqualficazione energetica residenziale: informazioni e norme locali	5.215,2	4,10%		2018-2030

SETTORE	AZIONE	Riduzione emissioni (tCO ₂)	Riduzione emissioni (% sul totale)	Totale settore (% totale)	Periodo di realizzazione previsti
Residenziale	AZIONE M7 Riqualificazione energetica residenziale: incentivi statali	2.037,95	1,60%	6,9%	2018-2030
	AZIONE M8 Fotovoltaico abitazioni private	1.522,19	1,20%		2018-2030
Terziario	AZIONE M9 Efficienza energetica nel Terziario	1.999,77	1,57%	5,9%	2025-2030
	AZIONE M10 Fotovoltaico nel Terziario	5.531,31	4,35%		2025-2030
Industria	AZIONE M11 Efficienza energetica nell'industria	641,41	0,50%	1,8%	2025-2030
	AZIONE M12 Fotovoltaico sui capannoni industriali	1.594,18	1,25%		2025-2030
Mobilità	AZIONE M13 Mobilità ciclabile	638,05	0,50%	15,4%	2018-2030
	AZIONE M14 Ammodernamento parco auto privato	16.336,47	12,84%		2018-2030
	AZIONE M15 Mobilità elettrica	2.646,86	2,08%		2025-2030
Produzione locale di energia	AZIONE M16 Impianti fotovoltaici privati senza autoconsumo	25.460,89	20,01%	20,0%	2024-2030
	AZIONE M17 Costituzione di una o più Comunità Energetica Rinnovabile (CER)	0	0,00%		2025-2026
	TOTALE RIDUZIONI CO ₂	65.203,84	51,25%		
	Totale emissioni IBE	127.223,61			

2.3.3. RISULTATI ATTESI

L'implementazione delle azioni sopra sintetizzate, danno luogo ad uno scenario di riduzione che prevede un netto incremento della diminuzione delle emissioni annuali, fino a superare l'obiettivo della riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030.

Lo scenario è tale che, anche in caso di ritardo di alcune azioni importanti, consentirebbe comunque di raggiungere l'obiettivo al 2030 ed al contempo avviare il percorso verso la neutralità climatica al 2050.



Questo scenario evidenzia che, grazie anche ai risultati di riduzione ottenuti in questi anni, le azioni individuate consentirebbero di raggiungere l'obiettivo con ampio anticipo rispetto alla scadenza (2026): Risulta comunque importante mettere in atto quanto prima le azioni previste e procedere ad un costante monitoraggio in modo da ottenere i relativi benefici in tempo per la scadenza del 2030, e poter eventualmente attuare le correzioni necessarie in vista dell'obiettivo più importante e sfidante, ovvero quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

3. ADATTAMENTO

Per orientare l'analisi dello stato del territorio nei confronti dell'adattamento ai cambiamenti climatici si utilizza quanto indicato dalla Strategia Nazionale di Adattamento. Si elencano sotto le principali tematiche individuate e i messaggi chiave in essa contenuti. Non tutti i temi e le problematiche sono presenti nel comune di Cascina, ma sono comunque utili a dare indicazione della direzione e della logica da seguire.

3.1. INDICAZIONE DALLA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO

Quantità e qualità delle risorse idriche

Le risorse idriche rappresentano una delle manifestazioni più rilevanti dei cicli naturali, sia dal punto di vista ambientale che economico. Di seguito una valutazione dei maggiori impatti cui sono sottoposte per effetto dei cambiamenti climatici in Italia. Riguardo alle prospettive di adattamento è evidente che qualsiasi iniziativa di adattamento non può prescindere da una analisi preventiva delle sue possibili sinergie e da una validazione delle possibili ripercussioni sul comparto delle risorse idriche.

Messaggi chiave:

- L'Italia ha da sempre dovuto affrontare i problemi legati alla scarsità delle risorse idriche e quindi possiede una cultura diffusa sull'argomento. Ha inoltre messo a punto una serie di strumenti che la rendono relativamente pronta ad affrontare la sfida imposta dall'adattamento ai cambiamenti attesi. Esistono tuttavia carenze infrastrutturali e gestionali croniche che possono ridurre l'efficienza dell'utilizzo delle risorse disponibili.
- Lo stato delle risorse idriche non presenta, in generale, gravi criticità in termini di disponibilità complessiva su base annua, quanto piuttosto in termini di disomogeneità nel tempo e nello spazio, e di criticità gestionali. Tale situazione si riflette, in taluni ambiti, in diffuse e profonde alterazioni dei regimi idrologici naturali causate dall'eccessiva pressione dei prelievi.
- Per quel che concerne la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche a livello locale sconta una oggettiva limitatezza delle conoscenze, e in particolare, delle capacità dei modelli di simulare gli aspetti di maggiore interesse per le risorse idriche. In particolare questo riguarda l'analisi della variabilità dei fenomeni e delle probabilità del verificarsi di eventi estremi, come siccità e alluvioni.
- L'adattamento in campo idrico richiede nuovi paradigmi di gestione che integrino le conoscenze fin ad ora acquisite. L'adattamento è un processo di multilevel governance che si fonda su decisioni e azioni concertate tra una molteplicità di attori e gruppi di interesse: un solido approccio partecipativo può garantire adeguate potenzialità di successo nella definizione e attuazione di specifiche misure di adattamento.
- L'identificazione delle misure di adattamento deve essere condotta a partire da una analisi delle condizioni locali, traendo comunque vantaggio da un repertorio piuttosto consolidato di misure possibili. E' tuttavia indispensabile l'introduzione di un'ottica intersettoriale per l'identificazione delle sinergie e la limitazione dei possibili effetti collaterali indesiderati.
- Nell'attesa di sviluppare adeguati modelli a livello locale, la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche può essere condotta a partire da analisi statistiche a scala distrettuale su serie storiche non stazionarie.

Desertificazione, degrado del territorio e siccità

Il degrado del territorio e la desertificazione sono processi che risultano per effetto dell'interazione tra i cambiamenti climatici e il sovrasfruttamento delle risorse naturali, del suolo, dell'acqua e della vegetazione da parte dell'uomo. In estrema sintesi, le cause di tali processi, che si manifestano con effetti locali piuttosto diversificati, possono essere ricondotte alla qualità e alla quantità delle risorse idriche, all'erosione e alla salinizzazione del suolo, alla riduzione della biodiversità negli ecosistemi naturali terrestri e ai rischi da incendi, siccità ed alluvioni. I cambiamenti climatici, a loro volta, influiscono direttamente sull'intensità di numerosi processi bio-fisici e chimici nelle aree climaticamente caratterizzate da condizioni secche.

Messaggi chiave:

- I cambiamenti climatici determineranno l'aggravarsi dell'azione dei processi di erosione, della salinizzazione e della perdita di sostanza organica dei suoli. La siccità accrescerà il rischio di incendi e di stress idrico con effetti sia nelle zone umide, che in quelle secche sommandosi talora anche a eventi e/o situazioni di carenza idrica.
- La gestione delle risorse naturali (acqua, suolo, sottosuolo e vegetazione) richiederà la piena attuazione delle politiche nazionali, europee e globali che incentivino il ricorso alle migliori tecnologie e conoscenze disponibili e che assumano come principio guida, valorizzazione delle specificità locali.
- Le politiche e le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici, che riguardano il degrado del suolo e la desertificazione, devono necessariamente essere disegnate e attuate su scala locale; devono comunque basarsi su un coordinamento efficiente prima a livello distrettuale e quindi a livello nazionale; devono infine fondarsi sulla conoscenza approfondita dei fenomeni.

Dissesto idrogeologico

La vulnerabilità del Paese davanti agli eventi di dissesto idrogeologico (inondazioni, colate detritiche, frane, erosione, sprofondamenti) richiede una rivalutazione soprattutto nei confronti degli eventi che si estrinsecano su scale temporali ridotte in conseguenza dei cambiamenti climatici. A ciò concorrono anche l'espansione urbana, l'occupazione di aree prima disponibili per l'invaso dei volumi di piena, e il progressivo abbandono della funzione di manutenzione e presidio del territorio. Gli stessi cambiamenti climatici producono effetti diversi in dipendenza delle caratteristiche dell'area geografica, dove si verifica la sollecitazione climatica.

I cambiamenti climatici e idrologici rendono necessaria e indifferibile l'analisi del rischio connesso alla gestione degli invasi artificiali e delle infrastrutture in genere che interagiscono con le acque e con i versanti. E' indispensabile agire con tempestività, considerata la rapidità con cui i cambiamenti climatici, idrologici e ambientali in genere si stanno verificando, e tenuto conto che gli scenari concordano nell'indicare per il prossimo futuro una prosecuzione dell'andamento attuale.

Messaggi chiave

- Gli impatti dei cambiamenti climatici sui fenomeni di dissesto idrogeologico sono legati alle caratteristiche del territorio e del tessuto urbano e sociale. È quindi necessaria una più puntuale ricostruzione dell'esposizione e della vulnerabilità del sistema socio-economico a scala regionale.

- E' necessario analizzare il sistema clima-meteorologia-idrologia-geomorfologia-territorio nella sua interezza e considerare il ruolo delle modificazioni dell'assetto dei versanti e dei corsi d'acqua (cambiamento idrologico).
- A fronte di risorse disponibili scarse è necessario identificare con precisione le zone a maggiore rischio, con lo scopo di assegnare priorità agli interventi strutturali più urgenti.
- È necessaria la realizzazione di matrici evento-danno a scala regionale e locale.
- Il processo di definizione delle azioni di adattamento nel settore idrogeologico dovrà basarsi su un migliore bilanciamento fra azioni strutturali e non strutturali, sempre considerando la complessità e la fragilità del territorio italiano. Tra le azioni non strutturali è necessario prevedere la creazione di un Sistema di Supporto alle Decisioni in grado di rappresentare le condizioni attuali e future di pericolosità, vulnerabilità e rischio, a fronte di fenomeni di frana ed alluvionali, con particolare riguardo al *Climate Change*, applicato alla pianificazione estesa e locale. In questo caso ci si potrà avvalere dei soggetti di riferimento regionali (Lamma, Arpat, CNR e Università...) e degli studi da loro realizzati per identificare quelle che saranno gli scenari più probabili sul territorio in seguito ai cambiamenti climatici.
- Sono indispensabili azioni rivolte a diffondere e migliorare l'informazione e l'educazione dei cittadini, la consapevolezza e la capacità di percezione del rischio climatico-ambientale.
- E' necessario lo sviluppo e il potenziamento delle azioni di raccordo tra le attività del Sistema di allertamento statale, nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico, e le misure di prevenzione non strutturale e di gestione dell'emergenza.
- Le linee prioritarie di azione in questo settore sono le seguenti:
 - ampliamento del quadro conoscitivo sulla vulnerabilità del territorio;
 - ampliamento delle attività di monitoraggio nelle zone a rischio;
 - approfondimento degli studi di vulnerabilità delle zone ad elevato rischio;
 - pianificazione di interventi strutturali;
 - azioni di educazione della popolazione per affrontare le situazioni di emergenza.
 - coordinamento "orizzontale" tra politiche diverse (territoriali, paesaggistiche, ambientali, agricole, di protezione civile), e "verticale" tra i livelli di governo del territorio (Stato, Regioni e altri Enti territoriali).

Energia

Il settore energetico rappresenta un esempio di settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, come effetto da un lato dell'elevata sensibilità della produzione e del consumo di energia rispetto all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi e, dall'altro, della severità dei requisiti ai quali devono rispondere i servizi energetici, in termini quantitativi e qualitativi, in particolare per quanto riguarda la loro continuità.

Messaggi chiave

- Con l'aumento della temperatura media globale, meno energia sarà richiesta per il riscaldamento degli ambienti e più energia sarà invece richiesta per il loro raffrescamento. Nei paesi dell'Europa meridionale, la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà, però, più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento. In particolare, si prevede un notevole incremento dei consumi elettrici nella stagione estiva.
- La produzione e l'offerta di energia saranno inoltre influenzate dai cambiamenti climatici a causa di:

- eventi meteorologici estremi più intensi;
 - riduzioni nella disponibilità delle risorse idriche per la produzione idroelettrica o per il raffreddamento delle centrali termo-elettriche;
 - influenza sulle decisioni sulla localizzazione degli impianti;
 - influenza (positiva o negativa) sulla produzione di energia eolica, solare e da biomassa.
- Per l'energia idroelettrica, sarà necessaria una crescente attenzione nei confronti della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno, al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli.
 - sviluppo di scenari climatici su base regionale, che permettano di tener conto dell'orografia, dell'uso dei suoli e delle isole di calore urbane. A tale scopo sarà utile valorizzare il grande patrimonio di dati meteo-climatici storici disponibili, curandone l'aggiornamento, la qualità e la fruibilità.

Insedimenti urbani

Gli insediamenti urbani ospitano la parte preponderante della popolazione italiana e sono al contempo i maggiori responsabili e le principali "vittime" del cambiamento climatico. Essendo sistemi prevalentemente artificiali, la loro resilienza deve essere assicurata quasi esclusivamente dall'azione dell'uomo. Si tratta di una sfida inedita per il governo del territorio, dal momento che richiede di coniugare interventi a breve termine con interventi produttori di effetti sul medio e lungo periodo.

Messaggi chiave:

- E' molto probabile che la magnitudine, la durata, la frequenza e l'intensità delle ondate di calore potrà aumentare in Italia, come già evidente dai dati osservativi degli ultimi decenni.
- E' molto probabile che in Italia gli eventi estremi di precipitazione potranno essere più intensi e concentrati in periodi brevi (anche a parità di precipitazioni complessive), come già evidente dai dati osservativi degli ultimi decenni.
- Gli impatti attesi dei cambiamenti climatici negli insediamenti urbani sono molto diversificati: impatti sulla salute e sulla qualità della vita (in particolare delle fasce deboli della popolazione), impatti sugli edifici, sulle infrastrutture idriche, energetiche e dei trasporti, sul patrimonio culturale (a causa di frane, inondazioni e ondate di calore), impatti sulla produzione e fornitura di energia. Ne discende che, per affrontare in maniera efficace tali impatti, occorre il coordinamento di un network istituzionale molto ampio (multilevel governance).
- Gli impatti dei cambiamenti climatici variano, per tipologia e intensità, nei diversi contesti locali. Occorrerà pertanto fondare le strategie di adattamento urbano su climate resilience studies dettagliati, che valutino gli impatti attesi, la loro tipologia e la loro magnitudine in ogni specifico contesto. In tal modo si esplicitano quegli elementi necessari per definire priorità di azione che permettano di ottimizzare le risorse economiche disponibili (Piani di Adattamento).
- E' fondamentale, nel definire le strategie di adattamento urbano, coinvolgere in maniera attiva i cittadini e privilegiare gli interventi che – qualsiasi sia l'entità degli impatti attesi – pongano rimedio a criticità già presenti, e apportino benefici socio-economici netti ed immediati ai cittadini al fine di aumentare la capacità adattiva.
- Pur scontando un quadro di studi e ricerche ancor oggi insufficiente, è ragionevole attendersi che i costi degli interventi di adattamento saranno minori dei costi della inazione; occorre considerare inoltre che

alcune azioni di adattamento sono a costo zero o minimo, ed altre consistono nel riorientamento di costi già sostenuti per la gestione urbana.

Trasporti e infrastrutture

Il settore dei trasporti è fondamentale per il funzionamento della società, poiché garantisce lo spostamento di persone, beni e servizi. I cambiamenti climatici avranno molti effetti su questo settore: le infrastrutture subiranno danni e conseguentemente la gestione dei sistemi di trasporto e la domanda di movimento saranno influenzate dal clima che cambia. Il legame tra i cambiamenti climatici e il settore dei trasporti può essere distinto in tre diversi aspetti di sensibilità: le infrastrutture, le operazioni di trasporto e la domanda di trasporto.

Messaggi chiave:

- I cambiamenti climatici influenzeranno le infrastrutture di trasporto attraverso quattro tipi di fenomeni:
 2. l'aumento delle temperature, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
 3. la variazione nelle precipitazioni, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
 4. la variazione nel livello del mare, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
 5. le alluvioni, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.
- E' necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture *climate-proof*, e integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere.
- Le risposte ai cambiamenti climatici devono essere date, in primo luogo, privilegiando l'ottimizzazione delle reti esistenti rispetto alla realizzazione di nuove e grandi opere, e effettuando una valutazione ponderata degli standard di efficienza delle infrastrutture e della loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici rispetto alla loro funzionalità. Questo consente, tra l'altro, di limitare il consumo di suolo non antropizzato.
- L'adattamento del sistema infrastrutturale e dei trasporti può trovare attuazione attraverso diversi strumenti di pianificazione della mobilità. Ad esempio a livello comunale lo strumento più idoneo a cui ricorrere è il piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS).

Industrie e infrastrutture pericolose

Il settore industriale (con l'eccezione di quello energetico e dei settori grandi consumatori di risorse idriche) non è comunemente percepito come un settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, essendo anzi prevalente la considerazione delle nuove opportunità che questi potranno offrire ad alcuni business (es. delle tecnologie ambientali, dei materiali di costruzione e per l'isolamento). Tuttavia i cambiamenti climatici comportano non solo opportunità ma anche rischi.

Messaggi chiave:

- La frequenza e l'intensità degli eventi meteorologici estremi, con il loro corredo di fulminazioni, alluvioni e frane, sono destinate ad aumentare a causa dei cambiamenti climatici ed è quindi probabile, anche se al momento non stimabile quantitativamente a causa dell'indisponibilità di proiezioni affidabili, che gli impatti sulle infrastrutture (es. gasdotti, oleodotti, condotte trasportanti sostanze infiammabili o tossiche) e le attività industriali pericolose (ad es. stabilimenti a rischio di incidente rilevante e altre attività produttive che utilizzano processi e sostanze chimiche pericolosi) saranno sempre più significativi.
- I gestori delle infrastrutture e degli impianti industriali pericolosi devono essere consapevoli che i cambiamenti climatici possono costituire un rischio per la loro attività. Tale consapevolezza deve essere ovviamente acquisita anche dagli altri stakeholder a vario titolo coinvolti (decisori politici, amministratori, Autorità di controllo e preposte agli interventi di emergenza, popolazione interessata, etc.).
- Per quanto riguarda le strategie di adattamento, è necessario che, nel caso di nuove installazioni industriali ed infrastrutture a lunga vita media che comportano elevati investimenti, si tenga conto dei cambiamenti climatici a partire dalle fasi iniziali del progetto, attraverso l'utilizzo di opportuni criteri di progettazione e l'adozione di misure tecniche e gestionali specifiche.
- Per le infrastrutture ed attività pericolose esistenti l'adattamento all'incremento del rischio di inondazione o frane deve partire dall'identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di inondazioni, fulminazioni o frana) presenti sul territorio, come previsto dalle norme vigenti (es. D.lgs. 49/2010 di attuazione della Direttiva europea 2007/60). Nelle aree più vulnerabili dovranno essere prioritariamente messe in atto specifiche misure di monitoraggio e verifica ed adottate specifiche misure impiantistiche e gestionali di adattamento e di difesa, secondo criteri ed indicazioni forniti dalle autorità competenti, ad integrazione di quelli esistenti.

3.2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ DEL COMUNE DI CASCINA

Sulla base delle indicazioni derivate dalla Strategia Nazionale di Adattamento, si procede analizzando la realtà territoriale di Cascina, individuando i principali fattori di rischio e le principali vulnerabilità per quanto riguarda le probabili conseguenze del cambiamento climatico.

Tramite il confronto con gli uffici comunali si sono individuate le priorità e sono state caratterizzate qualitativamente al fine di collegarle al piano d'azione. Per il Comune di Cascina risulta come problematica prevalente la pericolosità idraulica, dovuta alle caratteristiche del territorio, mentre altri rischi legati al cambiamento climatico risultano di minore entità.

3.2.1. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

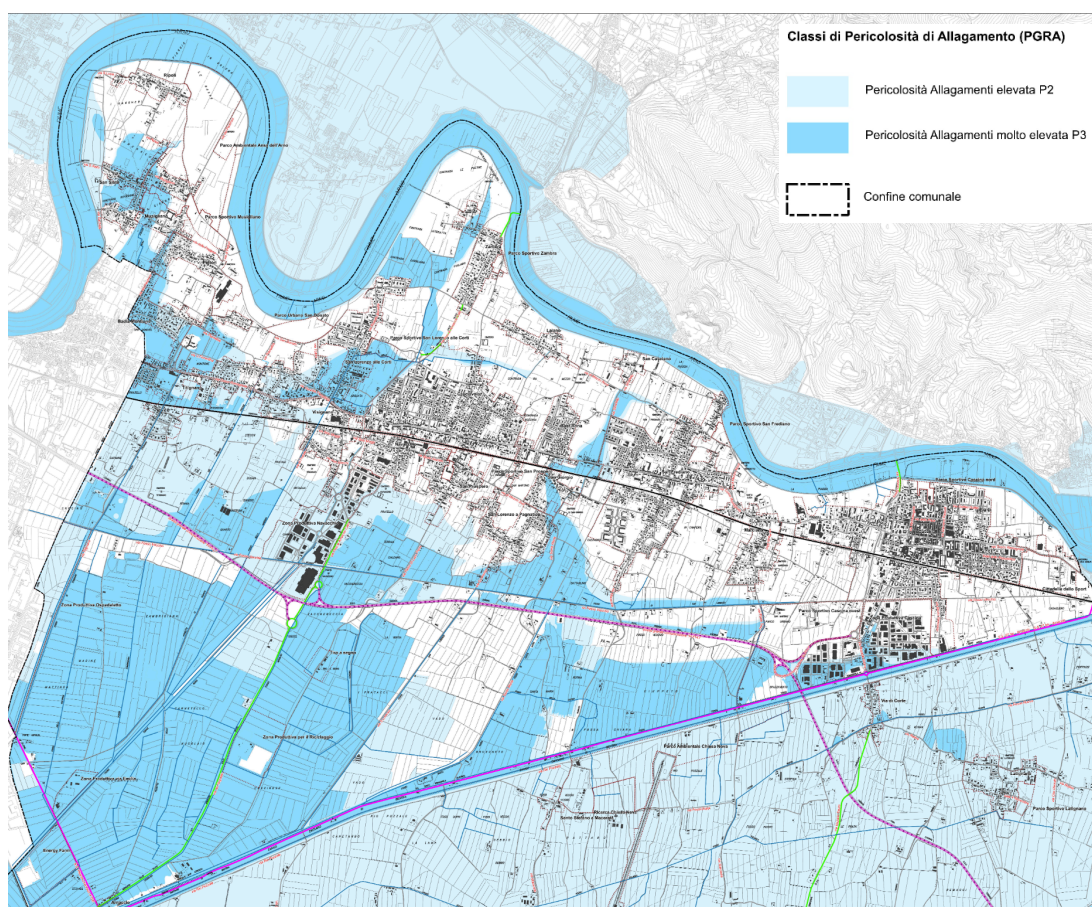
Come descritto nell'inquadramento territoriale, il comune di Cascina è caratterizzato da un territorio pianeggiante che per sua natura presenta difficoltà con lo scolo delle acque superficiali, e questo rappresenta un problema sia per eventuali alluvioni dei principali corsi d'acqua (Arno), che nel caso di eventi atmosferici importanti.

Il territorio, situato interamente in sponda sinistra del Fiume Arno, non ha relazione idraulica con il fiume, non presentando nessun corso d'acqua che vi si immette. L'intero territorio invece, scola verso Sud tramite canali a scolo naturale e meccanico, che si immettono poi nel Canale Scolmatore dell'Arno poco prima dello sbocco a mare. Questa situazione spiega come mai le zone maggiormente soggette ad allagamento sono le aree agricole a Sud del territorio comunale.

Infatti, le importanti opere idrauliche realizzate nel corso dei secoli consentono di drenare il territorio di Cascina, ma risultano insufficienti, date anche le scarse pendenze, durante gli eventi atmosferici di notevole intensità in cui la velocità di allontanamento delle acque non è sufficiente a compensare l'apporto delle piogge. Dato che a causa del cambiamento climatico tali eventi risultano sempre più frequenti, sarà importante pensare a nuove opere che possano aiutare a gestire i volumi di acqua nei momenti di crisi. Ad esempio il recupero delle vecchie cave dismesse potrà essere effettuato in quest'ottica, in modo che queste aree possano rappresentare, oltre che un importante servizio in termini ricreativi e di biodiversità, anche importanti bacini di accumulo delle acque piovane in eccesso nelle situazioni di piogge intense.

Le aree più depresse e quindi maggiormente soggette ad allagamento sono nella parte Sud del territorio, e in particolare a Sud della ferrovia, dove infatti risultano meno insediamenti o attività produttive, e la maggior parte del territorio è agricolo. Mentre andando verso Nord i terreni tendono a salire di quota, presentando minori problemi di allagamento, ma la presenza di un'elevata concentrazione abitativa in tutte le frazioni disposte lungo la SS67 Tosco romagnola fanno comunque aumentare i livelli di rischio, in particolare in alcune aree.



La pericolosità idraulica identificata dal PGRA segue questo andamento, con maggiori estensioni territoriali dei livelli maggiori (P3) a Sud e i livelli minori (P2, prevalente, e P1) a Nord. Da sottolineare comunque come anche nella parte Nord del territorio siano presenti aree a pericolosità massima.

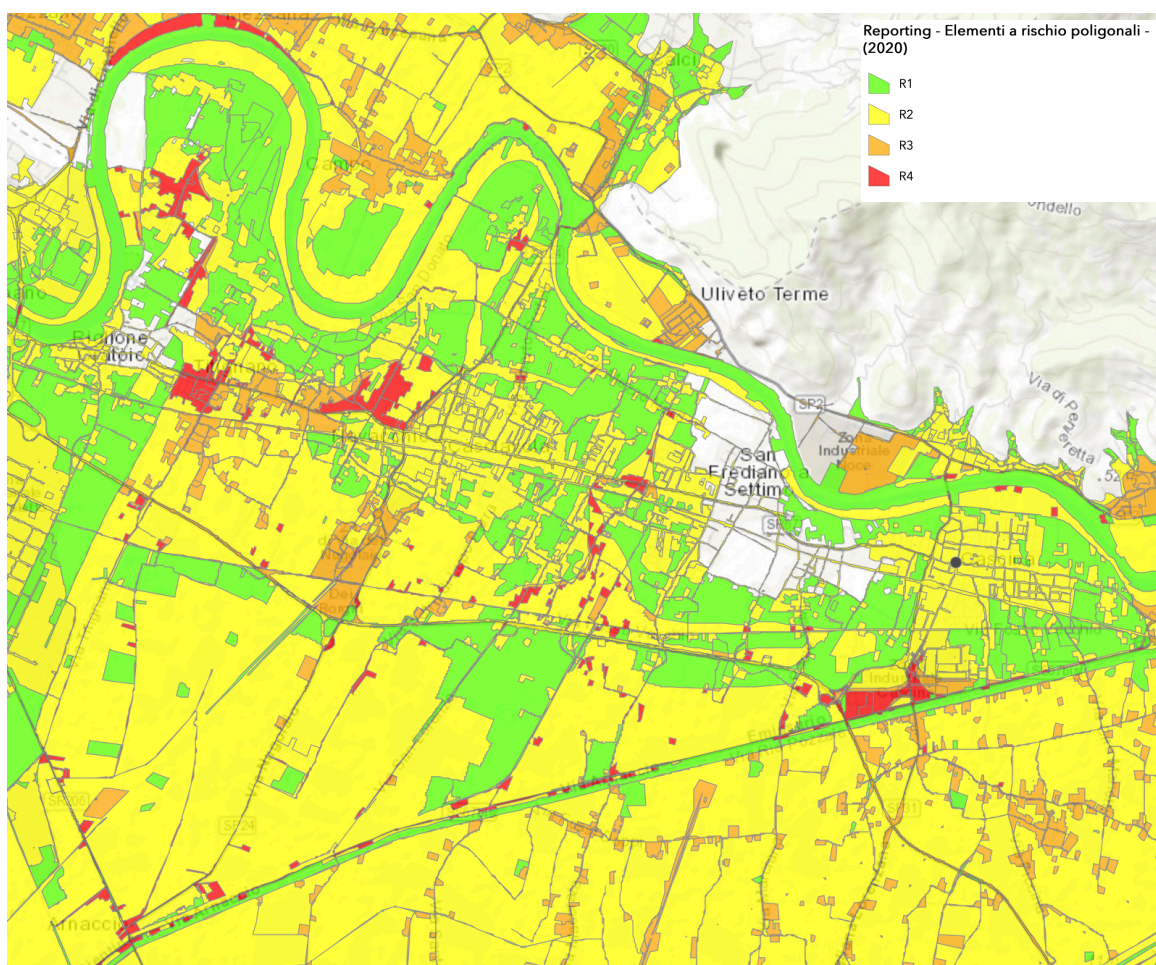


Pericolosità idraulica da PGRA - Estratto del Piano di Protezione Civile

Le aree maggiormente soggette a rischio di allagamento sono aree agricole che non presentano insediamenti umani, conseguentemente il livello di Rischio risulta basso (R1, R2) perché in caso di eventi di allagamento il danno potenziale è comunque basso. Ma sono presenti alcune aree a pericolosità elevata (P3) anche nella parte urbanizzata a Nord della ferrovia come Musigliano, Pettori, Titignano, San Lorenzo alle Corti. Queste aree presentano quindi il livello massimo di rischio (R4) e dovranno essere oggetto dell'attenzione maggiore proprio per il loro coinvolgimento di aree residenziali.

Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **ESONDAZIONI (reticolo principale)**

Luogo	Intero territorio comunale		
Descrizione	Possibili esondazioni per superamento dei livelli idrometrici o rotture arginali di corsi d'acqua di ampie portate con trasporto di possibili materiali nell'alveo, fiume Arno.		
Probabilità evento	MEDIA		
Consapevolezza del rischio	BASSA		



Rischio idraulico, elementi poligonali - Estratto del PGRA

Piogge e allagamenti

Oltre al rischio legato alle esondazioni dei corsi d'acqua, che dipende dalla conformazione del territorio e dalle piogge su tutto il bacino idrografico, il territorio può essere vulnerabile nei confronti degli eventi puntuali di forte pioggia (così dette "bombe d'acqua") che producono allagamenti puntuali, di breve durata, ma potenzialmente pericolosi.

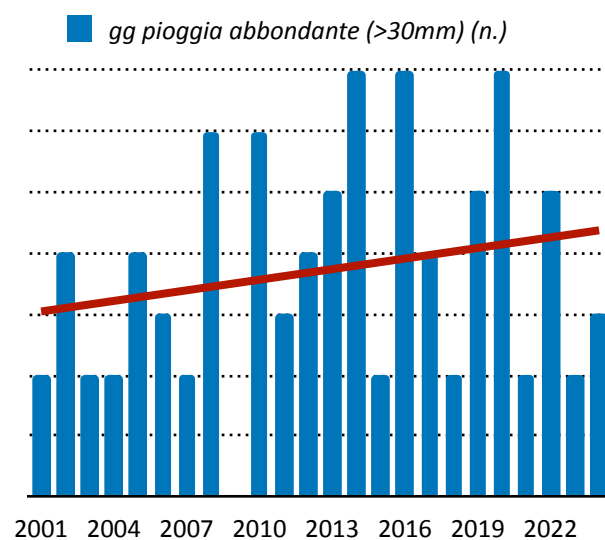
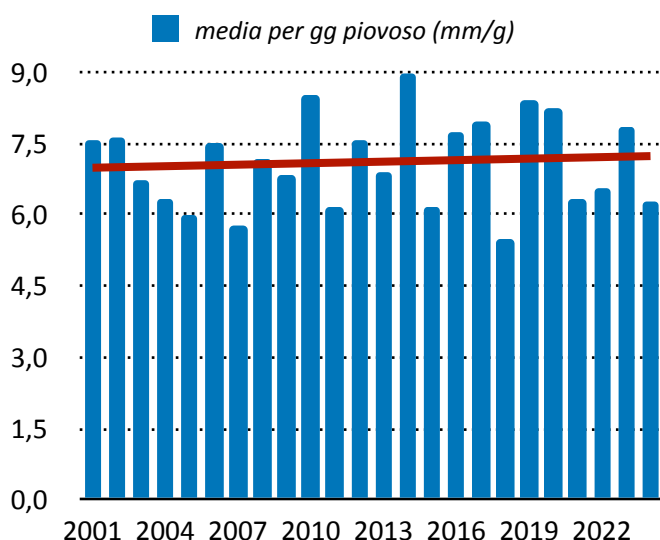
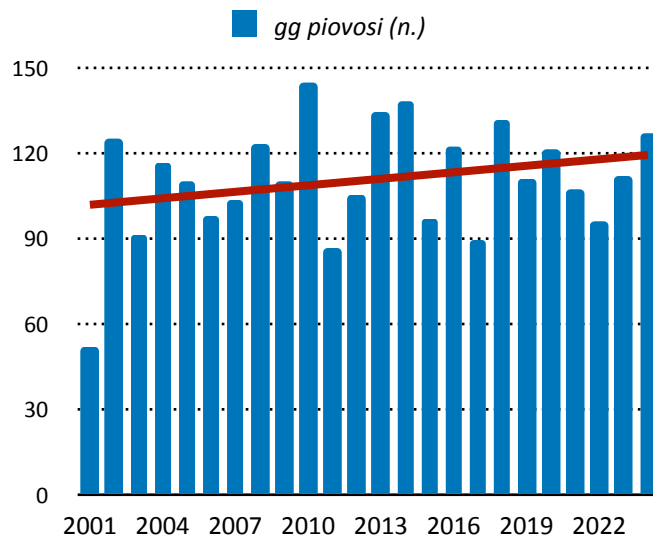
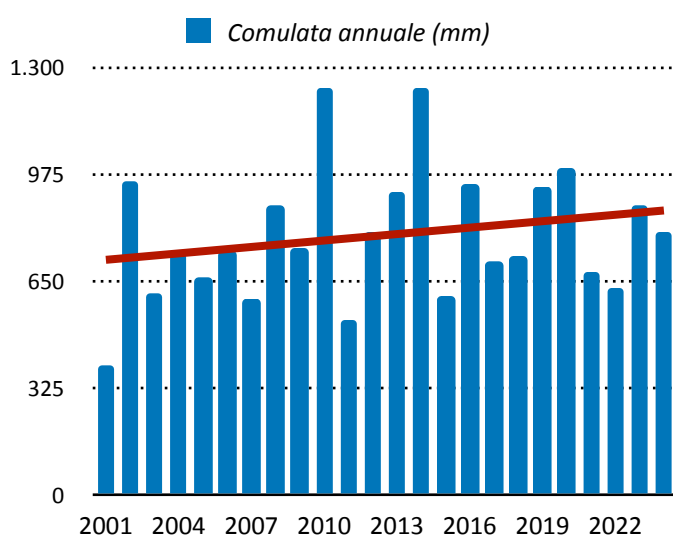
Dalla banca dati regionale SIR è possibile accedere ai dati pluviometrici giornalieri dal 2000 ad oggi della stazione di Gello (la stazione è posizionata in un comune limitrofo, ma nella stessa pianura di quella di interesse).

Dalle elaborazioni effettuate (vedi i grafici) è confermata la tendenza, riscontrata in tutta l'area mediterranea a seguito dei cambiamenti climatici, di aumento della quantità di pioggia per giorno piovoso e di aumento di giorni con piogge abbondanti (> 30 mm) .

Evidentemente questa tendenza a concentrare le piogge annuali in fenomeni piovosi più estremi darà origine a maggiori stress idrici, sia in carenza che in abbondanza, e richiederà risposte di adattamento sia nella capacità di immagazzinamento (bacini artificiali, ripristino della permeabilità dei suoli...) che di allontanamento rapido (casce di espansione, aree urbane allagabili...).

Grafici relativi ai dati pluviometrici

(Fonte: SIR-Regione Toscana, Stazione di Gello - Elaborazione: GreenGea)









Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **ESONDAZIONI** (reticolo minore)

Luogo	Intero territorio comunale		
Descrizione	La conformazione del territorio, i tempi di ritorno e l'estensione sul territorio può comportare con frequenza allagamenti e pericoli per la viabilità e le persone. Il reticolo minore si estende sull'intero territorio comunale.		
Probabilità evento	MEDIA		
Consapevolezza del rischio	BASSA		

Alcuni degli ultimi eventi di allagamento riportati dalla stampa

Data	Evento	Note (stampa)
18 Agosto 2020	Allagamento	<p>“Violento acquazzone si è abbattuto questa mattina, 18 agosto, in provincia di Pisa. Il peggioramento delle condizioni meteo è stato annunciato ieri dalla Protezione civile regionale che ha emesso un'allerta meteo per temporali su gran parte della Toscana. Allagamenti hanno interessato in particolare la zona di Cascina.”</p> <p>fonte: PisaToday</p>
2 Novembre 2023	Allagamento	<p>I violenti temporali del pomeriggio di oggi, giovedì 2 Novembre, stanno colpendo anche la Provincia di Pisa, con zone che sono quasi completamente allagate o con l'acqua ad altezza considerevole.</p> <p>A Cascina e a Ponsacco, per esempio, la scarica di pioggia ha causato degli allagamenti sui due territori comunali: nella seconda, è stato particolarmente colpito anche il cimitero.</p> <p>fonte: Corriere della Sera</p>
8 Settembre 2024	Allagamento	<p>Nel pomeriggio di domenica 8 settembre, come ampiamente previsto, sono scesi oltre 90 mm di pioggia, tutti accumulatesi in un breve lasso di tempo, con allagamenti e criticità segnalate su Pisa e diverse zone del suo territorio. Tra le zone più colpite Cascina città (chiusa al traffico via Pascoli tornata ad allagarsi dopo diversi anni) e Casciavola, dove sono stati registrati allagamenti in via Guelfi e via Pastore e in altri punti del centro abitato.</p> <p>Segnalati allagamenti anche lungo la Tosco Romagnola, e nelle strade interne tra Navacchio e San Frediano. Fonte: Cascina Notizie</p>

Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - ALLAGAMENTI

Luogo	Intero territorio comunale		
Descrizione	<p>allagamenti per incapacità di ricezione e smaltimento del sistema fognario e/o per tracimazioni di fossi e canali:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Danni a edifici -Disagi alla circolazione -Blackout elettrici e telefonici -Danni alle colture 		
Probabilità evento	ALTA	  	
Consapevolezza del rischio	ALTA	  	







3.2.2.ALTRI RISCHI

Sono stati presi in considerazione altri rischi potenzialmente presenti in conseguenza dei cambiamenti climatici, legati all'aumento delle temperature, alla estremizzazione delle entità dei fenomeni e alla loro discontinuità sempre più accentuata, quali incendi, siccità, fenomeni di isola di calore, ventosità estrema, o fulminazioni.

Come detto la natura completamente pianeggiante del territorio di Cascina esclude di fatto problematiche legate al rischio geologico, così come la quasi totale assenza di boschi riduce di molto il rischio incendio. Allo stesso tempo però si riduce notevolmente la capacità dei suoli di mantenere l'umidità e di controllare l'innalzamento delle temperature.







Il territorio di Cascina, data la sua natura pianeggiante e con suolo prevalentemente scoperto (o agricolo o urbanizzato), risulta quindi esposto, oltre che ai problemi idraulici affrontati precedentemente, al rischio opposto, ovvero dovuto alle ondate di calore e alla siccità. Fenomeni che se combinati e non adeguatamente contrastati, oltre che a problemi per il benessere e la salute, possono provocare anche inaridimento dei suoli e conseguente desertificazione.

Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **SICCITA'**

Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale		CROAZIA			
Luogo	Aree agricole				
Descrizione	Riduzione delle risorse idriche, con impatto sull'agricoltura e sull'approvvigionamento idrico				
Probabilità evento	ALTA				
Consapevolezza del rischio	ALTA				

Nelle aree maggiormente urbanizzate, dove le frazioni si sono ormai fuse in un'unica conurbazione lungo la SS67, nei periodi di calura estiva particolarmente intensa innescano anche fenomeni del tipo isola di calore urbana nelle piazze di Cascina e delle sue frazioni.

Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **ISOLA DI CALORE**

Luogo	Intero territorio comunale			
Descrizione	I cambiamenti climatici comportano un riscaldamento generale, condizioni più aride, un aumento della siccità e un'estensione della stagione estiva. L'aumento delle temperature massime ha un forte impatto su anziani, bambini e lavoratori all'aperto, esponendoli a rischi maggiori per la salute e il benessere. Nelle aree urbane il fenomeno delle “isole di calore” aggrava ancora di più i rischi.			
Probabilità evento	ALTA			
Consapevolezza del rischio	ALTA			

Dall'analisi territoriale e dal confronto con gli uffici tecnici non risultano evidenze di ulteriori rischi.

3.3. STRATEGIA DI ADATTAMENTO

3.3.1. STRATEGIA

La strategia di adattamento del comune di Cascina si articola su due assi principali: l'informazione dei cittadini e la gestione delle emergenze da un lato e il tema della manutenzione e gestione del territorio per renderlo più resiliente nei confronti degli effetti del cambiamento climatico dall'altro. La strategia non potrà prescindere da un approccio di fondo, già richiamato precedentemente, che si fonda sulla partecipazione degli *stakeholders* nel processo di implementazione, monitoraggio e modifica del PAESC. In particolare si prevede la stretta collaborazione con i soggetti pubblici e privati come i Comuni limitrofi, il Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno e le associazioni di volontariato attive nell'ambito dell'educazione ambientale che andranno ad affiancare gli interventi diretti dell'amministrazione comunale.

3.3.2. LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Piano di Protezione Civile: informazione e allerta

Il Comune di Cascina con Deliberazione di Consiglio Comunale n.7 del 10/02/2020 ha approvato il Nuovo Piano Comunale di Protezione Civile del Comune di Cascina.

Oltre alla redazione del documento, l'Amministrazione Comunale ritiene di fondamentale importanza l'informazione preventiva alla popolazione. Per il cittadino, conoscere i rischi del territorio e le corrette norme di comportamento da adottare in caso di emergenza, rappresenta un valore aggiunto per aumentare il grado di resilienza dell'intera comunità. Diffondere tra la cittadinanza i contenuti del Piano Comunale di Protezione Civile, dunque, è un elemento essenziale dell'azione dell'Amministrazione Comunale e dell'Ufficio di Protezione Civile.

A questo proposito il Comune di Cascina ha aderito al sistema di allerta di Protezione Civile di Anci Toscana, dotandosi della piattaforma web per comunicare il Piano Comunale di Protezione Civile e gli stati di allerta ai cittadini denominata "Alert System".

Il servizio consente di ricevere notizie su eventi in atto o su possibili pericoli riguardanti la città, o singole zone, dovuti a:

- allerte meteo di particolare gravità (ad esempio rischio alluvione, nevicate, temperature estreme)
- calamità naturali (ad esempio terremoto)
- emergenze varie (ad esempio crisi sanitarie, black out)

Durante l'anno solare, l'Amministrazione Comunale promuoverà alcuni incontri nelle scuole primarie di secondo grado e secondarie di primo grado e almeno un paio di incontri con la cittadinanza dando priorità alle aree perimetrate a rischio idraulico e idrogeologico, coadiuvata dalle locali associazioni del volontariato, per spiegare cos'è la Protezione Civile, i principali del Piano di Emergenza comunale e le corrette norme comportamentali da adottare in caso di emergenza.

3.3.3. REALIZZAZIONE INTERVENTI E ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE E TERRITORIALE

Gestione delle acque superficiali e mitigazione del rischio idraulico

In tema di gestione del complesso sistema di raccolta e allontanamento delle acque superficiali il comune intende agire su due direttrici per la riduzione del rischio: la manutenzione ordinaria e straordinaria del territorio e delle opere idrauliche esistenti, la realizzazione di nuove infrastrutture.

Per quanto riguarda la conservazione della funzionalità di fossi e canali a scolo meccanico e naturale si affida e coadiuva il lavoro di:

- Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno in merito alla sagomatura e pulizia delle sponde mediante la condivisione del piano annuale di manutenzione.
- Acque Spa per quanto riguarda le opere idrauliche che riguardano le acque reflue delle aree urbanizzate.

Per quanto riguarda la realizzazione di nuove infrastrutture il Comune di Cascina prevede di aumentare la capacità di far fronte agli eventi di piogge estreme mediante la realizzazione di bacini di accumulo di acque nel breve periodo. Le opere al momento previste per questo scopo sono:

- una nuova cassa di laminazione in località San Casciano
- il recupero di 4 cave dismesse nel territorio comunale con finalità ambientali e idrauliche

Assetto del territorio e permeabilità dei suoli

Per affrontare il tema della gestione delle acque in accesso in maniera ancor più sistematica e strutturale, e per agire in una logica di prevenzione, si prevede di lavorare per l'integrazione nei piani e regolamenti urbanistici esistenti e futuri:

- norme per il mantenimento di un'elevata permeabilità dei suoli
- riduzione del consumo di suolo
- norme per la corretta progettazione delle nuove aree edilizie (quartieri eco-sostenibili), ect

Nel redigendo Piano Operativo Comunale (POC) in particolare non vi sono previsioni di nuovi impegni di suolo esterni al perimetro del territorio urbanizzato secondo l'art. 4 della LRT 65/2014 se non gli interventi che sono stati già oggetto di Conferenza di Copianificazione ai sensi dell'art. 25 della LRT 65/2014, con verbale del 10.04.2020 ed individuati nell'approvazione del PSI.

Uso sostenibile dell'acqua

Il comune promuove l'uso responsabile dell'acqua, il riutilizzo delle acque trattate e l'adozione di sistemi di irrigazione efficienti. Si prevede l'attivazione di campagne di sensibilizzazione presso cittadini e aziende.

Piantumazione di alberi

Si prevede di progettare la messa a dimora di essenze arboree autoctone, in particolare nelle piazze città, per attenuare le temperature estive e consentire un utilizzo.

Le 6 azioni per la riduzione dei rischi e vulnerabilità (Adattamento)

SETTORE	AZIONE	Periodo di realizzazione previsto
Gestione emergenze	AZIONE A1 Piano di protezione civile: informazione e allerta	2023 - 2030
Rischio idraulico e allagamenti	AZIONE A2 Cassa di Laminazione San Casciano	2025 - 2030
	AZIONE A3 Pianificazione: permeabilità dei suoli	2025 - 2030
	AZIONE A4 Recupero ex cave	2025 - 2030
Rischio Siccità	AZIONE A5 Uso sostenibile dell'acqua	2024 - 2030
Effetto Isola di calore	AZIONE A6 Piantumazione alberi	2025 - 2030