



**Comune di Cascina**  
Provincia di Pisa



## PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

Marzo  
2026

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

Versione	Data	Autore
1.1	16/03/2026	L.Gardone – E.Montini



Sinergia Progettazione e Consulenza Ambientale srls  
Viale Belfiore, 10 – 50144 FIRENZE  
Tel.055 756272 – p.iva 06525730484  
[www.sinergiasrls.it](http://www.sinergiasrls.it) – [info@sinergiasrls.it](mailto:info@sinergiasrls.it)

# INDICE

1	Introduzione metodologica e normativa di riferimento.....	5
1.1.	Introduzione.....	5
1.2.	Quadro di riferimento normativo e procedurale.....	6
1.2.1	Avvio del procedimento di VAS.....	6
1.2.2	Le consultazioni in fase di avvio del procedimento.....	9
1.2.3	Le consultazioni a seguito dell'adozione del Piano.....	13
1.2.4	Il parere motivato.....	13
1.2.5	Dichiarazione di sintesi e conclusione del processo decisionale.....	13
1.2.6	Informazione sulla decisione.....	13
1.2.7	Monitoraggio.....	14
1.3.	Struttura del Rapporto Ambientale.....	14
2	Struttura del Piano Generale del Traffico Urbano.....	18
2.1.	Quadro normativo.....	18
2.2.	Strategie generali di intervento.....	18
2.3.	Logica di sviluppo del Piano.....	19
2.4.	Le ragioni del Piano, criticità nel territorio comunale di Cascina.....	20
2.5.	I temi del Piano.....	21
2.6.	Obiettivi e strategie del piano.....	22
3	Quadro Programmatico.....	25
3.1.	Introduzione.....	25
3.2.	Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.....	26
3.3.	Piano Regionale di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT-PPR).....	27
3.3.1	Disciplina generale di Piano.....	28
3.3.2	Strategie (Art.3 Disciplina di Piano).....	28
3.3.3	Disciplina delle invariante strutturali.....	31
3.3.4	Scheda d'Ambito: 8 Piana Livorno Pisa Pontedera.....	33
3.3.5	Disciplina dei beni paesaggistici ex Art.142 del D.Lgs. 42/04.....	37
3.3.6	Disciplina delle schede di vincolo delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico ex Art.136 del D.Lgs. 42/2004.....	38
3.4.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).....	40
3.5.	Piano di Tutela della qualità delle Acque (PTA).....	42
3.6.	Piano di Gestione delle Acque (PGdA).....	43
3.7.	Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).....	44
3.8.	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).....	45

3.9.	Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM).....	47
3.10.	Piano Regionale Qualità dell'Aria (PRQA) .....	48
3.11.	Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA).....	49
3.12.	Piano Strutturale Intercomunale .....	50
4	Quadro Conoscitivo .....	52
4.1.	Suolo.....	52
4.1.1	Uso del suolo .....	52
4.1.2	Consumo di suolo .....	55
4.1.3	Rischio e pericolosità idraulica .....	59
4.2.	Atmosfera.....	62
4.2.1	Qualità dell’Aria .....	62
4.2.2	Emissioni in atmosfera da IRSE .....	72
4.2.3	Clima Acustico.....	89
4.3.	Clima.....	92
4.3.1	Introduzione .....	92
4.3.2	Dati stazioni SIR della Regione Toscana.....	93
4.3.3	Precipitazioni .....	94
4.3.4	Temperature.....	100
4.3.5	Igrometria .....	105
4.3.6	Temperatura della superficie terrestre (Land Surface Temperature).....	108
4.4.	Acqua.....	116
4.4.1	Qualità acque.....	116
4.5.	Ecosistemi .....	132
4.5.1	Superfici boscate.....	132
4.5.2	Le aree protette .....	133
4.5.3	Patrimonio arboreo .....	139
4.5.4	Le emergenze naturalistiche.....	144
4.5.5	Il verde pubblico .....	148
4.5.6	La Rete Ecologica .....	149
4.6.	Socioeconomia .....	155
4.6.1	Dinamiche demografiche.....	155
4.6.2	Sistema produttivo .....	158
4.6.3	Agricoltura .....	163
4.7.	Aspetti sociali .....	177
4.7.1	Studio popolazione fragile.....	177

4.7.2	Ricognizione strutture sociali e ricreative .....	179
4.8.	Mobilità.....	181
4.8.1	Offerta di trasporto.....	182
4.8.2	Flussi di traffico.....	189
4.8.3	Domanda di mobilità .....	196
4.8.4	Simulazioni di traffico .....	201
4.8.5	Incidentalità stradale.....	204
4.9.	Paesaggio e fruizione del territorio.....	209
4.9.1	Strutture ricettive .....	209
4.9.2	Turismo .....	210
4.9.3	Beni architettonici e archeologici .....	214
4.9.4	Dinamiche di trasformazione del Paesaggio.....	217
5	Sintesi delle criticità e delle potenzialità .....	225
6	Quadro Valutativo.....	229
6.1.	Il Piano Generale del Traffico Urbano.....	229
6.2.	Quadro generale degli interventi proposti dal PGTU.....	229
6.3.	Procedure e metodo valutativo adottato .....	231
6.3.1	La rete portante .....	233
6.3.2	Sviluppo residenziale e spazi pubblici.....	234
6.3.3	Il trasporto pubblico .....	236
6.3.4	La ciclopeditività .....	237
6.3.5	La sosta .....	238
6.3.6	Un nuovo assetto per la Tosco Romagnola .....	239
6.4.	Analisi di Incidenza: Screening ricognitivo.....	240
6.5.	Le alternative .....	240
7	Monitoraggio .....	241

# 1 Introduzione metodologica e normativa di riferimento

---

## 1.1. Introduzione

Il Comune di Cascina ha avviato il percorso per la redazione del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), strumento di programmazione settoriale finalizzato all'analisi delle principali criticità del sistema viabilistico locale ed alla definizione di un insieme di interventi capace di ovviare a tali criticità.

La dotazione del Piano Generale del Traffico Urbano, da parte dell'Amministrazione Comunale, si è resa necessaria a seguito di peculiarità e criticità strutturali riscontrate nel proprio traffico urbano comunale; in tale senso il Piano settoriale di programmazione risulterà idoneo sia a governare la circolazione e la sosta dei veicoli motorizzati sia a garantire la fruibilità e la sicurezza della rete ciclopedonale a livello urbano.

Allo stato attuale il Comune di Cascina risulta dotato di Piano Strutturale Intercomunale (Pisa – Cascina), approvato con le rispettive Delibere di Consiglio Comunale di Cascina n.28 del 27/04/2023 e Consiglio Comunale di Pisa n.30 del 28/03/2023. Lo strumento risulta efficace dalla data della sua pubblicazione sul B.U.R.T. n.25 avvenuta il 21/06/2023. Il PSI, in tema di mobilità, si prefigge di migliorare l'accessibilità interna ed al contempo potenziare il trasporto pubblico promuovendo una viabilità sostenibile e contribuendo alla riduzione del traffico ed inquinamento derivante.

Con l'avvio formale del procedimento di formazione del Piano Operativo Comunale (POC), avvenuto con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 79 del 14/12/2023, l'Amministrazione intende attuare gli obiettivi del PSI sul territorio del Comune di Cascina. In tema proprio di mobilità, il Piano Operativo Comunale intende perseguire azioni mirate volte a:

- Riqualficazione della rete infrastrutturale, attraverso micro-azioni di alleggerimento delle arterie perpendicolari con eliminazione di parcheggi lungo strada e bypass di viabilità a senso unico come indicato nel documento Elab. 8 QC PSI: il sistema della mobilità di Cascina, relazione tecnica del PSI, insieme all'individuazione di nuove attrezzature anche nel margine urbano (vedi parcheggi copianificazione);
- Valutazione dell'attraversamento sull'Arno (Cascina\Vicopisano Uliveto Terme), oltre a studio specifico a carattere generale da avviarsi con l'elaborazione del POC;
- Definire le condizioni urbanistiche per consentire la messa in opera delle azioni sulla mobilità sostenibile da definire attraverso la redazione di piano di settore specifico con particolare riferimento al completamento della rete delle piste pedonali e ciclabili;
- Definire azioni e progetti per consentire una piena accessibilità urbana consentendo l'uso dei servizi, e la fruizione degli spazi anche alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, in conformità a quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503;
- Consentire, attraverso discipline urbanistiche e politiche settoriali, l'attuazione del progetto strategico territoriale e paesaggistico "vie d'acqua" promosso dal Piano Strutturale 23 Intercomunale relativo alla navigabilità e fruizione lenta dell'Arno, connesso alla valorizzazione del circuito delle pievi romaniche;
- Definire, attraverso il raccordo tra le politiche urbanistiche e quelle per la mobilità, le strategie e le azioni più efficaci per gestire i flussi di mobilità in corrispondenza degli istituti scolastici cittadini, del pendolarismo e dell'accesso ai servizi compresi quelli sportivi.

Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) consentirà pertanto l'attuazione delle direttive multidimensionali pocanzi riportate, coordinandole all'interno di una pianificazione operativa di settore.

## **1.2. Quadro di riferimento normativo e procedurale**

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è stata introdotta nella Comunità Europea dalla Direttiva 2001/42/CE "concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente". A livello nazionale, la Direttiva 2001/42/CE è stata recepita con la parte seconda del D.Lgs. 152/2006, entrata in vigore il 31 luglio 2007, modificata ed integrata dal D.Lgs. 4/2008, entrato in vigore il 13/02/2008 il quale, all'Art. 4 stabilisce che "la valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscono alle condizioni per uno sviluppo sostenibile".

Tale valutazione riguarda tutti quei piani e programmi che possono avere impatti significativi sia sull'ambiente che sul patrimonio culturale.

La Regione Toscana, il 12 febbraio 2010, ha emanato la L.R. n. 10 "Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA), di autorizzazione integrata ambientale (AIA) e di autorizzazione unica ambientale (AUA)", successivamente modificata ed integrata con L.R. 6/2012, L.R. 17/2016 e L.R. 25/2017.

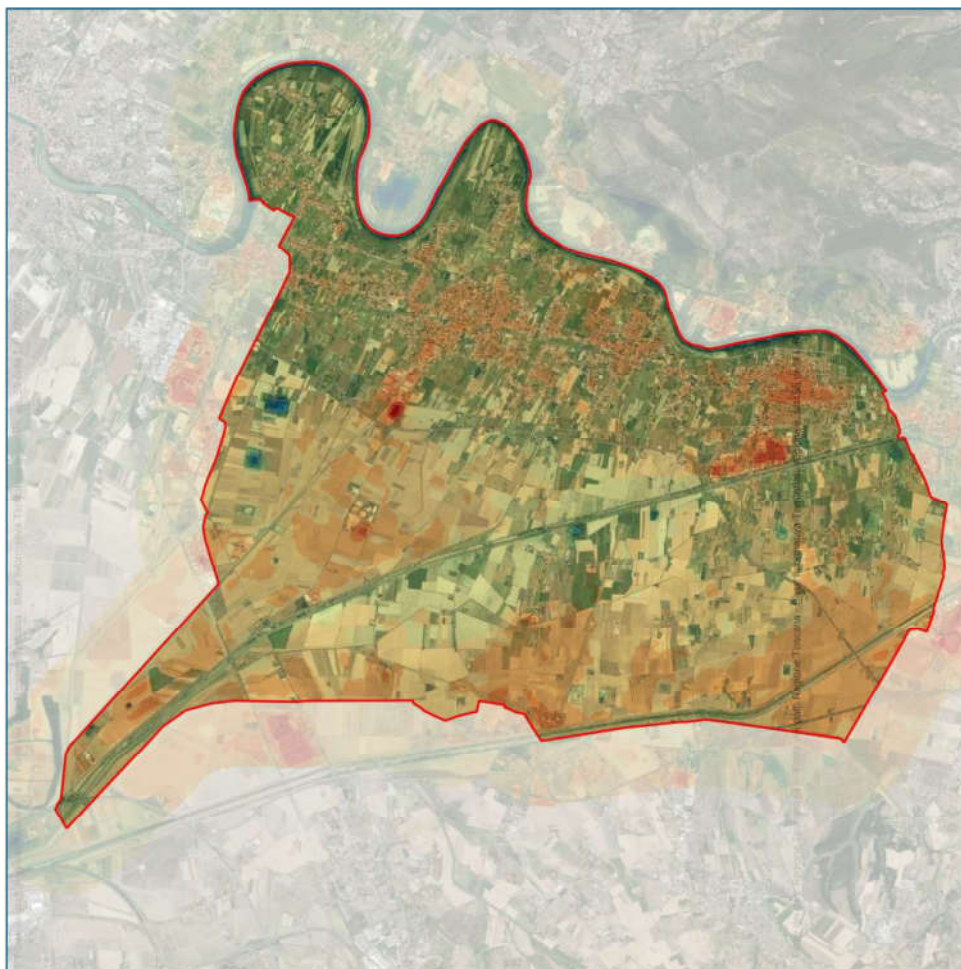
### **1.2.1 AVVIO DEL PROCEDIMENTO DI VAS**

Poiché ai sensi dell'articolo 17 comma 2 della L.R. 65/2014 e s.m.i. e dell'articolo 5 bis della L.R. 10/2010 e s.m.i. la redazione del Piano deve essere accompagnata dalla Valutazione Ambientale Strategica, in base all'Art. 23 della suddetta legge, è stato predisposto, a cura dell'Autorità Procedente il Documento Preliminare di VAS.

Il Documento Preliminare, con l'illustrazione dei contenuti del Piano e le informazioni e dati necessari all'accertamento degli impatti significativi sull'ambiente, è stato trasmesso dall'Autorità Procedente all'Autorità Competente e agli Enti e soggetti competenti in materia ambientale ai fini delle consultazioni; è stato successivamente messo a disposizione del pubblico sul sito del Comune. Con Determinazione del 02 maggio 2025 del Nucleo Unificato Comunale di Valutazione Ambientale (NUCVA) con funzioni di Autorità Competente, il Comune di Cascina prende atto del Documento Preliminare di VAS all'interno del quale viene delineata l'impostazione del Rapporto Ambientale di VAS.



Comune di Cascina  
Provincia di Pisa



PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO		Marzo
Valutazione Ambientale Strategica		Documento Preliminare
Versione	Data	Autore
1.0	10/03/2025	B.Rompato – L.Gardone



Sinergia Progettazione e Consulenza Ambientale srls  
Viale Bellfiore, 10 – 50144 FIRENZE  
Tel.055 756272 – p.iva 06525730484  
[www.sinergiasrls.it](http://www.sinergiasrls.it) – [info@sinergiasrls.it](mailto:info@sinergiasrls.it)

Le figure individuate per la presente procedura di VAS sono di seguito descritte:

- **Autorità Procedente:** NUCVA – Nucleo Unificato Comunale di Valutazione Ambientale, nominato con D.G. n.17 del 05/03/2021 e con D.G.C. n.47 del 13/03/2024 si è proceduto alla proroga e conferma dei componenti e con D.G.C. n.21 del 03/02/2026 è intervenuta la sostituzione del componente interno con funzione di presidente;
- **Autorità Proponente:** Consiglio Comunale di Cascina;

- **Autorità Competente:** Servizio pianificazione SIT;
- **Garante per la Comunicazione e Partecipazione:** Arch. Pianif. Sara Trevisan con Provvedimento n.535 del 12/12/2024.

I Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA) individuati per l'avvio del procedimento di VAS sono:

### **Competenza territoriale**

- Regione Toscana
- Provincia di Pisa
- Comuni confinanti (Calcinaia, Collesalveti, Crespina Lorenzana, San Giuliano Terme, Pontedera, Pisa, Vicopisano)
- Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le province di Pisa e Livorno
- MIBAC – Direzione regionale per i beni e le attività culturali per la Toscana
- Ente Parco regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli
- AIT – Autorità Idrica Toscana
- ATO Toscana Costa
- Consorzio 4 Basso Valdarno
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

### **Competenza gestionale, di programmazione e di indirizzo e controllo**

- Gestore servizio idrico integrato – Acque spa
- Gestori servizio rifiuti – RETI AMBIENTE spa / SOL GEOFOR spa
- Gestori servizio distribuzione energia elettrica – ENEL distribuzione spa – divisione infrastrutture e reti
- Gestori distribuzione servizio gas naturale – Toscana Energia SpA
- Gestori impianti radio-telecomunicazione – TELECOM Italia / tutti i gestori
- R.F.I. / ITAL FERR spa – PIM Infrastrutture Firenze
- TERNA spa
- SNAM Rete Gas
- VIRGO – EGO
- ARPAT – Dipartimento provinciale
- ASL Toscana Nord-Ovest

### **Stakeholders**

- Camera di commercio, industria, artigianato agricoltura
- Associazioni industriali
- C.N.A.
- Confartigianato
- Confcommercio
- Confesercenti
- Italia Nostra
- WWF
- FIAB – Federazione Italiana Ambiente Bicicletta

### 1.2.2 LE CONSULTAZIONI IN FASE DI AVVIO DEL PROCEDIMENTO

A seguito dell'Avvio del Procedimento di VAS, con l'invio formale del Documento Preliminare e la richiesta di specifiche informazioni fornite da parte degli Enti e Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA) interpellati, sono pervenuti i seguenti contributi specialistici di cui la seguente tabella.

Soggetto Competente	Contributi pervenuti	
VV.FF	Urbanistica	Prot. 0012096/2025 del 27/03/2025
SNAM Rete Gas	Urbanistica / VAS	Prot. 0012194/2025 del 28/03/2025
R.F.I. – Rete Ferroviaria Italiana	Urbanistica / VAS	Prot. 0015542/2025 del 22/04/2025
Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino	VAS	Prot. 0015660/2025 del 22/04/2025
ARPAT	Urbanistica / VAS	Prot. 0015897/2025 del 24/04/2025
Regione Toscana – Settore Programmazione Grandi Infrastrutture di Trasporto e Viabilità Regionale	Urbanistica	Prot. 0016008/2025 del 28/04/2025
Comune di Pisa – Ufficio Ambiente	Urbanistica	Prot. 0016261/2025 del 29/04/2025
Comune di Pisa – Pianificazione di Area Vasta e Paesaggio	Urbanistica / VAS	Prot. 0016727/2025 del 05/05/2025

Nello specifico dei contributi di cui sia il Rapporto Ambientale di VAS che il Piano prendono atto, si propongono le seguenti tabelle sinottiche che illustrano sinteticamente i contenuti delle singole note formali che in linea di massima attengono alle modalità di svolgimento della VAS secondo i criteri e le linee guida dell'allegato 2 lett.(a->1) della L.R. 10/2010 e s.m.i.

1.2.2.1 Mittente: VV.FF – Prot. 0012096/2025 del 27/03/2025

Sintesi	
VVFF_1	L'Ente respinge la convocazione senza essere acquisita ne protocollata, come per altro già rappresentato dal Comando con nota Prot. n.03548 del 07/03/2025.

1.2.2.2 Mittente: SNAM Rete Gas – Prot. 0012194/2025 del 28/03/2025

Sintesi	
SNAM_1	L'Ente comunica, vista la documentazione progettuale pervenuta, la non interferenza delle opere con gli impianti di proprietà dello scrivente.

1.2.2.3 Mittente: R.F.I. – Rete Ferroviaria Italiana – Prot. 0015542/2025 del 22/04/2025

Sintesi	
RFI_1	L'Ente comunica che ai sensi dell'art. 58 del DPR n. 753/80 qualsiasi intervento di pubblica utilità che debba attraversare impianti ferroviari o svolgersi ad una distanza che possa creare interferenze, soggezioni o limitazioni all'esercizio ferroviario deve ottenere una preventiva autorizzazione da parte di questa Società.
RFI_2	L'Ente rende noto che le eventuali nuove opere in attraversamento viario alla linea ferroviaria dovranno essere regolamentate da specifiche convenzioni a titolo oneroso che l'Ente gestore della viabilità dovrà sottoscrivere con questa Società. L'atto sarà redatto sulla base di un progetto di carattere esecutivo preventivamente valutato e approvato da questa Direzione e sarà richiesta l'attivazione di una polizza RCT o estensione di una già in essere con massimale annuo fino ad un importo potenziale pari a 50 milioni di euro.
RFI_3	L'Ente fa presente che ai sensi della Legge n° 210/1985 e successive modifiche ed integrazioni, i beni di questa Società non possono essere sottratti alla loro destinazione senza il consenso della Società stessa, con particolare riferimento alle aree la cui destinazione è finalizzata a compiti istituzionali. Quindi, le stesse non possono essere oggetto di alcun titolo di occupazione (definitiva e temporanea) e/o asservimento passivo.

1.2.2.4 Mittente: Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Prot. 0015660/2025 del 22/04/2025

Sintesi	
ADB_1	L'Ente richiede apposito paragrafo contenente la verifica di coerenza esterna con i seguenti Piani sovraordinati: <ul style="list-style-type: none"><li>- Piano di Gestione del Rischio di Alluvione del Distretto dell'Appennino Settentrionale (PGRA)</li><li>- Piano di Bacino stralcio Riduzione del Rischio Idraulico del fiume Arno (PSRI)</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piano di Gestione delle Acque de Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (PGA)</li> <li>- Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (Progetto "PAI Dissesti geomorfologici")</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2.2.5 Mittente: ARPAT – Prot. 0015897/2025 del 24/04/2025

Sintesi	
ARP_1	<p>L'Ente ritiene opportuno approfondire i possibili aspetti programmatici da inserire nel PGTU riguardanti, nello specifico, gli interventi e le azioni organizzative che possono avere una significativa influenza nella riduzione del rumore associato alla mobilità urbana. A tal proposito l'Ente suggerisce le seguenti soluzioni tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi sui volumi di traffico e/o sulla percentuale dei mezzi pesanti</li> <li>- Concentrazione del traffico di attraversamento su arterie principali</li> <li>- Creazione di zone a 30 km/h</li> <li>- Uso delle rotatorie al posto degli incroci con semaforo</li> <li>- Insonorizzazione della flotta degli autobus pubblici e dei servizi di trasporto collettivo</li> <li>- Uso di pavimentazioni antirumore</li> </ul>
ARP_2	<p>L'Ente ricorda come in relazione al criterio di omogeneità all'interno delle zone di appartenenza definito dal D.Lgs. 155/2010, i dati forniti dalle stazioni di PI- S. Croce (suburbano fondo) e misurazione fissa di Pisa – Passi (urbano fondo) possono fornire un quadro conoscitivo adeguato sullo stato attuale della qualità dell'aria del Comune di Cascina.</p>
ARP_3	<p>L'Ente, in merito alla qualità dell'aria, suggerisce di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutare la coerenza esterna al Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) approvato dal Consiglio regionale il 18 luglio 2018 con delibera consiliare n. 72/2018 (<a href="http://www.regione.toscana.it/-/piano-regionale-per-la-qualita-dell-aria">http://www.regione.toscana.it/-/piano-regionale-per-la-qualita-dell-aria</a>) attualmente in fase di rinnovo, il quale prevede, fra gli interventi strutturali sulla mobilità, il potenziamento di sistemi a mobilità dolce riguardanti la realizzazione di percorsi ciclabili;</li> <li>- Relativamente alla componente Atmosfera, presentare gli indicatori annuali di qualità 2023 (o più aggiornati se disponibili in rete) di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> misurati dalle stazioni di misurazione di PI-Santa Croce e PI-Passi appartenenti alla Zona Valdarno pisano e Piana lucchese (<a href="https://www.arp.at.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arp.at/relazione-annuale-sullo-stato-della-qualita-dell-aria-in-toscana-anno-2023">https://www.arp.at.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arp.at/relazione-annuale-sullo-stato-della-qualita-dell-aria-in-toscana-anno-2023</a>);</li> <li>- Elaborare i dati IRSE 2019 relativi al contesto emissivo comunale per macrosettore, in particolare i contributi di NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, COVNM e CO<sub>2</sub> riferiti ai trasporti stradali. Tali dati potranno essere forniti da ARPAT su richiesta.</li> </ul>

1.2.2.6 *Mittente: Regione Toscana – Settore Programmazione Grandi Infrastrutture di Trasporto e Viabilità Regionale – Prot. 0016008/2025 del 28/04/2025*

Sintesi	
RTG_1	L'Ente segnala la presenza della strada regionale SR206 Pisana-Livornese e della SGC FiPiLi, ricordando che le previsioni di piano garantiscano la piena fruibilità e quantomeno l'attuale livello di servizio delle infrastrutture stradali, oltre alla possibilità di provvedere alla gestione ordinaria e straordinaria delle suddette strade, ovvero al loro adeguamento al contesto normativo vigente. Relativamente alla SGC FiPiLi, l'Ente ritiene di precisare l'opportunità di effettuare congrue verifiche dei modelli di traffico e modelli di coda al fine di escludere ulteriori congestionamenti della rete ed in particolare il rigurgito del traffico sull'asse della SGC FiPiLi. Essendo delegate funzioni alla Città Metropolitana di Firenze, l'Ente richiede l'acquisizione di loro contributo.
RTG_2	L'Ente rileva che ANAS SpA, quale Ente gestore dell'infrastruttura stradale SS67 bis presente nel territorio interessato, non risulta coinvolto nel procedimento istruttorio, si segnala l'opportunità di renderlo partecipe per le valutazioni di competenza in merito a eventuali interferenze delle previsioni del Piano in oggetto con la rete stradale esistente.
RTG_3	L'Ente auspica il prosieguo del coinvolgimento di RFI S.p.A. per tutte le fasi progettuali/approvvative/esecutive al fine di garantire la sicurezza della linea ferroviaria e coordinare al meglio l'esecuzione delle opere interferenti con le previsioni di velocizzazione sopra citate, eliminandone in via preventiva eventuali conflitti.
RTG_4	L'Ente ricorda che le strade regionali sono gestite dalle Province toscane e dalla Città Metropolitana di Firenze ex art. 23 della LR n°88/98 e che ai medesimi Enti sono delegate le competenze che la legislazione vigente attribuisce all'Ente proprietario; pertanto si rinvia al parere della Provincia per gli ulteriori aspetti di competenza. Le strade statali sono gestite da ANAS S.p.A., la rete autostradale dalle società Concessionarie e la rete ferroviaria statale da RFI S.p.A..

1.2.2.7 *Mittente: Comune di Pisa – Ufficio Ambiente – Prot. 0016261/2025 del 29/04/2025*

Sintesi	
CPA_1	<p>L'Ente rileva le seguenti criticità:</p> <p><b>Aggiornamento del quadro conoscitivo acustico</b></p> <p>Le misurazioni ARPAT del clima acustico riportate nella documentazione risalgono ai primi anni 2000. I dati attualmente disponibili non riflettono pertanto l'effettivo stato acustico del territorio, in particolare lungo le principali arterie (es. Tosco-Romagnola, FI-PI-LI, ferrovia Firenze-Pisa), dove si registravano già livelli di rumore prossimi ai limiti di per le classi III-IV. Si ritiene opportuno che venga effettuata una nuova campagna di monitoraggio acustico, per poter essere maggiormente rappresentativa degli attuali livelli sonori presenti nel Comune, con particolare attenzione ai ricettori sensibili come scuole, ospedali e case di cura.</p> <p><b>Verifica dello "stato" del Piano di Risanamento Acustico</b></p> <p>Nel capitolo 5.2 del Documento_preliminare_vas_pgtu si parla della necessità di ricognizione del piano di risanamento acustico: si ritiene quindi opportuno verificarne</p>

	l'esistenza e la copertura riguardo al periodo, alle aree e alle misure previste, nonché valutarne l'efficacia, integrandolo con gli interventi di traffico previsti dal PGU."
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2.2.8 *Mittente: Comune di Pisa – Pianificazione di Area Vasta e Paesaggio – Prot. 0016727/2025 del 05/05/2025*

Sintesi	
CPP_1	L'Ente rileva che gli obiettivi e le strategie indicate nel PGU risultano coerenti con la visione strategica proposta dal Piano Strutturale Intercomunale dei comuni di Pisa e Cascina, non rilevando pertanto particolari aspetti di criticità territoriale soprattutto in relazione ad eventuali interferenze del sistema della mobilità con il territorio del Comune di Pisa.

### **1.2.3 LE CONSULTAZIONI A SEGUITO DELL'ADOZIONE DEL PIANO**

Ai sensi dell'art. 25 della L.R. 10/2010, l'autorità procedente o il proponente comunicherà quindi, all'Autorità Competente la proposta di Piano, il Rapporto Ambientale e la Sintesi non tecnica; contestualmente si procederà alla pubblicazione di un avviso sul B.U.R.T. contenente le informazioni necessarie alle consultazioni. Chiunque entro 45 giorni dalla pubblicazione, potrà presentare osservazioni e pareri. Contestualmente alla pubblicazione sul B.U.R.T., la suddetta documentazione verrà depositata presso gli uffici dell'autorità competente e dell'autorità procedente o del proponente; dovrà essere altresì pubblicata sui rispettivi siti web e la comunicazione della relativa pubblicazione dovrà essere trasmessa per via telematica ai soggetti competenti in materia ambientale e agli uffici degli Enti territoriali, individuati a cura dell'autorità procedente o del proponente.

Terminato il periodo delle osservazioni o contributi al Piano ed al Rapporto Ambientale, si procederà allo sviluppo delle controdeduzioni, nello specifico, riferite alla VAS.

### **1.2.4 IL PARERE MOTIVATO**

L'autorità competente esprime il parere motivato entro 45 giorni, ai sensi dell'art. 26 della L.R. 10/2010, a seguito della valutazione di tutta la documentazione predisposta e delle osservazioni pervenute.

### **1.2.5 DICHIARAZIONE DI SINTESI E CONCLUSIONE DEL PROCESSO DECISIONALE**

L'autorità procedente o il proponente, in collaborazione con l'autorità competente, provvede, prima della presentazione del Piano per l'approvazione e tenendo conto del Rapporto Ambientale, del Parere motivato, alle eventuali revisioni del Piano dandone conto nella Dichiarazione di sintesi, documento che accompagna il provvedimento di approvazione del Piano.

### **1.2.6 INFORMAZIONE SULLA DECISIONE**

L'approvazione del Piano dovrà essere resa pubblica attraverso la pubblicazione sul B.U.R.T. a cura dell'autorità procedente e comunicato all'autorità competente. La decisione finale dovrà essere pubblicata anche sul sito istituzionale del proponente, dell'autorità procedente e dell'autorità competente, con

l'indicazione della sede ove è possibile prendere visione del Piano e del Rapporto Ambientale, con le misure adottate in merito al monitoraggio e di tutta la relativa documentazione istruttoria.

### **1.2.7 MONITORAGGIO**

Ai sensi dell'art. 29 della L.R. 10/2010, a seguito dell'approvazione del Piano si dovrà procedere al suo monitoraggio. Si dovrà pertanto procedere al controllo sugli impatti significativi derivanti, sull'ambiente, dall'attuazione del Piano approvato e alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di adottare le opportune misure correttive. Le attività di monitoraggio costituiscono parte integrante del Rapporto Ambientale.

### **1.3. Struttura del Rapporto Ambientale**

Il processo valutativo prosegue con la redazione del presente Rapporto Ambientale il quale, ai sensi dell'Art.24 della L.R. 10/2010, contiene le seguenti informazioni di cui all'Allegato 2 della menzionata Legge:

- a) Individua, descrive e valuta gli impatti significativi sull'ambiente, sul patrimonio culturale e sulla salute derivanti dall'attuazione del piano o del programma;
- b) Individua, descrive e valuta le ragionevoli alternative, alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o programma, tenendo conto di quanto emerso dalla consultazione di cui all'Art. 23;
- c) Concorre alla definizione degli obiettivi e delle strategie del piano o programma;
- d) Indica i criteri di compatibilità ambientale, gli indicatori ambientali di riferimento e le modalità per il monitoraggio.

Pertanto, sulla scorta di quanto descritto, adeguandosi alla specifica fattispecie da valutare (Piano Generale del Traffico Urbano – PGTU), il presente Rapporto Ambientale si articola nel seguente modo:

1. Introduzione metodologica e normativa di riferimento
2. Descrizione del Piano Generale del Traffico Urbano – PGTU
3. Obiettivi di protezione ambientale ed analisi di coerenza
4. Quadro Conoscitivo
5. Sintesi delle criticità e delle potenzialità
6. Quadro Valutativo
7. Monitoraggio

Nel dettaglio i primi tre capitoli contengono, oltre ad una premessa ragionata sugli aspetti metodologici e procedurali, l'elenco dei soggetti istituzionali, quello dei Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA), la sintesi dei contributi pervenuti a seguito dell'Avvio del Procedimento di VAS, un riferimento progettuale e metodologico del PGTU, il quadro programmatico in cui vengono sinteticamente descritti tutti i piani (sovraordinati, di settore e relativi alla pianificazione comunale) che si relazionano con il nuovo PGTU ai fini della valutazione della coerenza con le specifiche strategie dello stesso.

Di seguito si riporta un elenco rappresentativo ma non esaustivo dei principali piani con cui sono state sviluppate le analisi di coerenza rispetto agli obiettivi di tutela ambientale:

- Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile
- PIT PPR Piano Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico
- PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- PTA Piano Tutela Acque
- PGRA Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
- PAI Piano Assetto Idrogeologico
- PGdA Piano Gestione delle Acque
- PRIIM Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità
- PRQA Piano Regionale Qualità Aria
- PCCA Piano Comunale di Classificazione Acustica
- PSI Piano Strutturale Intercomunale

Segue un esaustivo ed approfondito quadro conoscitivo che illustra lo stato delle risorse ambientali, aggiornato tra il 2019 ed il 2025, con cui si dovranno rapportare le previsioni del PGTU. Le linee di approfondimento tematiche rappresentano la naturale evoluzione di quelle individuate nel Rapporto Ambientale redatto a supporto del nuovo Piano Strutturale in corso di formazione, opportunamente ampliate, in ragione della necessità di approfondire ed ampliare specifiche tematiche. Di seguito si riporta brevemente l'elenco dei principali indicatori che caratterizzano le componenti ambientali assunte per definire il quadro delle conoscenze ex ante:

#### **Suolo**

- Uso del suolo
- Consumo di suolo
- Rischio e pericolosità idraulica

#### **Atmosfera**

- Qualità dell'aria
- Emissioni in atmosfera – IRSE
- Clima acustico

#### **Clima**

- Introduzione
- Dati stazioni SIR della Regione Toscana
- Precipitazioni
- Temperature
- Igrometria

- Temperatura della superficie terrestre (Land Surface Temperature)

#### **Acqua**

- Qualità acque superficiali e sotterranee

#### **Ecosistemi**

- Superfici boscate
- Aree protette
- Patrimonio arboreo
- Emergenze naturalistiche
- Verde pubblico
- Rete Ecologica

#### **Socioeconomia**

- Dinamiche demografiche
- Sistema produttivo
- Agricoltura

#### **Aspetti sociali**

- Studio popolazione fragile
- Ricognizione strutture sociali ricreative

#### **Mobilità**

- Offerta di trasporto
- Flussi di traffico
- Domanda di mobilità
- Simulazioni di traffico
- Incidentalità stradale

#### **Paesaggio e fruizione del territorio**

- Strutture ricettive
- Turismo
- Beni architettonici e archeologici
- Dinamiche di trasformazione del Paesaggio

La successiva sezione contiene il Quadro Valutativo in cui gli scenari e provvedimenti del PGU vengono analizzati e valutati in riferimento ai potenziali impatti. Le potenziali criticità riscontrate, siano esse pianificatorie o pressioni ambientali, sulla base di quanto scaturito dall'analisi conoscitiva effettuata, verranno affrontate sulla base di uno specifico comparto prescrittivo e di mitigazione.

La Valutazione Ambientale Strategica del Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina è integrata dalla **Sintesi non Tecnica**, un elaborato specifico per la condivisione dei contenuti anche ad un pubblico non specializzato.

## 2 Struttura del Piano Generale del Traffico Urbano

---

(Estratto da Rapporto generale del Piano Generale del Traffico Urbano, redatto da META s.r.l.)

### 2.1. Quadro normativo

L'attuale definizione normativa della pianificazione dei trasporti a scala comunale risale alla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 8 agosto 1986, n.2575 «Disciplina della circolazione stradale nelle zone urbane ad elevata congestione del traffico veicolare. Piani urbani del traffico», che introduce l'omonimo strumento di programmazione. I contenuti di tale circolare sono poi stati ripresi ed ampliati nell'art.36 del Nuovo Codice della Strada (*Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n.285*)<sup>1</sup> e dalle susseguenti Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico, emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici nel 1995.

In particolare, le direttive ministeriali definiscono il Piano Urbano del Traffico (PUT) come "*... un insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati realizzabili nel breve periodo - arco temporale biennale - e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate...*". Particolare enfasi è posta sulle possibilità di attuazione del piano nell'arco biennale. Il limitato orizzonte temporale – e l'ipotesi di dotazione infrastrutturale data - contrappongono il PUT al Piano dei Trasporti, di respiro più ampio in termini sia temporali (10 anni) che di possibilità d'azione sul sistema infrastrutturale.

In tempi più recenti, l'attenzione del legislatore si è focalizzata soprattutto sull'evoluzione della fattispecie, meno ben definita, del Piano dei Trasporti, poi evolutasi nella forma del Piano Urbano della Mobilità (PUM) e quindi nell'ulteriore fattispecie del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Di norma, il Piano Urbano del Traffico limita il proprio raggio d'azione alla gestione del sistema viario ed alla progettazione degli spazi pubblici stradali esistenti, senza prevedere la realizzazione di infrastrutture *ex novo*. Laddove tali interventi si rendano necessari, risulta in generale opportuno procedere, invece, alla redazione di un PUMS.

### 2.2. Strategie generali di intervento

L'attuale cornice legislativa della pianificazione dei trasporti a scala locale non si limita ad indicare gli obiettivi del PUT, bensì specifica anche, sia pure a grandi linee, le strategie da seguire, nonché gli strumenti da impiegare.

In particolare, per quanto attiene alle strategie generali di intervento, le direttive ministeriali indicano esplicitamente la necessità di definire interventi non soltanto sul versante dell'offerta di trasporto, ma anche su quello della domanda (qui intesa nei termini di orientamento verso "*modi di trasporto che richiedano minori disponibilità di spazi stradali rispetto alla situazione esistente*").

Nel complesso, la strategia prefigurata dalle direttive contempla la gerarchizzazione della rete stradale, con identificazione di una rete principale urbana (strade di scorrimento e di quartiere) lungo la quale assicurare al traffico veicolare condizioni di massima fluidità, da ottenersi attraverso la separazione ed il controllo delle diverse componenti del traffico stesso, nonché della sosta. Tale strategia di fluidificazione è giudicata efficiente nella generalità dei casi anche con riferimento agli obiettivi di sicurezza e di riduzione degli

---

<sup>1</sup> G.U. n.67 del 22 marzo 1994 (testo aggiornato)

inquinamenti atmosferico ed acustico, "*... cui il traffico veicolare concorre in modo rilevante specialmente nei casi esistenti di marcia lenta, discontinua ed episodica ...*". Essa comporta inoltre, sempre secondo le direttive ministeriali, benefici effetti anche sul versante della ripartizione modale degli spostamenti urbani.

Le strategie di moderazione del traffico restano confinate alle «isole ambientali», interessate dalla sola viabilità locale, mentre la limitazione dei flussi veicolari è intesa come misura eccezionale, relativa ad ambiti molto circoscritti o a periodi particolarmente critici. Per quanto riguarda invece gli strumenti da adottare, essi vengono in parte indicati dal già citato comma 4 dell'art.36 del Nuovo Codice della Strada, secondo il quale "*... il piano urbano del traffico veicolare prevede il ricorso ad adeguati sistemi tecnologici, su base informatica di regolamentazione e controllo del traffico, nonché di verifica del rallentamento della velocità di dissuasione della sosta, al fine anche di consentire modifiche ai flussi della circolazione stradale che si rendano necessarie ...*". Le direttive ministeriali fanno inoltre riferimento alla protezione delle linee di trasporto pubblico, all'individuazione di «zone a traffico pedonale privilegiato», alla realizzazione di parcheggi pertinenziali e di interscambio, alla tariffazione della sosta su strada.

### **2.3. Logica di sviluppo del Piano**

Nel concreto, l'elaborazione del piano si fonda su una preliminare identificazione dei temi, ovvero delle problematiche da affrontare e/o delle occasioni da cogliere nel corso del suo sviluppo.

Questo primo momento orienta la seconda fase di lavoro, consistente in una accurata attività di analisi, che include rilievi della rete viaria, del traffico e della sosta, ma anche un esame del trasporto pubblico, misure di inquinamento acustico, uno studio dei dati urbanistici e territoriali disponibili.

Da tali analisi deriva una diagnosi della situazione corrente, sulla cui base è generalmente possibile costruire il sistema degli obiettivi del piano. Viene cioè costruita una visione comune e condivisa su cosa non funziona nell'attuale organizzazione della mobilità ed a quali obiettivi di funzionamento si deve tendere.

Questa fase di lavoro – in generale la più delicata – richiede solitamente lo sviluppo di diverse possibili strategie, anche alternative tra loro, da sottoporre a adeguata valutazione comparativa, in modo da selezionare l'opzione di intervento più aderente alle aspettative della cittadinanza e dell'Amministrazione.

La costruzione del sistema degli obiettivi e la definizione delle strategie da adottarsi per il loro raggiungimento è però un passaggio preliminare fondamentale per individuare interventi realmente fattibili sotto il profilo non soltanto tecnico ed economico, ma anche sociale ed istituzionale.

La comparazione delle alternative strategiche deve avvenire di norma entro una fase di confronto e mediazione, a seguito della quale può verificarsi la necessità di rivedere il quadro degli obiettivi perseguiti dal piano.

L'ultima fase del processo consiste infine nell'esatta identificazione dei singoli interventi da attuarsi, secondo un percorso razionale, finanziariamente sostenibili e socialmente non traumatici di implementazione delle strategie proposte.

Un momento fondamentale del processo di attuazione è poi quello del controllo, ovvero della valutazione dell'efficacia degli interventi via via messi in opera in ordine al raggiungimento degli obiettivi specifici posti dal piano. L'impegno alla verifica ed alla eventuale revisione dei provvedimenti adottati non solo non è un elemento di debolezza del piano, ma costituisce anzi un passaggio essenziale nel suo processo di formazione.

Un piano di obiettivi quale quello proposto per Cascina può infatti mantenere la sua validità anche se gli interventi previsti per il loro conseguimento si rivelassero inadeguati o non perseguibili nei tempi e con le modalità del progetto originario.

#### **2.4. Le ragioni del Piano, criticità nel territorio comunale di Cascina**

L'Amministrazione comunale di Cascina ha ravvisato la necessità di aggiornare il proprio Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) sulla base di:

- Un insieme di elementi critici, relativi all'organizzazione attuale del sistema di trasporto locale, ed anche alla sua evoluzione attesa nel prossimo futuro;
- Un certo numero di occasioni, atte a migliorare la funzionalità del medesimo sistema, e/o mitigare gli effetti negativi sul contesto urbano ed ambientale, tra cui in particolare la contestuale redazione del proprio nuovo strumento urbanistico.

Per rispondere correttamente alle esigenze così espresse, è necessario che esse si trasformino in una formulazione sufficientemente precisa (e dunque tecnicamente trattabile) delle problematiche che dovranno essere affrontate dal piano.

Questa formulazione può essere ottenuta individuando alcuni «temi» fondamentali, che orientino sia la costruzione del quadro conoscitivo, sia la successiva fase di definizione degli obiettivi,

delle strategie e degli interventi del piano. In altri termini, la costruzione del piano può essere ricondotta alla progressiva “messa a sistema” delle soluzioni via via identificate con riferimento a singole problematiche, sino a formare una strategia di azione condivisa e tecnicamente coerente, capace di ridefinire, laddove opportuno, l'assetto del sistema viario locale, in una cornice di sostenibilità economica, urbanistica ed ambientale.

La redazione del Piano del traffico su colloca a Cascina all'interno di un quadro programmatico piuttosto articolato, che ne richiede lo stretto coordinamento con il nuovo Piano Operativo, in attuazione del Piano Strutturale Intercomunale (PSI) del sistema urbano Pisa-Cascina, adottato dalla Giunta Comunale nel 2020, ed approvato dal Consiglio nel 2023. Quest'ultimo strumento rappresenta la cornice generale delle attività programmatiche in atto, definendone le finalità generali di sostenibilità ambientale, infrastrutturale e socioeconomica, da perseguire attraverso:

- L'attuazione di sinergie per il recupero e la riqualificazione dei sistemi insediativi;
- La valorizzazione del territorio rurale (in particolare lungo il corso dell'Arno) e la tutela delle risorse paesaggistiche;
- La razionalizzazione del sistema infrastrutturale e della mobilità, migliorando il grado di accessibilità delle strutture di uso pubblico e degli spazi comuni delle città.

Più in dettaglio, il Piano Strutturale persegue l'obiettivo generale di sostenere il modello di sviluppo insediativo policentrico come strategia di contrasto alla dispersione insediativa e di valorizzazione delle diverse vocazioni/ruoli dei territori, avendo specificamente cura di:

- Salvaguardare l'identità storica, culturale e sociale dei centri e degli aggregati storici;
- Tutelare l'integrità produttiva dei centri, degli aggregati e delle emergenze di valore storico-architettonico attraverso l'individuazione di ambiti di pertinenza attorno ai loro margini;
- Mantenere le discontinuità tra i centri e gli aggregati storici, assicurate dalle aree rurali ancora libere da edificazione.

Questi obiettivi di valenza urbanistica e territoriale debbono peraltro essere perseguiti nel rispetto delle previsioni del Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM) relative agli adeguamenti ed ai potenziamenti delle infrastrutture stradali e ferroviarie di rango primario (ferrovia Firenze-Pisa e Strada di Grande Comunicazione Fi-Pi-Li), che attraversano il territorio comunale da Est ad Ovest.

A quest'ultimo proposito, il Piano Strutturale mira in particolare a:

- Incrementare i livelli di accessibilità e ad agevolare gli spostamenti interni all'area urbana offrendo alternative modali alla mobilità integrata su gomma (vie d'acqua, mobilità lenta, servizi di trasporto collettivo);
- Ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici e di gas serra da parte di sorgenti lineari, attraverso la promozione di iniziative per la razionalizzazione e la riduzione del traffico, l'individuazione e la promozione di sistemi alternativi di trasporto a impatto ambientale ridotto o nullo, lo sviluppo della rete di percorsi a mobilità lenta, la razionalizzazione del traffico a partire dalle direttrici di maggior impatto, la salvaguardia e l'implementazione del verde a garanzia dei servizi eco-sistemiche, sino a sostenere la bonifica acustica per i recettori sensibili anche in relazione alla revisione ed all'adeguamento del Piano Comunale di Classificazione Acustica che accompagna a sua volta la redazione del Piano Operativo.

Si tratta in generale, di obiettivi condivisi con il **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)** della Città di Pisa, le cui previsioni si arrestano al confine comunale, ma sono comunque destinate ad esercitare importanti effetti anche nel territorio cascinese. All'interno della cornice programmatica qui richiamata, il nuovo Piano Generale del Traffico Urbano di Cascina ha la funzione di mettere a sistema gli interventi di riordino del sistema multimodale della mobilità attuabili già a breve e medio termine, inserendoli in una visione d'insieme coordinata con il Piano Operativo. Occorre peraltro tenere presente che, a norma delle Direttive Ministeriali – e contrariamente a quanto si verifica per i PUMS - esso dovrà operare ad assetto infrastrutturale dato, potendo al più appoggiarsi su previsioni di nuove infrastrutture, già definite e validate in altre sedi.

## 2.5. I temi del Piano

Ai grandi obiettivi della programmazione sovraordinata si affiancano le tematiche di diverso genere emerse dalle prime consultazioni effettuate con l'Amministrazione. Nel complesso, l'insieme dei singoli fattori tende a formare una "nuvola" di elementi, collegati tra loro a formare una situazione problematica per diversi aspetti ancora indefinita e, dunque, scarsamente trattabile sul piano strettamente tecnico.

Da un lato, infatti, le segnalazioni di criticità in atto - od anche solo potenziali - rappresentano punti di riferimento importanti per orientare il successivo sviluppo del piano, a partire dallo stesso sviluppo del

quadro conoscitivo, che dovrà essere volto in certa misura a quantificare e/o verificare i fenomeni di volta in volta identificati come problematici. D'altro canto, i suggerimenti e/o le richieste di intervento sono spesso il frutto di criticità parziali, che devono integrarsi in un quadro d'insieme attento anche ai vincoli finanziari e normativi, nonché alla necessaria ponderazione di esigenze differenti, e talora incompatibili tra loro.

Sotto questo profilo, identificare i temi del piano significa innanzi tutto circoscrivere alcune situazioni complesse, formate da un certo numero di criticità connesse tra loro, la cui soluzione richiede la definizione di misure integrate e coerenti.

Muovendo in prima approssimazione dalle indicazioni provenienti dai soggetti consultati all'interno dell'Amministrazione Comunale, è stato possibile identificare i temi che seguono:

- L'assetto insediativo consolidato del territorio cascinese, che contrappone il **borgo storico fortificato del capoluogo** ad un ampio insieme di **frazioni**, tali da definire un sistema policentrico interessato da trasformazioni urbane di diversa natura ed entità;
- L'insieme delle **zone residenziali**, che costituiscono il territorio urbanizzato formatosi per successivo accrescimento della struttura territoriale più consolidata, con conseguenti problemi relativi alle dotazioni di base ed all'accessibilità multimodale;
- La fascia ancora in parte rurale collocata lungo il **corso del fiume Arno**, oggi interessata dal progetto di **ciclovia regionale**, definito nell'ambito di un articolato percorso di valorizzazione delle zone rurali e tutela delle risorse paesaggistiche;
- La **strada Tosco-Romagnola**, asse ordinatore che catalizza oggi molte delle principali problematiche del sistema della mobilità cascinese;
- La parallela ferrovia Firenze-Pisa, direttrice fondamentale del sistema di trasporto pubblico, che si sviluppa anche su gomma lungo l'asse della stessa strada Tosco-Romagnola;
- La **Strada di Grande Comunicazione Fi-Pi-Li** ovvero, più propriamente, il sistema degli svincoli di Cascina e Navacchio e della viabilità ortogonale (SP24 e SP31), che associandosi agli attraversamenti dell'Arno ha effetti sulla gerarchia stradale, nonché sulle importanti aggregazioni produttive e commerciali esistenti in entrambi gli snodi stradali;
- Il territorio rurale al di là della Fi-Pi-Li, scarsamente insediato ma non per questo privo di specifiche problematiche di congestione (località Arnaccio) e di accessibilità (interferometro VIRGO).

## 2.6. Obiettivi e strategie del piano

L'Obiettivo di Piano, in senso generale, rappresenta una modalità predeterminata di funzionamento di un aspetto del sistema della mobilità, ritenuta concretamente raggiungibile con gli strumenti a disposizione dell'Amministrazione Comunale. Aspetto essenziale di un obiettivo è di essere quantificabile e verificabile mediante un opportuno sistema di misurazione o controllo. La Strategia rappresenta invece un criterio od indirizzo progettuale che si propone di adottare al fine di perseguire un determinato obiettivo.

In linea generale, rimandando alla lettura completa del Piano per una più specifica trattazione, la definizione degli obiettivi di Piano derivano da un approfondito percorso conoscitivo delineato all'interno del quadro diagnostico del Piano stesso; l'identificazione delle criticità al sistema viabilistico comunale, unitamente all'esito dei questionari somministrati alla cittadinanza durante la fase di analisi.

La sottostante tabella, nell'ottica di accorpare e semplificare il più ampio processo descritto all'interno dei documenti di Piano, riassume in sei blocchi di argomenti le relative criticità emerse comprensive degli Obiettivi prefissati dal Piano per la loro trattazione e le Strategie attuative derivanti.

Macro-tema	Diagnosi	Obiettivi	Strategie
La rete portante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La strada Tosco romagnola non svolge più in pratica alcuna funzione a supporto del traffico di attraversamento</li> <li>• Tale componente è oggi istradata in prevalenza, oltre che sulla Fi Pi Li, sugli assi trasversali di adduzione come la SP24 e la SP31</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servire efficacemente il traffico di transito mantenendolo all'esterno dei centri abitati</li> <li>• Alleggerire gli assi storici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerarchizzare la rete non attribuendo più un ruolo primaziale alla Tosco Romagnola</li> <li>• Ripensare gli assi primari in funzione della sicurezza e della funzionalità</li> </ul>
Sviluppo residenziale e spazi pubblici urbani	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La progressiva crescita del tessuto urbano ha forzato le funzioni distributive degli assi ordinatori storici, che subiscono comunque importanti limitazioni di funzionalità</li> <li>• L'assetto attuale è poco "amichevole" per pedoni e ciclisti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riquilibrare la maglia urbana in modo minuto</li> <li>• Realizzare nuove viabilità di margine orientate a servir e il traffico di distribuzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigerarchizzare la rete di distribuzione, segmentando la Tosco romagnola</li> <li>• Identificare nuove "porte" dei centri abitati</li> <li>• Istituire "Zone 30" entro le quali stabilire regole di circolazione tranquille</li> </ul>
Il trasporto pubblico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'offerta di trasporto pubblico si sviluppa in pratica sulla sola direttrice Est Ovest</li> <li>• Le frequentazioni non paiono elevate, anche perché le caratteristiche dei servizi mal si conciliano con la struttura della domanda locale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'organizzazione del trasporto pubblico è di competenza sovralocale ed il piano del traffico deve limitarsi ad interventi di carattere accessorio</li> <li>• È comunque possibile operare a supporto degli obiettivi generali di rafforzamento del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migliorare l'accessibilità delle stazioni</li> <li>• Riquilibrare le fermate bus</li> </ul>
La ciclopeditività	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fruizione ciclopeditiva è limitata dalle condizioni spesso inadeguate delle infrastrutture a suo supporto</li> <li>• La ciclovia dell'Arno ed il sistema dei sottopassaggi ferroviari forniscono comunque i capisaldi per sviluppare una rete continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenere la mobilità pedonale e ciclabile come valida alternativa all'impegno del mezzo privato sulle distanze medio brevi</li> <li>• Integrare bicicletta e treno nell'ottica di ampliare i bacini di raccolta delle stazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerarchizzare la rete ciclopeditiva secondo criteri di permeabilità selettiva</li> <li>• Costruire un connettivo di percorsi protetti, interni alle zone 30</li> </ul>
La sosta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo stazionamento veicolare, pur non raggiungendo livelli critici in assoluto, rappresenta un elemento abbastanza invasivo in tutte le aree centrali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non ridurre, ma ricollocare l'offerta di sosta in modo da limitarne l'interferenza con le attrezzature ciclopeditive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sfruttare le occasioni offerte dalle aree di trasformazione e rigenerazione urbana</li> </ul>

Macro-tema	Diagnosi	Obiettivi	Strategie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>I livelli di occupazione più elevati si raggiungono nei parcheggi delle tre stazioni</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Regolare la sosta a rotazione nelle zone più centrali, anche attraverso l'applicazione di tariffe</li> </ul>
Un nuovo assetto per la Tosco Romagnola	<ul style="list-style-type: none"> <li>La perdita di funzioni per il traffico di attraversamento rappresenta una precondizione interessante per la riqualificazione della strada Tosco Romagnola</li> <li>La piattaforma è solitamente così ampia da non richiedere scelte drastiche nell'allocazione degli spazi fra le diverse categorie di utenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire un assetto più equilibrato, riservando più spazio alla pedonalità, alla ciclabilità ed al trasporto pubblico</li> <li>Favorire le funzioni dello "stare" su quelle del "transitare"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmentare l'asse</li> <li>Identificare lotti funzionali realizzabili in più fasi successive</li> </ul>

### 3 Quadro Programmatico

#### 3.1. Introduzione

Premessa la natura del Piano in esame, specifico e settoriale su tematiche operative relative alla gestione del traffico urbano cittadino, il presente capitolo elabora analisi di coerenza tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale richiamati nei principali strumenti di pianificazione in ambito sovracomunale e comunale, aventi una diretta attinenza con i temi del Piano, e gli obiettivi strategici del Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina così come declinati nella precedente sezione.

Livello di Coerenza	Descrizione
C	<b>Coerente</b> – la coerenza tra le strategie del PGTU ed il piano risulta totale o parziale rispetto ai temi attinenti
I	<b>Indifferente</b> - quando non vi sono correlazioni o attinenze tra i temi strategici del PGTU ed i piani analizzati

Sulla base di quanto definito dal PGTU in merito ai propri obiettivi e linee strategiche perseguite, la sottostante tabella li riassume e categorizza assegnando loro un acronimo per una più snella trattazione futura.

Acronimo	Descrizione obiettivi PGTU
PGTU_M1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Servire efficacemente il traffico di transito mantenendolo all'esterno dei centri abitati</li><li>• Alleggerire gli assi storici</li></ul>
PGTU_M2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqualificare la maglia urbana in modo minuto</li><li>• Realizzare nuove viabilità di margine orientate a servir e il traffico di distribuzione</li></ul>
PGTU_M3	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'organizzazione del trasporto pubblico è di competenza sovralocale ed il piano del traffico deve limitarsi ad interventi di carattere accessorio</li><li>• È comunque possibile operare a supporto degli obiettivi generali di rafforzamento del sistema</li></ul>
PGTU_M4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sostenere la mobilità pedonale e ciclabile come valida alternativa all'impegno del mezzo privato sulle distanze medio brevi</li><li>• Integrare bicicletta e treno nell'ottica di ampliare i bacini di raccolta delle stazioni</li></ul>
PGTU_M5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Non ridurre, ma ricollocare l'offerta di sosta in modo da limitarne l'interferenza con le attrezzature ciclopedonali</li></ul>
PGTU_M6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definire un assetto più equilibrato, riservando più spazio alla pedonalità, alla ciclabilità ed al trasporto pubblico</li><li>• Favorire le funzioni dello "stare" su quelle del "transitare"</li></ul>

### 3.2. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), presentata al Consiglio dei Ministri in data 2.10.2017, è stata approvata, dal CIPE, in data 22.12.2017. Tale Strategia declina, a livello nazionale, i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, adottata, nel 2015, dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. L'Agenda 2030 si basa sugli Obiettivi di Sviluppo del Millennio e mira a completarne il conseguimento, bilanciando le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile, quella economica, sociale e ambientale.

Le aree di riferimento dell'Agenda 2030 sono le cosiddette "5P" dello sviluppo sostenibile: Persone; Pianeta; Prosperità; Pace; Collaborazione (Partnership). Gli obiettivi globali di sviluppo sostenibile (SDGs) sono 17 e a questi si associano 169 traguardi (target). Nella SNSvS, le scelte e gli obiettivi strategici sono individuati correlandoli alle 5 aree dell'Agenda 2030 alle quali si aggiunge un'ulteriore area definita come "vettori di sostenibilità". Nel documento, per le scelte e gli obiettivi della Strategia Nazionale SS, si evidenzia la relazione con i 17 SDGs dell'Agenda 2030.

Nella successiva tabella si riportano gli obiettivi della SNSvS che si ritiene abbiano particolare attinenza con le componenti ambientali e la popolazione, fattori da considerare in sede di VALSAT, e con la dimensione operativa dello strumento urbanistico metropolitano; per ognuno degli obiettivi della SNSvS selezionati si riporta l'indicazione, tra i target di cui agli obiettivi SDGs dell'Agenda 2030, di quelli che rivestono un interesse per le possibili relazioni con la pianificazione territoriale e urbanistica.

Acronimo	Obiettivo
AGENDA_OB_1	Sconfiggere la povertà - Nonostante i notevoli progressi compiuti dagli anni 1990 nella lotta alla povertà, ancora oggi più di 800 milioni di persone vive in condizioni di estrema indigenza.
AGENDA_OB_2	Zero fame - Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile.
AGENDA_OB_3	Garantire una vita sana - Sono necessari molti altri sforzi per sradicare completamente un'ampia varietà di malattie e affrontare numerose e diverse questioni relative alla salute.
AGENDA_OB_4	Garantire un'istruzione di qualità inclusiva ed equa - La comunità internazionale ricorda l'importanza di un'istruzione e di una formazione di qualità per migliorare le condizioni di vita delle persone, delle comunità e delle società.
AGENDA_OB_5	Raggiungere l'uguaglianza di genere - Ottenere la parità di opportunità tra donne e uomini nello sviluppo economico, l'eliminazione di tutte le forme di violenza nei confronti di donne e ragazze e l'uguaglianza di diritti a tutti i livelli di partecipazione.
AGENDA_OB_6	Garantire a tutti la disponibilità dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie - Comprende oltre all'accesso all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari, anche ulteriori sotto-obiettivi.
AGENDA_OB_7	Garantire l'accesso all'energia a prezzo accessibile, affidabile, sostenibile e moderna per tutti - Traguardi che indirizzano verso nuove pratiche per l'accesso energetico e mirano ad azioni in grado di migliorare l'efficienza energetica.
AGENDA_OB_8	Promuovere una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile - Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti.
AGENDA_OB_9	Costruire un'infrastruttura resiliente, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile - Sviluppo di infrastrutture di qualità, l'aumento di investimenti in piccole e medie imprese industriali.

Acronimo	Obiettivo
AGENDA_OB_10	Ridurre le disuguaglianze all'interno dei e fra i Paesi - Ridurre le disuguaglianze tra gli Stati e al loro interno attraverso la promozione dell'inclusione sociale, economica e politica di tutti i cittadini, a prescindere da età, sesso, disabilità, razza, etnia e religione.
AGENDA_OB_11	Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili - Mira a ridurre l'inquinamento pro capite prodotto dalle città, in particolare per quanto concerne la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti.
AGENDA_OB_12	Garantire modelli di consumo e produzioni sostenibili - Promuove l'attuazione del programma decennale dell'ONU per un modello di consumo e di produzione sostenibile.
AGENDA_OB_13	Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze - Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze.
AGENDA_OB_14	Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine - L'inquinamento e lo sfruttamento eccessivo degli oceani causano un numero sempre maggiore di problemi.
AGENDA_OB_15	Proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri - Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre.
AGENDA_OB_16	Promuovere società pacifiche e inclusive orientate allo sviluppo sostenibile - Dedicato alla promozione di società pacifiche ed inclusive ai fini dello sviluppo sostenibile.
AGENDA_OB_17	Rafforzare le modalità di attuazione e rilanciare il partenariato globale - I Paesi più sviluppati ribadiscono l'assenso a destinare lo 0,7 per cento del loro prodotto interno lordo all'aiuto pubblico allo sviluppo.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

Obiettivi PGTU	Obiettivi Agenda 2030																
	AGN_OB_1	AGN_OB_2	AGN_OB_3	AGN_OB_4	AGN_OB_5	AGN_OB_6	AGN_OB_7	AGN_OB_8	AGN_OB_9	AGN_OB_10	AGN_OB_11	AGN_OB_12	AGN_OB_13	AGN_OB_14	AGN_OB_15	AGN_OB_16	AGN_OB_17
PGTU_M1	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I
PGTU_M2	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I
PGTU_M3	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	C	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M6	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I

### 3.3. Piano Regionale di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT-PPR)

L'art. 88 della LR 65/2014 afferma che il Piano di Indirizzo Territoriale è lo strumento di pianificazione territoriale della Regione al quale conformano le politiche regionali, i piani ed i programmi settoriali che producono effetti territoriali, gli strumenti della pianificazione territoriale e della pianificazione urbanistica. Il PIT ha anche valore di piano paesaggistico ai sensi dell'art. 135 del Codice e dell'art. 59 della legge stessa.

### 3.3.1 DISCIPLINA GENERALE DI PIANO

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (P.I.T.) approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 37 del 27/03/2015 persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socio-economico sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, attraverso la riduzione dell'impegno di suolo, la conservazione, il recupero e la promozione degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale, manifatturiera, agricola e ambientale del territorio, dai quali dipende il valore del paesaggio toscano.

L'art.20 della Disciplina di Piano del PIT/PPR stabilisce che gli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica da adottarsi successivamente alla data di approvazione del Piano, si conformano alla disciplina statutaria perseguendone gli obiettivi, applicandone gli indirizzi per le politiche e le direttive e rispettandone le prescrizioni e le prescrizioni d'uso ai sensi dell'art.145 del Codice.

La disciplina statutaria è divisa in tre titoli, di cui il Titolo 1 definisce le finalità, i contenuti, la natura e l'articolazione della disciplina. Il Titolo 2 descrive e disciplina lo statuto del territorio con specifica attenzione al patrimonio territoriale ed alle sue invarianti strutturali. Il Titolo 3 illustra la strategia dello sviluppo regionale e definisce i contenuti dei progetti di paesaggio. Sostanzialmente collegati a politiche di livello regionale. In particolare, si fa riferimento all'Allegato 3 "Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale" che costituisce un primo progetto di paesaggio regionale, finalizzato a favorire e valorizzare le percorrenze per la fruizione lenta (viabilità rurale e minore, linee ferroviarie secondarie, sentieri) garantendo l'accessibilità diffusa e costruendo un sistema di corridoi paesaggistici lungo le principali strutture ambientali e i principali itinerari storico-culturali.

### 3.3.2 STRATEGIE (ART.3 DISCIPLINA DI PIANO)

Il PIT/PPR persegue un assetto del territorio fondato sullo sviluppo sostenibile delle trasformazioni territoriali e socioeconomiche. La Regione cura la realizzazione della strategia per lo sviluppo sostenibile del territorio toscano in modo che piani, programmi e linee di azione che investono il territorio o utilizzano comunque le sue risorse siano congruenti al perseguimento di tale obiettivo. La disciplina di piano definisce strategie specifiche.

Sigla	Descrizione
PIT_STR01	L'accoglienza mediante moderne e dinamiche modalità dell'offerta di residenza urbana per integrare e qualificare i sistemi insediativi urbani e infrastrutturali il P.I.T. sostiene il potenziamento delle capacità di accoglienza mediante lo sviluppo dell'offerta di residenza urbana e della mobilità intra e interregionale. Inoltre promuove e privilegia gli interventi di recupero e riqualificazione del patrimonio edilizio esistente e, ove necessario, di nuova edilizia finalizzati a una nuova offerta di alloggi in regime di locazione. Tali interventi devono risultare funzionali sia al recupero residenziale del disagio e della marginalità sociale, sia a favorire la possibilità per i giovani, per i residenti italiani e stranieri e per chiunque voglia costruire o cogliere nuove opportunità di studio, di lavoro, d'impresa, di realizzare le proprie aspirazioni dovunque nel territorio toscano senza il pregiudizio delle proprie capacità di acquisizione di un alloggio in proprietà.
PIT_STR02	L'accoglienza organizzata e di qualità per l'alta formazione e la ricerca ai fini della migliore qualità e attrattività del sistema economico toscano e dunque della sua competitività e della capacità della società toscana di stimolare per i suoi giovani nuove opportunità di crescita e di interazione culturale e formativa, la Regione promuove l'offerta della migliore e più congrua accoglienza a studiosi e studenti stranieri oltre che a toscani e italiani fuori sede, che vogliano compiere un'esperienza educativa, didattica o di ricerca nel sistema universitario e formativo toscano e nella pluralità della offerta regionale di specializzazione scientifica e professionale.

Sigla	Descrizione
PIT_STR03	<p>La mobilità intra e interregionale persegue la realizzazione degli obiettivi del piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM) di cui alla legge regionale 4 novembre 2011 n. 56, e delle linee strategiche contemplate nel «Quadro strategico regionale» e concernenti, in particolare, il sistema ferroviario toscano, il sistema portuale toscano, la sua rete logistica a partire dalla sua configurazione costiera, insulare e marina, secondo le previsioni del Masterplan dei porti, la modernizzazione e lo sviluppo del sistema stradale e autostradale regionale, l'integrazione del sistema aeroportuale regionale, sempre secondo le previsioni del relativo Masterplan. Le relazioni, le reti ed i flussi tra i sistemi insediativi urbani e infrastrutturali costituiscono fattori di interesse unitario regionale. La Regione ne promuove la realizzazione e lo sviluppo privilegiando gli interventi orientati all'innovazione e all'efficienza delle funzioni ed incentivando sistemi e mezzi di mobilità che riducano l'inquinamento atmosferico e acustico.</p>
PIT_STR04	<p>La presenza industriale in Toscana la presenza territoriale dell'economia manifatturiera toscana si compone del suo apparato produttivo unitamente alle attività artigianali e terziarie che ad esso direttamente e indirettamente si correlano. Gli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica definiscono strategie e regole volte alla riorganizzazione localizzativa e funzionale degli insediamenti produttivi diffusi nel territorio rurale e alla riqualificazione ambientale e urbanistica delle piattaforme produttive e degli impianti collocati in aree paesaggisticamente sensibili, ove possibile come "aree produttive paesaggisticamente ed ecologicamente attrezzate". Gli interventi di trasformazione e ridestinazione funzionale di immobili utilizzati per attività produttive di tipo manifatturiero privilegiano funzioni idonee ad assicurare la durevole permanenza territoriale di tali attività produttive ovvero, in alternativa, di attività attinenti alla ricerca, alla formazione e alla innovazione tecnologica e imprenditoriale. Nella formulazione degli strumenti di pianificazione territoriale sono osservate le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la realizzazione degli insediamenti di attività produttive manifatturiere e di attività ad esse correlate deve consentire la piena riutilizzabilità delle aree e la riconversione industriale, perseguire il risparmio delle risorse idriche ed energetiche, l'utilizzazione di energie rinnovabili, con particolare riferimento a quelle originate localmente, la riduzione della produzione di rifiuti e la riutilizzazione ed il riciclaggio dei materiali;</li> <li>- sono privilegiate le localizzazioni di nuove unità insediative per attività produttive collegate funzionalmente alla ricerca ed all'innovazione tecnologica dei processi produttivi;</li> <li>- sono favorite le localizzazioni che presentino un agevole collegamento con centri di ricerca per lo sviluppo e l'innovazione tecnologica e la possibilità di scambio di conoscenze e tecnologie fra le aziende;</li> <li>- in relazione agli insediamenti produttivi è previsto il riordino della viabilità e della sosta con l'inserimento di infrastrutture adeguate alla movimentazione del trasporto merci, la razionalizzazione degli accessi alle singole aree e ed ai comparti nel loro insieme, allo scopo di fluidificare la maglia viaria principale di servizio agli insediamenti stessi;</li> <li>- devono essere adottate soluzioni progettuali di qualità funzionale, estetica e paesaggistica in grado di assicurare il più congruo inserimento di insediamenti relativi ad attività produttive e ad attività correlate nei contesti paesaggistici circostanti con specifica attenzione alla qualità architettonica e tipologica, agli arredi urbani e vegetazionali nei comparti interessati e alla riduzione del fabbisogno energetico ed idrico, all'incremento dell'utilizzazione di energie e risorse idriche rinnovabili, alla più efficace e sostenibile gestione dei rifiuti inclusi la riduzione dei medesimi, il recupero e il riciclaggio interno dei materiali e degli imballaggi e la previsione di strutture per un'efficiente raccolta differenziata.</li> </ul>
PIT_STR05	<p>La pianificazione territoriale in materia di commercio rispetto alle attività commerciali e alla loro collocazione territoriale, come definite all'articolo 1, comma 2 della legge regionale 10 febbraio 2005, n. 28, così come modificata dalla legge regionale 28 settembre 2012 n.52, gli enti territoriali, i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole/discipline coerenti con i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'equilibrata articolazione territoriale della rete commerciale per migliorare la qualità dei servizi al consumatore e la produttività del sistema distributivo;</li> <li>- la presenza della funzione commerciale nelle aree urbane degradate attraverso la valorizzazione ed il consolidamento delle attività commerciali che vi operano;</li> <li>- la presenza degli esercizi e dei mercati di interesse storico-culturale, di tradizione e tipicità e la presenza organizzata dei centri commerciali naturali nelle aree urbane. A tal fine sono da prevenire ed evitare la sostituzione e la delocalizzazione delle attività commerciali e artigiane di vicinato, anche definendo</li> </ul>

Sigla	Descrizione
	<p>specificazioni funzionali nella destinazione d'uso degli immobili mediante la disciplina di cui all'articolo 98 della L.R. 65/2014;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il mantenimento e la ricostituzione del tessuto commerciale e dei servizi di interesse delle comunità locali nelle aree montane, rurali e insulari anche favorendo la costituzione degli empori polifunzionali e le iniziative per la valorizzazione commerciale delle produzioni locali;</li> <li>- lo sviluppo delle iniziative di vendita diretta di piccole produzioni tipiche locali di qualità, anche agricole.</li> </ul> <p>Gli strumenti della pianificazione territoriale prevedono criteri per la individuazione degli ambiti urbani caratterizzati dalla presenza di numerose e contigue attività commerciali di vicinato, tali da poter costituire un centro commerciale naturale. In tali ambiti non possono essere introdotte destinazioni d'uso incompatibili con dette caratteristiche funzionali, e sono previste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'incentivazione della percorribilità pedonale;</li> <li>- la limitazione della circolazione veicolare;</li> <li>- una adeguata dotazione di parcheggi opportunamente localizzata e l'accessibilità con mezzi pubblici.</li> </ul>
PIT_STR06	<p>Pianificazione territoriale in materia di grandi strutture di vendita le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica di province e comuni relative alle grandi strutture di vendita e alle aggregazioni di medie strutture aventi effetti assimilabili a quelli delle grandi strutture, sono soggette a valutazione di sostenibilità a livello di ambito sovracomunale, individuato ai sensi dell'allegato B alla legge regionale 65/2014, sulla base dei seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in caso di nuova edificazione, l'assenza di alternative di riutilizzazione e di riorganizzazione degli insediamenti esistenti;</li> <li>- la funzionalità delle infrastrutture stradali, da valutare in base al numero di mezzi; numero di innesti e di accessi diretti; numero delle funzioni svolte (collegamento interprovinciale, mobilità in area metropolitana, collegamento ad area industriale, collegamento esercizi commerciali); l'idoneità delle caratteristiche delle infrastrutture rispetto alle funzioni svolte;</li> <li>- il livello di emissioni inquinanti dovute al traffico veicolare ed alle attività produttive e commerciali già insediate;</li> <li>- l'ammontare dei costi per le amministrazioni pubbliche interessate ai fini dell'adeguamento delle infrastrutture e della tutela del patrimonio territoriale;</li> <li>- l'impatto visuale in rapporto ai valori paesaggistici del contesto urbano o rurale in cui la struttura si colloca;</li> <li>- la presenza di aree da preservare ai fini del riequilibrio ecologico e paesaggistico, con particolare riguardo alla conservazione dei varchi non edificati che permettono la continuità dei sistemi ecologici;</li> <li>- la tutela del valore paesaggistico dei siti UNESCO, delle reti di fruizione storica del territorio e dei beni paesaggistici di cui all'articolo 134 del Codice;</li> <li>- la permanenza degli esercizi commerciali di prossimità, al fine di garantire i servizi essenziali nelle aree più scarsamente popolate;</li> <li>- la permanenza dei caratteri specifici e delle attività proprie dei centri storici compresi nell'ambito, e le necessarie garanzie di permanenza delle attività commerciali d'interesse storico, di tradizione e di tipicità.</li> </ul>
PIT_STR07	<p>Le infrastrutture di interesse unitario regionale sono considerati risorse di interesse unitario regionale i beni, le funzioni e le infrastrutture attinenti alla realizzazione e alla operatività di viabilità regionale, di porti, aeroporti e di impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti, di impianti di produzione o distribuzione di energia, di reti telematiche, le opere necessarie alla mitigazione del rischio e alla tutela delle acque, nonché i beni, le funzioni e le infrastrutture attinenti la gestione della risorsa idrica nel suo complesso.</p>

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e le Strategie del PIT/PPR.

Obiettivi PGTU	Strategie PIT/PPR						
	PIT_STR_01	PIT_STR_02	PIT_STR_03	PIT_STR_04	PIT_STR_05	PIT_STR_06	PIT_STR_07
PGTU_M1	I	I	C	I	I	C	I

Obiettivi PGTU	Strategie PIT/PPR						
PGTU_M2	I	I	C	I	I	C	I
PGTU_M3	I	I	C	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	C	I	I	I	I
PGTU_M5	I	I	C	I	I	I	I
PGTU_M6	I	I	C	I	I	C	I

### 3.3.3 DISCIPLINA DELLE INVARIANTI STRUTTURALI

Lo statuto del territorio del PIT riconosce come valore da assoggettare a disciplina di tutela e valorizzazione il patrimonio territoriale della toscana, inteso come l'insieme delle strutture di lunga durata prodotte dalla coevoluzione fra ambiente naturale e insediamenti umani, di cui è riconosciuto il valore per le generazioni presenti e future. Il patrimonio territoriale è bene comune e come tale ne devono essere assicurate le condizioni di riproduzione, la sostenibilità degli usi e la durevolezza. I principali elementi costitutivi del patrimonio territoriale sono:

- *la struttura idrogeomorfologica*, che comprende i caratteri geologici, morfologici, pedologici, idrologici e idraulici;
- *la struttura ecosistemica*, che comprende le risorse naturali aria, acqua, suolo ed ecosistemi della fauna e della flora;
- *la struttura insediativa di valore storico-territoriale ed identitario*, che comprende città ed insediamenti minori, sistemi infrastrutturali, artigianali, industriali e tecnologici;
- *la struttura agro-forestale*, che comprende boschi, pascoli, campi e relative sistemazioni nonché i manufatti dell'edilizia rurale

Per ogni invariante il PIT/PPR definisce obiettivi generali.

Sigla	Descrizione
PIT_INV01	<p>Equilibrio dei sistemi idrogeomorfologici da perseguire mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la stabilità e sicurezza dei bacini idrografici, evitando alterazioni negative dei regimi di deflusso e trasporto solido e minimizzando le interferenze tra fiumi, insediamenti e infrastrutture;</li> <li>- il contenimento dell'erosione del suolo entro i limiti imposti dalle dinamiche naturali, promuovendo il presidio delle aree agricole abbandonate e promuovendo un'agricoltura economicamente e ambientalmente sostenibile orientata all'utilizzo di tecniche colturali che non accentuino l'erosione;</li> <li>- la salvaguardia delle risorse idriche, attraverso la prevenzione di quelle alterazioni del paesaggio suscettibili di impatto negativo sulla qualità e quantità delle medesime;</li> <li>- la protezione di elementi geomorfologici che connotano il paesaggio, quali i crinali montani e collinari, unitamente alle aree di margine e ai bacini neogenici, evitando interventi che ne modifichino la forma fisica e la funzionalità strutturale;</li> </ul> <p>il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica delle attività estrattive e degli interventi di ripristino.</p>
PIT_INV02	<p>Elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale, ossia l'efficienza della rete ecologica, un'alta permeabilità ecologica del territorio nelle sue diverse articolazioni, l'equilibrio delle relazioni tra componenti naturali, seminaturali e antropiche dell'ecosistema, da perseguire mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il miglioramento dei livelli di permeabilità ecologica delle pianure alluvionali interne e dei territori costieri;</li> <li>- il miglioramento della qualità ecosistemica complessiva delle matrici degli ecosistemi forestali e degli ambienti fluviali;</li> </ul>

Sigla	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- il mantenimento e lo sviluppo delle funzioni ecosistemiche dei paesaggi rurali; d) la tutela degli ecosistemi naturali e degli habitat di interesse regionale e/o comunitario;</li> </ul> <p>la strutturazione delle reti ecologiche alla scala locale.</p>
PIT_INV03	<p>Salvaguardia e valorizzazione del carattere policentrico e delle specifiche identità paesaggistiche di ciascun morfotipo insediativo che vi concorre, da perseguire mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la valorizzazione delle città e dei borghi storici e la salvaguardia del loro intorno territoriale, nonché delle reti (materiali e immateriali), il recupero della centralità delle loro morfologie mantenendo e sviluppando una complessità di funzioni urbane di rango elevato;</li> <li>- la riqualificazione dei morfotipi delle urbanizzazioni contemporanee e delle loro criticità;</li> <li>- la riqualificazione dei margini città-campagna con la conseguente definizione dei confini dell'urbanizzato, e la promozione dell'agricoltura periurbana multifunzionale come strumento per migliorare gli standard urbani;</li> <li>- il superamento dei modelli insediativi delle "piattaforme" monofunzionali;</li> <li>- il riequilibrio e la riconnessione dei sistemi insediativi tra le parti di pianura, collina e montagna che caratterizzano ciascun morfotipo insediativo;</li> <li>- il riequilibrio dei grandi corridoi infrastrutturali, con il potenziamento del servizio alla rete diffusa dei sistemi territoriali policentrici;</li> <li>- lo sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi;</li> </ul> <p>l'incardinamento sui caratteri strutturali del sistema insediativo policentrico dei progetti multisettoriali per la sicurezza idrogeologica del territorio, la riqualificazione dei sistemi fluviali, la riorganizzazione delle connessioni ecologiche, la valorizzazione dei paesaggi rurali.</p>
PIT_INV04	<p>Salvaguardia e valorizzazione del carattere multifunzionale dei paesaggi rurali regionali, che comprendono elevate valenze estetico percettive, rappresentano importanti testimonianze storico-culturali, svolgono insostituibili funzioni di connettività ecologica e di presidio dei suoli agroforestali, sono luogo di produzioni agro-alimentari di qualità e di eccellenza, costituiscono una rete di spazi aperti potenzialmente fruibile dalla collettività, oltre a rappresentare per il futuro una forte potenzialità di sviluppo economico. Tali obiettivi sono da perseguire mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il mantenimento della relazione che lega paesaggio agrario e sistema insediativo (leggibile alla scala urbana, a quella dell'insediamento accentrato di origine rurale, delle ville-fattoria, dell'edilizia specialistica storica, dell'edilizia rurale sparsa) attraverso la preservazione dell'integrità morfologica dei suoi elementi costitutivi, il mantenimento dell'intorno coltivato, e il contenimento di ulteriori consumi di suolo rurale;</li> <li>- il mantenimento della continuità della rete di infrastrutturazione rurale (data dal sistema della viabilità minore, della vegetazione di corredo e delle sistemazioni idraulico-agrarie di versante e di piano) per le funzioni di organizzazione paesaggistica e morfologica, di connettività antropica ed ecologica, e di presidio idrogeologico che essa svolge anche nel garantire i necessari ammodernamenti funzionali allo sviluppo agricolo;</li> <li>- prevedendo, per le colture specializzate di grandi estensioni con ridisegno integrale della maglia agraria, una rete di infrastrutturazione rurale articolata, valutando, ove possibile, modalità d'impianto che assecondano la morfologia del suolo e l'interruzione delle pendenze più lunghe anche al fine di contenere i fenomeni erosivi;</li> <li>- la preservazione nelle trasformazioni dei caratteri strutturanti i paesaggi rurali storici regionali, attraverso: la tutela della scansione del sistema insediativo propria di ogni contesto (discendente da modalità di antropizzazione storicamente differenziate); la salvaguardia delle sue eccellenze storico-architettoniche e dei loro intorni paesistici; l'incentivo alla conservazione delle colture d'impronta tradizionale in particolare ove esse costituiscono anche nodi degli agro-ecosistemi e svolgono insostituibili funzioni di contenimento dei versanti; il mantenimento in efficienza dei sistemi di regimazione e scolo delle acque di piano e di colle;</li> <li>- la tutela dei valori estetico-percettivi e storico-testimoniali del paesaggio agrario pianificando e razionalizzando le infrastrutture tecnologiche, al fine di minimizzare l'impatto visivo delle reti aeree e dei sostegni a terra e contenere l'illuminazione nelle aree extraurbane per non compromettere la naturale percezione del paesaggio notturno;</li> <li>- la tutela degli spazi aperti agricoli e naturali con particolare attenzione ai territori periurbani; la creazione e il rafforzamento di relazioni di scambio e reciprocità tra ambiente urbano e rurale con particolare riferimento al rapporto tra produzione agricola della cintura periurbana e mercato</li> </ul>

Sigla	Descrizione
	urbano; la messa a sistema degli spazi aperti attraverso la ricostituzione della continuità della rete ecologica e la realizzazione di reti di mobilità dolce che li rendano fruibili come nuova forma di spazio pubblico.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGU di Cascina e la disciplina delle Invarianti Strutturali del PIT/PPR.

Obiettivi PGU	Disciplina delle Invarianti Strutturali			
	PIT_INV_01	PIT_INV_02	PIT_INV_03	PIT_INV_04
PGU_M1	I	I	C	I
PGU_M2	I	I	C	I
PGU_M3	I	I	C	I
PGU_M4	I	I	C	I
PGU_M5	I	I	C	I
PGU_M6	I	I	C	I

### 3.3.4 SCHEDA D'AMBITO: 8 PIANA LIVORNO PISA PONTERERA

Il PIT/PPR suddivide il territorio regionale in ambiti sovracomunali e per ognuno, in una scheda specifica, detta "scheda d'ambito" definisce caratteristiche, obiettivi, criticità e valori analizzandone le 4 strutture territoriali e il quadro vincolistico. Il territorio del PO risulta ricadere nel seguente ambito:

- Ambito 8: Piana Livorno Pisa Pontedera

Di seguito si riporta una tabella con una sintesi degli obiettivi e le direttive correlate all'ambito di paesaggio in cui ricade il Comune di Cascina.

Sigla	Obiettivo	Direttive
AMB_01	Salvaguardare e riqualificare, evitando nuovo consumo di suolo, i valori ecosistemici, idrogeomorfologici, paesaggistici e storico-testimoniali del vasto sistema delle pianure alluvionali dell'Arno, del Serchio e dei principali affluenti quali fiume Era, torrente Sterza, Fine, Chioma, fiume Morto Vecchio e Nuovo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riqualificare il carattere policentrico del sistema insediativo della piana, ricostituendo relazioni territoriali tra i centri urbani principali e i sistemi agro-ambientali e preservare gli spazi agricoli residui, potenziandone la multifunzionalità e valorizzandone la prossimità alla città; recuperare, altresì, i livelli di permeabilità ecologica del territorio di pianura con particolare riferimento alle aree individuate come "direttrici di connettività da ricostituire e/o da riqualificare" e "aree critiche per la funzionalità della rete" (individuate nella Carta della rete ecologica);</li> <li>• riqualificare le grandi conurbazioni della piana, con particolare riferimento a quelle lineari tra Pisa e Pontedera, Ponsacco-Pontedera, al triangolo Bientina-Pontedera- Cascina, all'area a sud dello Scolmatore dell'Arno, alla zona dell'Interporto di Guasticce e all'area a nord del Serchio tra Nodica, Vecchiano e Pontasserchio, evitare ulteriori saldature lineari, mantenere e recuperare i varchi esistenti;</li> <li>• assicurare che eventuali nuove espansioni e nuovi carichi insediativi siano coerenti per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne la qualità morfologica e percettiva;</li> <li>• evitare ulteriori processi di dispersione insediativa nel territorio rurale (con particolare riferimento all'area compresa tra Pisa e</li> </ul>

Sigla	Obiettivo	Direttive
		<p>Vecchiano), definire e riqualificare i margini urbani attraverso interventi di riordino dei tessuti costruiti e della viabilità, di riorganizzazione degli spazi pubblici, di mitigazione degli aspetti di disomogeneità e di integrazione con il tessuto agricolo periurbano sia in termini visuali che fruitivi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evitare ulteriori frammentazioni del territorio rurale a opera di infrastrutture, volumi o attrezzature fuori scala rispetto alla maglia territoriale e al sistema insediativo e garantire che i nuovi interventi infrastrutturali non accentuino l'effetto barriera creato dal corridoio infrastrutturale SGC Fi- Pi-Li, dalla Statale Tosco-Romagnola e dalla ferrovia sia dal punto di vista visuale che ecologico;</li> <li>• salvaguardare e recuperare dal punto di vista paesistico, storico-culturale, ecosistemico e fruitivo il corso dell'Arno - per il ruolo strutturante storicamente svolto nella costruzione dell'identità dell'ambito, quale luogo privilegiato di fruizione dei paesaggi attraversati - evitando processi di urbanizzazione che aumentino l'impermeabilizzazione nei contesti fluviali, e tutelando gli elementi storicamente e funzionalmente interrelati al bene medesimo;</li> </ul> <p>Orientamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ricostituire le relazioni tra fiume e tessuto urbano (con particolare riferimento alle città di Pisa e Pontedera);</li> <li>○ promuovere interventi di riqualificazione paesaggistica delle aree compromesse, anche attraverso la delocalizzazione di volumi incongrui;</li> <li>○ salvaguardare e valorizzare il ricco e antico sistema di manufatti legati alla navigazione fluviale e alla regimazione idraulica quali ponti, canali, mulini, pescaie, gore e chiuse, a testimonianza della vitalità degli storici insediamenti fluviali.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riqualificare da un punto di vista paesaggistico le grandi piattaforme produttive e logistiche (interporto di Livorno; canale dei Navicelli; area industriale di Pontedera), assicurare la compatibilità dei nuovi interventi e promuovere progetti di recupero e riuso delle strutture industriali dismesse;</li> <li>• valorizzare i caratteri del paesaggio della bonifica favorendo il mantenimento e lo sviluppo di un'agricoltura innovativa che coniughi competitività economica con ambiente e paesaggio, e perseguendo, ove possibile, la permanenza della maglia agraria storica delle zone di bonifica di Coltano, Cascina e Bientina (con particolare riferimento ai nodi della rete degli agroecosistemi, così come individuati nella carta della rete ecologica), anche attraverso il mantenimento dei residui elementi vegetazionali, della viabilità poderale, dei manufatti della bonifica, garantendo, inoltre, l'efficienza del sistema di regimazione e scolo delle acque, e tutelando la leggibilità del sistema insediativo storico (in particolare le fattorie di Coltano e S. Rossore);</li> <li>• salvaguardare la riconoscibilità e l'integrità visuale del profilo urbano storico della città di Pisa, con particolare attenzione alla viabilità radiale in entrata, anche attraverso la riqualificazione degli ingressi urbani.</li> </ul>
AMB_02	Tutelare i caratteri paesaggistici della fascia costiera da Marina di Torre del Lago a Mazzanta, nell'alternanza tra costa sabbiosa e rocciosa e salvaguardare l'identità storica della città di Livorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evitare ulteriore carico insediativo e i processi di saldatura dei sistemi insediativi in ambito costiero e nella pianura costiera retrodunale, riqualificare gli insediamenti a prevalente specializzazione turistico-balneare presenti lungo il tratto che va da Boccadarno a Livorno e da Castiglioncello a Mazzanta, attraverso interventi di definizione dei margini urbani, di miglioramento degli spazi pubblici e di integrazione con il contesto rurale;</li> <li>• salvaguardare le aree di valore naturalistico costituite sia dalla costa sabbiosa pisana interna al Parco regionale Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli con importanti sistemi dunali, che dal sistema di coste rocciose, falesie, piccole calette dei Monti Livornesi con importanti emergenze geomorfologiche ed ecosistemiche, in particolare nel tratto compreso tra Calafuria e Castiglioncello;</li> </ul>

Sigla	Obiettivo	Direttive
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• conservare, ove possibile, gli ecosistemi forestali e le storiche pinete d’impianto, con particolare riferimento alle tenute costiere del Tombolo e di S.Rossore e alle pinete del Tombolo di Cecina;</li> <li>• riqualificare le residuali forme ed ecosistemi dunali nella fascia compresa tra Marina di Pisa e Calambrone e tra Rosignano Solvay e Mazzanta, anche ostacolando i processi di erosione costiera e la diffusione di specie vegetali aliene;</li> <li>• salvaguardare la riconoscibilità, l’integrità storica e visuale di Livorno, valorizzare le relazioni storicamente consolidate tra la città e il mare, attraverso la riqualificazione degli ingressi, dei waterfront urbani e delle aree di interfaccia fra la città e l’area portuale-industriale-commerciale, nonché le relazioni con il sistema insediativo delle colline livornesi, anche operando una riqualificazione dei tessuti della dispersione insediativa recente;</li> <li>• salvaguardare il patrimonio insediativo costiero di valore storico-identitario, nonché le relazioni figurative tra insediamenti costieri, emergenze architettoniche, naturalistiche e il mare. Orientamenti: In particolare la tutela è da rivolgersi: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ all’impianto urbanistico litoraneo ottocentesco di Marina di Pisa, articolato su una rigida maglia ortogonale compresa tra il mare e la pineta litoranea, e al relativo tessuto edilizio costituito da villini;</li> <li>○ alle strutture di pregio storico-architettonico, riconducibili al periodo razionalista (colonie pubbliche, strutture socio-sanitarie di Calambrone);</li> <li>○ al complesso delle fortificazioni costiere, delle torri di avvistamento e castelli, storicamente legati al mare, e alle relative discese a mare, che caratterizzano il litorale roccioso tra Antignano e Castiglioncello.</li> </ul> </li> </ul>
AMB_03	<p>Preservare i caratteri strutturanti il paesaggio della compagine collinare che comprende sistemi rurali densamente insediati, a prevalenza di colture arboree, e morfologie addolcite occupate da seminativi nudi e connotate da un sistema insediativo rado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutelare la leggibilità della relazione tra sistema insediativo storico e paesaggio agrario del Monte Pisano attraverso il mantenimento dell’integrità morfologica dei nuclei storici (sistema pedecollinare storico del lungomonte, costituito da edifici religiosi, fortificazioni, mulini, ville di origine medicea e granducale), la conservazione ove possibile degli oliveti terrazzati (in gran parte individuati come nodi degli agroecosistemi nella carta della rete ecologica) e il contenimento dell’espansione del bosco su ex coltivi;</li> <li>• valorizzare i caratteri del paesaggio delle colline Pisane settentrionali connotate dalla presenza di colture legnose, favorendo il mantenimento di un’agricoltura innovativa che coniughi competitività economica con ambiente e paesaggio; salvaguardare la riconoscibilità e l’integrità dei sistemi insediativi storici (sistema dei borghi collinari - Lorenzana, Fauglia, Crespina, Lari), e mantenere, ove possibile, le colture legnose o le associazioni culturali tradizionali che circondano i borghi collinari di Palaia, Partino, Colleoli, Villa Saletta, Legoli, Treggiaia, Montechiari, Montacchita (individuati come nodi degli agroecosistemi nella carta della rete ecologica);</li> <li>• nelle Colline Pisane a prevalenza di suoli argillosi e di seminativi (comprese tra i Monti Livornesi e il confine orientale dell’ambito), favorire il mantenimento di un’agricoltura innovativa che coniughi competitività economica con ambiente e paesaggio. Orientamenti <ul style="list-style-type: none"> <li>○ migliorare l’infrastrutturazione paesaggistica ed ecologica;</li> <li>○ promuovere il mantenimento delle corone di colture legnose che contornano i nuclei storici (Lajatico, Orciatico) e ne sottolineano la presenza nell’orizzonte paesistico dei seminativi estensivi;</li> <li>○ evitare la realizzazione e l’ampliamento di campi da golf, per il forte impatto visivo costituito dai green e dalle strutture di servizio sportivo, nonché i rimodellamenti che alterano l’identità dei luoghi e gli equilibri idrogeomorfologici.</li> </ul> </li> <li>• preservare i valori storico-testimoniali, percettivi ed ecologici delle porzioni di territorio comprese nella fascia pedemontana dei Monti</li> </ul>

Sigla	Obiettivo	Direttive
		<p>di Castellina (attorno a Santa Luce, tra Colle Montanino, Parlascio, Ceppato, Casciana e nei pressi di Chianni) attraverso il mantenimento delle relazioni paesistiche tra nuclei storici e mosaici agricoli tradizionali (nodi degli agroecosistemi nella carta della rete ecologica); favorire, altresì, il mantenimento delle attività agropastorali tradizionali dei Monti Livornesi, finalizzate alla conservazione dei paesaggi di alto valore naturalistico (nodi degli agroecosistemi nella carta della rete ecologica).</p>
<p><b>AMB_04</b></p>	<p>Tutelare gli elementi di eccellenza naturalistica del territorio dell'ambito, caratterizzato da paesaggi eterogenei, ricchi di diversità geostrutturali, geomorfologiche ed ecosistemiche, comprese le isole di Capraia e Gorgona</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• salvaguardare le emergenze geomorfologiche costituite dai rilievi calcarei tra Vecchiano e Uliveto Terme, dalle sorgenti termali di San Giuliano, Uliveto e Casciana Terme, nonché dalle colate detritiche "sassaie" e dall'importante sistema ipogeo di grotte e cavità carsiche del Monte Pisano;</li> <li>• migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli habitat forestali, con particolare attenzione ai nodi forestali della rete ecologica costituiti dalle foreste costiere delle tenute di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli (nodo primario con boschi planiziali, palustri e pinete costiere), dai versanti del Monte Pisano (nodo primario con castagneti e pinete), dai versanti settentrionali dei Monti Livornesi e dalle colline ad est di Palaia (nodi secondari); nonché mantenere le direttrici di connettività tra ecosistemi forestali isolati nel paesaggio agricolo della Valle del Torrente Fine ed in Valdera (direttrici di connettività da riqualificare);</li> <li>• tutelare le importanti aree umide relittuali, costituite dalle lame interdunali e costiere di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli, le aree del Paduletto e Palazzetto lungo il corso del fiume Morto Vecchio, le aree palustri di Suese e Biscottino e l'ex alveo del Lago di Bientina, anche evitando il consumo di suolo nelle pianure adiacenti; salvaguardare, inoltre, il Lago di Santa Luce, mitigando gli impatti legati alle adiacenti aree agricole intensive;</li> <li>• salvaguardare la qualità e i valori paesaggistici e naturalistici, con particolare riferimento alla Valle del Chiecina, delle matrici forestali caratterizzate da continuità ed elevato valore ecologico (nodi primari e secondari e matrici di connessione della Rete ecologica regionale) nonché le formazioni boschive che caratterizzano "figurativamente il territorio" come indicate dal Piano, evitando l'apertura di nuove aree estrattive di materiali non pregiati;</li> <li>• migliorare i livelli di compatibilità delle attività estrattive, presenti nelle colline calcaree di Vecchiano, nei Monti Livornesi e ai piedi del Monte Pisano, in particolare recuperando e riqualificando i siti estrattivi abbandonati;</li> <li>• tutelare integralmente le residue aree di calanchi, presso Toiano nell'alta valle del Torrente Roglio, anche attraverso la creazione di fasce tampone accessibili solo ad attività a basso impatto quale il pascolo e mantenendo i calanchi bonificati con soluzioni preventive, come l'istituzione di aree inerbite lungo gli allineamenti originali degli impluvi;</li> <li>• salvaguardare l'elevato valore paesaggistico, geomorfologico ed ecosistemico delle isole di Capraia e Gorgona tutelando le coste rocciose ricche di forme rilevanti in aree incontaminate e caratterizzate da mosaici di macchie, garighe e prati, dalla presenza di suggestivi contrasti paesaggistici (scorie e rocce di origine vulcanica di Punta dello Zenobio e Cala Rossa a Capraia), e mantenendo l'integrità dello Stagnone di Capraia, unico specchio d'acqua naturale dell'Arcipelago Toscano;</li> <li>• evitare ulteriori processi di urbanizzazione nelle isole di Capraia e Gorgona, contrastando, la frammentazione del territorio agricolo e la perdita di ambienti agropastorali e aree terrazzate di versante, nonché la diffusione di specie aliene vegetali ed animali.</li> </ul>

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi e direttive della Scheda D'Ambito 8 del PIT/PPR.

Obiettivi PGTU	Scheda d'Ambito 8 del PIT/PPR			
	AMB_01	AMB_02	AMB_03	AMB_04
PGTU_M1	C	I	I	I
PGTU_M2	I	I	I	I
PGTU_M3	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I
PGTU_M6	C	I	I	I

### 3.3.5 DISCIPLINA DEI BENI PAESAGGISTICI EX ART.142 DEL D.LGS. 42/04

Di seguito per ognuno dei beni paesaggistici presenti nel territorio comunale si riporta una tabella con gli obiettivi.

Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi. (art.142. c.1, lett. b, del Codice).

Sigla	Obiettivo
LETTB_OB01	Tutelare la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri naturalistici, storico-identitari ed estetico percettivi dei territori contermini ai laghi
LETTB_OB02	Salvaguardare la continuità ecologica, le relazioni ecosistemiche, funzionali e percettive dei territori contermini ai laghi;
LETTB_OB03	Evitare i processi di artificializzazione dei territori contermini ai laghi e garantire che gli interventi di trasformazione non compromettano gli ecosistemi, e non alterino i rapporti figurativi consolidati di paesaggi lacustri
LETTB_OB04	Garantire l'accessibilità e la fruibilità sostenibile dei territori perilacuali anche attraverso la creazione o il mantenimento di adeguati accessi pubblici e varchi visuali verso il lago;
LETTB_OB05	Favorire la ricostituzione della conformazione naturale dei territori perilacuali interessati da processi di antropizzazione ed il recupero e la riqualificazione delle aree compromesse o degradate.

I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227. (art.142. c.1, lett. g, del Codice).

Sigla	Obiettivo
LETTG_OB01	Migliorare l'efficacia dei sistemi forestali ai fini della tutela degli equilibri idrogeologici del territorio e della protezione dei rischi derivanti da valanghe e caduta massi
LETTG_OB02	Tutelare la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri e dei valori paesaggistici e storico-identitari dei territori coperti da boschi salvaguardando la varietà e la tipicità degli ambienti forestali
LETTG_OB03	Tutelare e conservare gli elementi forestali periurbani e planiziali per le loro funzioni di continuità paesaggistica tra questi e le matrici forestali collinari e montane
LETTG_OB04	Salvaguardare la varietà e la qualità degli ecosistemi forestali, con particolare riferimento alle specie e agli habitat forestali di interesse comunitario e regionale e ai nodi primari e secondari della rete ecologica forestale riconosciuti tali dalle elaborazioni del Piano Paesaggistico
LETTG_OB05	Garantire che gli interventi di trasformazione non alterino i rapporti figurativi consolidati dei paesaggi forestali e non ne compromettano i valori ecosistemici, storico-culturali ed estetico-percettivi
LETTG_OB06	Recuperare i paesaggi agrari e pastorali di interesse storico, soggetti a ricolonizzazione forestale
LETTG_OB07	Contrastare la perdita delle aree agricole ad alto valore naturale e preservare le radure identificabili come prati-pascoli, ancorché arborati, mediante la salvaguardia delle tradizionali attività agrosilvopastorali
LETTG_OB08	Promuovere la valorizzazione e la fruizione delle risorse del patrimonio storicoartistico, ambientale e paesaggistico rappresentato dal bosco, con particolare riferimento alle zone montane e a quelle a rischio di abbandono;
LETTG_OB09	Valorizzare le produzioni locali legate alla presenza del bosco e promuoverne forme di fruizione sostenibile, anche al fine di ricostituire le relazioni tra il bosco e le comunità.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e la Disciplina dei beni paesaggistici del PIT/PPR.

Obiettivi PGTU	Disciplina dei beni paesaggistici													
	LETTB_OB_1	LETTB_OB_2	LETTB_OB_3	LETTB_OB_4	LETTB_OB_5	LETTG_OB_1	LETTG_OB_2	LETTG_OB_3	LETTG_OB_4	LETTG_OB_5	LETTG_OB_6	LETTG_OB_7	LETTG_OB_8	LETTG_OB_9
PGTU_M1														
PGTU_M2														
PGTU_M3														
PGTU_M4														
PGTU_M5														
PGTU_M6														

### 3.3.6 DISCIPLINA DELLE SCHEDE DI VINCOLO DELLE AREE DICHIARATE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO EX ART.136 DEL D.Lgs. 42/2004

Nel territorio del PO rientrano i seguenti vincoli, inerenti alle aree dichiarate di notevole interesse pubblico:

- GU 310-1962 – Zona circostante la Badia di San Savino sita nel territorio del Comune di Cascina

Sigla	Disciplina
VIN_01	Riconoscere per i beni culturali immobili le aree di pertinenza paesaggistica (intorno territoriale) da intendersi quale area fortemente interrelata al bene medesimo sul piano morfologico, percettivo e storicamente su quello funzionale.
VIN_02	Orientare gli interventi che interessano i manufatti, le opere di valore storico, le aree agricole e boschive, verso la conservazione dei caratteri di matrice storica.
VIN_03	Riconoscere, nell’ambito del procedimento di adeguamento o conformazione dei propri strumenti urbanistici e ove espressamente previsto dalla Sezione 4 delle schede di vincolo relative alle aree di notevole interesse pubblico, l’intorno territoriale dei centri e nuclei storici, ovvero l’ambito di pertinenza paesaggistica inteso quale area fortemente interrelata al bene medesimo sul piano morfologico, percettivo, identitario e su quello storicamente funzionale. Nelle more di adeguamento o conformazione degli strumenti urbanistici, tale intorno è costituito dall’ area contigua al centro o nucleo storico per una fascia di 300 metri dal perimetro delle zone A (DM 1444/68) ovvero dall’intorno territoriale già individuato dai Comuni nei propri strumenti qualora assimilabile alla definizione di cui alla presente lettera
VIN_04	Negli immobili e nelle aree di cui al comma 1, si perseguono gli obiettivi con valore di indirizzo, si attuano le direttive, si applicano le prescrizioni contenuti nella Sezione 4 lettera C delle schede di vincolo, di cui al comma 2 dell’art.3 (Elaborato 3B), che costituisce parte integrante e sostanziale della presente disciplina. [...]

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e la Disciplina delle schede di vincolo del PIT/PPR.

Obiettivi PGTU	Disciplina delle schede di vincolo del PIT/PPR			
	VIN_01	VIN_02	VIN_03	VIN_04
PGTU_M1	I	I	C	I
PGTU_M2	I	I	I	I
PGTU_M3	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I
PGTU_M6	I	I	I	I

### 3.4. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Con Delibera del Consiglio Provinciale di Pisa n. 7 del 16/03/2022, è stato approvato l'adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (PTCP) di Pisa al Piano di Indirizzo Territoriale - PPR della Regione Toscana e alla L.R. 65/2014. La conferenza paesaggistica, nella quarta seduta del 05/05/2022, ha dichiarato il PTCP di Pisa conforme ai sensi dell'art. 21 della disciplina del PIT con valenza di Piano Paesaggistico (D.C.R. n. 37 del 27/03/2015).

In relazione a quanto disposto dalla LR 65/2014 e s.m.i. e dalla disciplina del P.I.T., il PTCP assume che:

- a) gli **obiettivi generali** costituiscono il riferimento generale per il perseguimento delle finalità di tutela e valorizzazione previste per ciascuna invariante strutturale;
- b) gli **obiettivi di qualità** di cui alla disciplina d'ambito costituiscono, ai sensi del Codice, riferimento per l'applicazione delle norme a livello di ambito al fine di garantire la qualità paesaggistica delle trasformazioni;
- c) gli **obiettivi specifici** dei morfotipi delle urbanizzazioni contemporanee e di cui all'invariante strutturale "Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi urbani e infrastrutturali" integrano gli obiettivi di qualità di cui alla disciplina d'ambito rappresentano lo strumento conoscitivo e il riferimento tecnico-operativo per l'elaborazione degli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica ai fini della formazione degli strumenti della pianificazione urbanistica, con riferimento alla qualificazione dei tessuti urbani e al disegno dei loro margini.

Il PTCP assume una serie di obiettivi strategici generali (Art. 5 Norme Tecniche di Attuazione) come di seguito esposto.

Acronimo	Obiettivo
PTCP_OBG_1	Tutela dell'integrità fisica ed il superamento delle situazioni di rischio ambientale
PTCP_OBG_2	Tutela e la valorizzazione dell'identità culturale del territorio
PTCP_OBG_3	Sviluppo equilibrato, integrato e sostenibile del territorio, in coerenza con il quadro conoscitivo delle risorse, che fa parte integrante del P.T.C.
PTCP_OBG_4	Miglioramento della qualità della vita ed il perseguimento di pari opportunità di vita per tutti i cittadini
PTCP_OBG_5	Valutazione preventiva degli effetti territoriali ed ambientali di ogni atto di governo del territorio e la massima sinergia tra i diversi livelli di pianificazione
PTCP_OBG_6	Integrazione delle politiche di settore, territoriali, ambientali, culturali, economiche e sociali

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGU di Cascina e gli obiettivi strategici generali del PTCP.

Obiettivi PGU	Obiettivi strategici generali PTCP					
	PTCP_OBG_1	PTCP_OBG_2	PTCP_OBG_3	PTCP_OBG_4	PTCP_OBG_5	PTCP_OBG_6
PGU_M1	I	I	C	I	C	I
PGU_M2	I	I	C	I	I	I

Obiettivi PGTU	Obiettivi strategici generali PTCP					
PGTU_M3	I	I	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	C	I	C	I
PGTU_M5	I	I	I	I	I	I
PGTU_M6	I	I	C	I	C	I

Nella tavola QC24 - 'Cartografia identificativa degli ambiti Regionali nella Provincia di Pisa', contenuta negli elaborati grafici del nuovo PTC, sono rappresentati gli ambiti paesaggistici individuati dal PIT/PPR all'interno della Provincia di Pisa. Nel contesto di questo documento, si fa riferimento all'**Ambito Regionale n.8** (Piano Livorno-Pisa-Pontedera).

L'articolo 16. quater delle "Norme Tecniche di Attuazione" riporta gli **obiettivi di qualità** per l'ambito in questione, sintetizzati nella sottostante tabella.

Acronimo	Obiettivo
PTCP_OBQ_1	Salvaguardare e riqualificare, evitando nuovo consumo di suolo, i valori ecosistemici, idrogeomorfologici, paesaggistici e storico-testimoniali del vasto sistema delle pianure alluvionali dell'Arno, del Serchio e dei principali affluenti quali fiume Era, 74 Torrente Sterza, Fine, Chioma, fiume Morto Vecchio e Nuovo
PTCP_OBQ_2	Tutelare i caratteri paesaggistici della fascia costiera che comprende le coste sabbiose tra Marina di Torre del Lago e Livorno e tra Castiglioncello e Mazzanta, la città di Livorno, quale elemento identitario dell'ambito, e la costa rocciosa fino a Castiglioncello
PTCP_OBQ_3	Preservare i caratteri strutturanti il paesaggio della compagine collinare che comprende sistemi rurali densamente insediati, a prevalenza di colture arboree, e morfologie adolcite occupate da seminativi nudi e connotate da un sistema insediativo rado
PTCP_OBQ_4	Tutelare gli elementi di eccellenza naturalistica del territorio 77 dell'ambito, caratterizzato da paesaggi eterogenei, ricchi di diversità geo-strutturali, geomorfologiche ed ecosistemiche, comprese le isole di Capraia e Gorgona

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi di qualità dell'Ambito Regionale n.8.

Obiettivi PGTU	Obiettivi di qualità dell'Ambito Regionale n.8			
	PTCP_OBQ_1	PTCP_OBQ_2	PTCP_OBQ_3	PTCP_OBQ_4
PGTU_M1	I	I	I	I
PGTU_M2	I	I	I	I
PGTU_M3	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I
PGTU_M6	I	I	I	I

### 3.5. Piano di Tutela della qualità delle Acque (PTA)

Con la delibera n.11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005 attualmente in vigore. Il piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall'art.21 del D.Lgs n.152/2006 "Norme in materia ambientale" è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD". Il PGdA viene predisposto dalle Autorità di distretto ed emanato con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri.

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico rappresenta il piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.Lgs 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche. È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione.

Nello specifico, il Piano di Tutela delle Acque, sulla base degli standard definiti a livello comunitario dalla WFD ma anche a livello nazionale dalla vigente normativa in materia D.Lgs. 152/06, persegue i seguenti obiettivi:

Acronimo	Obiettivo
PTA_OB_1	Proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la Direttiva 2007/60/CE cosiddetta "direttiva alluvioni" ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.
PTA_OB_2	Assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento.
PTA_OB_3	Raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono", salvo diversa disposizione dei PGdA, per i corpi idrici rilevanti per il PG entro il 2027.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri del Piano di Tutela delle Acque (PTA).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PTA		
	PTA_OB_1	PTA_OB_2	PTA_OB_3
PGTU_M1			
PGTU_M2			
PGTU_M3			
PGTU_M4			
PGTU_M5			
PGTU_M6			

### 3.6. Piano di Gestione delle Acque (PGdA)

Il Piano di Gestione delle Acque (in seguito PGA) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è redatto ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e costituisce l'articolazione interna del Piano di bacino distrettuale di cui all'art. 65 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il PGA è un piano stralcio del Piano di bacino distrettuale, relativo ad un settore funzionale, ha valore di piano territoriale ed è lo strumento mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche e ambientali dei corpi idrici e delle aree protette in esso ricadenti e delle condizioni socio-economiche del territorio distrettuale, le azioni e le norme d'uso finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dall'art. 4 della direttiva 2000/60/CE e alla corretta utilizzazione delle acque.

Il Piano, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, si occupa di tutto quello che riguarda la tutela quantitativa e qualitativa delle acque superficiali e sotterranee. L'articolo 13, comma 7 della Direttiva prevede che i piani di gestione dei bacini idrografici siano "esaminati ed aggiornati entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente direttiva e, successivamente, ogni sei anni". In tale contesto, in data 17 dicembre 2015, il Comitato Istituzionale Integrato ha adottato il secondo Piano di Gestione delle Acque del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale ai sensi dell'art. 66 comma 2 del D.Lgs 152/2006. Nella Gazzetta Ufficiale n.25 del 31 gennaio 2017 è stato pubblicato il DPCM per l'approvazione dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale, successivo all'approvazione avvenuta nel Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016, precedentemente adottato nel Comitato Istituzionale integrato del 17 dicembre 2015. Nel 2018 ha preso avvio il percorso, così come decretato dalla Direttiva 2000/60/CE, che si è concluso il 20 dicembre 2021 con l'adozione in Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n.25, pubblicata sulla GU del 4 gennaio 2022, del II aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale e relative misure di salvaguardia.

Il PGA, in coerenza con le finalità della sopracitata Direttiva comunitaria e della Parte III del D. Lgs. 152/06, persegue alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale i seguenti obiettivi generali:

Acronimo	Obiettivo
PGA_OB_1	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento nei corpi idrici.
PGA_OB_2	Risanamento dei corpi idrici attraverso il miglioramento dello stato di qualità delle acque, con particolare attenzione a quelle destinate a particolari utilizzazioni, tra cui il consumo umano.
PGA_OB_3	Consumo sostenibile delle risorse idriche, in relazione all'uso ed alle caratteristiche qualitative e quantitative della risorsa.
PGA_OB_4	Equilibrio del bilancio idrico o idrologico.
PGA_OB_5	Mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché della capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.
PGA_OB_6	Mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità.

Acronimo	Obiettivo
PGA_OB_7	Tutela e recupero dello stato degli ecosistemi acquatici e terrestri e delle zone umide.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri del Piano di Gestione delle Acque (PGA).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PGdA						
	PGdA_OB_1	PGdA_OB_2	PGdA_OB_3	PGdA_OB_4	PGdA_OB_5	PGdA_OB_6	PGdA_OB_7
PGTU_M1	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M2	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M3	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I	I	I	I
PGTU_M6	C	I	I	I	I	I	I

### 3.7. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Bacino, stralcio “Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale per la gestione del rischio di natura geomorfologica” (PAI dissesti) è lo strumento operativo di riferimento dell’Autorità di Bacino distrettuale per la mappatura delle aree a pericolosità da dissesti di natura geomorfologica e garantire livelli sostenibili di gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica, privilegiando la difesa della vita umana, del patrimonio ambientale, culturale, infrastrutturale ed insediativo, da perseguire mediante misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e di ripristino tali da fronteggiare e mitigare i fenomeni di dissesto in atto o potenziali. Il PAI dissesti è il Piano stralcio di distretto per l’Assetto Idrogeologico previsto dall’art. 67 del D.Lgs. 152/06 e sostituisce interamente i vari PAI elaborati secondo le disposizioni della legge 183/89.

La Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato con delibera n.39 del 28 marzo 2024 in via definitiva il PAI dissesti e con delibera n. 40 del 28 marzo 2024 le relative misure di salvaguardia. Con la pubblicazione dell’avviso di adozione nella Gazzetta Ufficiale n.82 del 8 aprile 2024 sono entrate in vigore le misure di salvaguardia.

Il PAI dissesti ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo in funzione della gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica e sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato.

Il PAI dissesti fornisce un quadro della pericolosità costantemente aggiornato con l’obiettivo generale di garantire livelli sostenibili di gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica, privilegiando la difesa

della vita umana, del patrimonio ambientale, culturale, infrastrutturale ed insediativo, da perseguire mediante misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino tali da fronteggiare e mitigare i dissesti di natura geomorfologica attivi o potenzialmente instabili, ferme restando le competenze in materia di protezione civile previste dalle leggi nazionali e regionali.

Ai sensi di quanto previsto al comma 3, il PAI dissesti, nel rispetto di quanto disciplinato all'art.67, comma 1 del decreto legislativo n. 152/2006, si pone i seguenti obiettivi specifici:

Acronimo	Obiettivo
PAI_OB_1	Definizione di un quadro conoscitivo di pericolosità omogeneo e coerente con i dissesti geomorfologici presenti nel territorio dei bacini interessati, con particolare riferimento ai fenomeni attivi, nonché la definizione dei criteri necessari per l'aggiornamento di tale quadro.
PAI_OB_2	Sistemazione, conservazione e il recupero del suolo nei bacini idrografici, con l'individuazione di misure ed azioni strutturali e non strutturali, tese alla mitigazione del rischio per la salute delle persone, per i beni e il patrimonio culturale ambientale, infrastrutturale ed insediativo, nonché a favorire le attività che non compromettano la naturale evoluzione del rilievo, a preservare il territorio da ulteriori dissesti, a evitare il verificarsi di fenomeni erosivi e a mantenere in condizioni di equilibrio il trasporto solido nel reticolo idrografico.
PAI_OB_3	Definizione delle misure di prevenzione, nonché la individuazione delle misure di protezione e di preparazione da realizzare, anche sulla base di programmi di interventi ex art. 69 del d.lgs. 152/2006, in grado di mitigare e gestire i danni in fase di evento.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PAI		
	PAI_OB_1	PAI_OB_2	PAI_OB_3
PGTU_M1			
PGTU_M2			
PGTU_M3			
PGTU_M4			
PGTU_M5			
PGTU_M6			

### 3.8. Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) delle Units of Management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone è previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del

patrimonio culturale e delle attività economiche. Il PGRA delle suddette U.O.M. ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato e sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni di cui all'art. 6, le misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

In accordo con le finalità generali della Direttiva 2007/60/CE e del Decreto Legislativo n. 49/2010, il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone persegue i seguenti obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

Acronimo	Obiettivo
PGRA_OB_1	<p>Obiettivi per la salute umana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;</li> <li>• Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture energetiche.</li> </ul>
PGRA_OB_2	<p>Obiettivi per l'ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione del rischio per le aree protette derivanti dagli effetti negativi dovuti a possibili inquinamenti in caso di eventi alluvionali;</li> <li>• Mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale dei corpi idrici dovuti a possibili inquinamenti in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla Direttiva 2000/60/CE.</li> </ul>
PGRA_OB_3	<p>Obiettivi per il patrimonio culturale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione del rischio per il patrimonio culturale costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;</li> <li>• Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema paesaggio.</li> </ul>
PGRA_OB_4	<p>Obiettivi per le attività economiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria;</li> <li>• Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato;</li> <li>• Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari;</li> <li>• Mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche.</li> </ul>

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PGRA			
	PGRA_OB_1	PGRA_OB_2	PGRA_OB_3	PGRA_OB_4
PGTU_M1	C	I	I	I
PGTU_M2	C	I	I	C
PGTU_M3	I	I	I	I
PGTU_M4	C	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I	I

Obiettivi PGTU	Obiettivi PGRA			
PGTU_M6	I	I	I	I

### 3.9. Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM), istituito con la L.R. 55/2011, costituisce lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in maniera integrata le politiche in materia di mobilità, infrastrutture e trasporti.

Il nuovo Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM) è stato istituito con legge regionale 4 novembre 2011, n. 55, che individua un nuovo strumento di programmazione delle politiche regionali ai sensi dell'art. 10 della L.R. 49/99 "Norme in materia di programmazione regionale", che attua e dettaglia le strategie di intervento delineate dal Programma Regionale di Sviluppo 2011-2015, annualmente specificate ed aggiornate dai documenti di programmazione economica e finanziaria. L'istituzione del piano deriva dall'esigenza di razionalizzare il complesso degli strumenti e dei procedimenti di programmazione nei settori attinenti alle infrastrutture e trasporti, fornendo adeguato presupposto per l'autorizzazione della spesa ai sensi delle norme sulla programmazione regionale. Il piano ha l'obiettivo di superare, da un lato, la disomogeneità della tipologia degli atti di programmazione esistente nei diversi settori e, dall'altro, creare uno strumento unitario che consenta la gestione globale delle politiche della programmazione in materie inscindibilmente connesse. Il PRIIM definisce, ai sensi della legge istitutiva, le strategie e gli obiettivi in materia di infrastrutture, mobilità e trasporti in coerenza con il PIT secondo quanto disposto dall'articolo 48 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).

La legge di istituzione del Piano definisce le principali finalità in materia di mobilità e infrastrutture. Definisce inoltre gli ambiti interconnessi di azione strategica per i quali sono definiti i seguenti obiettivi strategici in coerenza con gli indirizzi di legislatura definiti dal Programma Regionale di Sviluppo approvato dal Consiglio Regionale il 29/06/2011:

Acronimo	Obiettivo
PRIIM_OB_1	Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale
PRIIM_OB_2	Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico
PRIIM_OB_3	Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria
PRIIM_OB_4	Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana
PRIIM_OB_5	Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU Cascina e gli obiettivi propri del Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PRIIM				
	PRIIM_OB_1	PRIIM_OB_2	PRIIM_OB_3	PRIIM_OB_4	PRIIM_OB_5
PGTU_M1	C	I	C	I	I

Obiettivi PGTU	Obiettivi PRIIM				
PGTU_M2	I	C	C	I	C
PGTU_M3	I	C	C	I	C
PGTU_M4	I	I	C	I	C
PGTU_M5	I	I	I	I	I
PGTU_M6	C	I	C	I	I

### 3.10. Piano Regionale Qualità dell'Aria (PRQA)

Con deliberazione del Consiglio regionale della Toscana 59 del 24 luglio 2025, è stato approvato, ai sensi della L.R. 65/2014, il nuovo Piano Regionale per la Qualità dell’Aria ambiente (PRQA), pubblicato sul Burt 33 parte II del 13 agosto 2025 con Supplemento 193 alla parte II.

Il nuovo Piano regionale per la qualità dell’aria ambiente (PRQA) rappresenta il principale strumento regionale di programmazione in materia di qualità dell’aria ponendo particolare attenzione alla riduzione delle emissioni inquinanti nelle porzioni di territorio caratterizzate dalla presenza di specifiche criticità. I suoi contenuti sono definiti ai sensi della Legge Regionale 9/2010 coerentemente con quanto previsto dalla Direttiva 2008/50/CE e dal Decreto legislativo 155/2010. Il Piano definisce il quadro conoscitivo relativo allo stato della qualità dell’aria ambiente e alle sorgenti di emissione, individua gli obiettivi generali, le finalità e gli indirizzi volti a mettere in atto misure per il progressivo e continuo miglioramento della qualità dell’aria. Il nuovo PRQA ha come obiettivo di breve periodo rafforzare le azioni, già intraprese, per eliminare nel più breve tempo possibile le criticità riscontrate a livello regionale.

In accordo a quanto contenuto sia nelle Direttive Comunitarie sia nella legislazione nazionale, il Piano Regionale per la Qualità dell’Aria Ambiente, persegue i seguenti obiettivi generali:

Acronimo	Obiettivo
PRQA_OB_1	Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.
PRQA_OB_2	Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l’Ozono.
PRQA_OB_3	Mantenere una buona qualità dell’aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite
PRQA_OB_4	Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri del Piano Regionale della Qualità dell’Aria (PRQA).

Obiettivi PGTU	Obiettivi PRQA			
	PRQA_OB_1	PRQA_OB_2	PRQA_OB_3	PRQA_OB_4
PGTU_M1	C	C	C	I
PGTU_M2	C	C	I	I

Obiettivi PGTU	Obiettivi PRQA			
PGTU_M3	I	I	I	I
PGTU_M4	C	C	C	I
PGTU_M5	I	I	I	I
PGTU_M6	C	C	C	I

### 3.11. Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA)

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), approvato con Deliberazione Consiliare n.42 del 08/07/2004, successivamente modificato con Deliberazione Consiliare n.62 del 28 settembre 2006 ed oggetto di recente modifica con D.C.C. n.61 del 22/04/2021, è uno strumento di pianificazione territoriale adottato dai comuni italiani per suddividere il territorio in zone acusticamente omogenee. A ciascuna di queste zone vengono assegnati specifici limiti di rumorosità e obiettivi di qualità acustica, con l'obiettivo di prevenire l'inquinamento acustico e tutelare la salute pubblica.

Di recente, all'interno del più ampio programma di revisione dei propri strumenti di governance territoriale, il Comune di Cascina ha avviato il percorso di revisione del proprio PCCA. Al tempo di redazione del presente documento, il suddetto Piano risulta ancora in fase di aggiornamento.

L'obbligo per i comuni della stesura del piano di classificazione in zone del territorio comunale in funzione della destinazione d'uso del territorio e delle caratteristiche acustiche è imposto dalla Legge 447 del 26/10/95 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", secondo i criteri fissati dalle regioni.

In Toscana, lo sviluppo della classificazione acustica è stato incentivato dalla pronta emanazione della legge regionale n. 89 del 1/12/1991 "*Norme in materia di inquinamento acustico*" che, in esecuzione di quanto previsto dall'art. 4 della L. 447/95, detta le norme finalizzate alla tutela della salute pubblica dall'inquinamento acustico. Tale legge pone il piano di classificazione acustica fra gli strumenti obbligatoriamente previsti per il governo del territorio aggiornando, così, quanto previsto dalla Legge Regionale 5/95 ("*Norme per il governo del territorio*"), successivamente integrata dalla deliberazione della Giunta Regionale del 14 dicembre 1998, n. 1541.

Il PCCA è uno strumento di politica e di programmazione urbana basato sulle caratteristiche acustiche del comune stesso e, per questa ragione, non può prescindere né dalla morfologia del territorio né dalla tipologia degli elementi urbani presenti nel comune, né dalla destinazione d'uso degli edifici.

L'indagine sul clima acustico del territorio comunale di Cascina è stata effettuata dall'ARPAT dal novembre 2000 al maggio 2001 e ha comportato il monitoraggio in continua del rumore in 15 punti di misura distribuiti sul territorio comunale scelti, in accordo con il Comune, al fine di un'adeguata caratterizzazione acustica del territorio.

I criteri generali seguiti dal piano in questione sono:

- ridurre la frammentazione delle zone;
- uniformare le zone in modo che destinazioni d'uso eguali corrispondano a classi eguali;
- limitare la necessità di risanamento acustico.

La redazione del PCCA segue le linee guida stabilite dalla direttiva europea 2002/49/CE, nota come "Environmental Noise Directive" (END). Questa normativa fornisce un quadro comune per la valutazione e la gestione del rumore ambientale, perseguendo i seguenti obiettivi:

Acronimo	Obiettivo
END_OB_1	Riduzione della popolazione esposta al rumore dovuto alle principali infrastrutture e alle attività industriali e comunque con l'obiettivo di ricondurre i livelli entro i limiti imposti e definiti a livello nazionale.
END_OB_2	Definizione e mantenimento di "Aree silenziose" dedicate alla tutela dal punto di vista acustico.

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU di Cascina e gli obiettivi propri della Direttiva END.

Obiettivi PGTU	Obiettivi END	
	END_OB_1	END_OB_2
PGTU_M1	C	C
PGTU_M2	I	I
PGTU_M3	I	I
PGTU_M4	C	I
PGTU_M5	C	I
PGTU_M6	C	C

### 3.12. Piano Strutturale Intercomunale

Il Piano Strutturale Intercomunale (PSI) è uno strumento di pianificazione del territorio previsto dalla legge regionale toscana n. 65 del 10 novembre 2014, attraverso il quale due o più comuni contermini rientranti nel medesimo ambito sovracomunale definiscono principi e strategie per la salvaguardia, lo sviluppo e la valorizzazione delle risorse presenti sui propri territori.

Il Piano Strutturale Intercomunale Pisa – Cascina è stato approvato con delibere di Consiglio Comunale di Pisa n.30 del 28/03/2023 e Consiglio Comunale di Cascina n.28 del 27/04/2023.

In data 09/06/2023 la Conferenza paesaggistica ai sensi dell'art. 21 della Disciplina di Piano del PIT con valenza di Piano paesaggistico, tra la Regione Toscana e la Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le Province di Pisa e Livorno, ha espresso parere positivo sulla verifica di conformazione del Piano al PIT/PPR. verbale seduta n.3 conclusiva del 09/06/2023.

In data 21/06/2023 è stato pubblicato sul BURT n.25 parte II, l'Avviso di approvazione del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Pisa e Cascina e di conclusione del procedimento di cui all'art.21 della Disciplina del PIT/PPR" rendendo pertanto efficace il suddetto Piano.

Il PSI assume una serie di obiettivi strategici generali come di seguito esposto.

Acronimo	Obiettivo
PSI_OB_1	Valorizzare la risorse di rango e le capacità dei due territori per rafforzarne la competitività in una dimensione di sviluppo internazionale in un quadro sostenibilità ambientale ed economica
PSI_OB_2	Mettere a sistema i valori, le eccellenze e le opportunità presenti sul territorio in un quadro sostenibilità ambientale ed economica
PSI_OB_3	Attuare una programmazione territoriale ed urbanistica coordinata fondata sul riequilibrio, la tutela del paesaggio e delle risorse ambientali, il contenimento del consumo di suolo e il governo dei rischi

Di seguito si riporta un giudizio di coerenza tra gli obiettivi perseguiti dal PGTU Cascina e le strategie generali del PSI.

Obiettivi PGTU	Obiettivi PSI		
	PSI_OB_1	PSI_OB_2	PSI_OB_3
PGTU_M1	I	I	C
PGTU_M2	I	I	C
PGTU_M3	I	I	I
PGTU_M4	I	I	I
PGTU_M5	I	I	I
PGTU_M6	I	I	C

## 4 Quadro Conoscitivo

### 4.1. Suolo

#### 4.1.1 USO DEL SUOLO

I dati riferiti all'uso del suolo fanno riferimento agli approfondimenti agroforestali fatti nell'ambito della realizzazione del quadro conoscitivo di supporto al nuovo Piano Operativo comunale ed hanno comportato l'aggiornamento dell'Uso del Suolo della carta regionale in scala 1:10.000 in una legenda che ne valorizza le peculiarità. Il territorio del Comune di Cascina ricopre in totale 7.822,57 ettari.

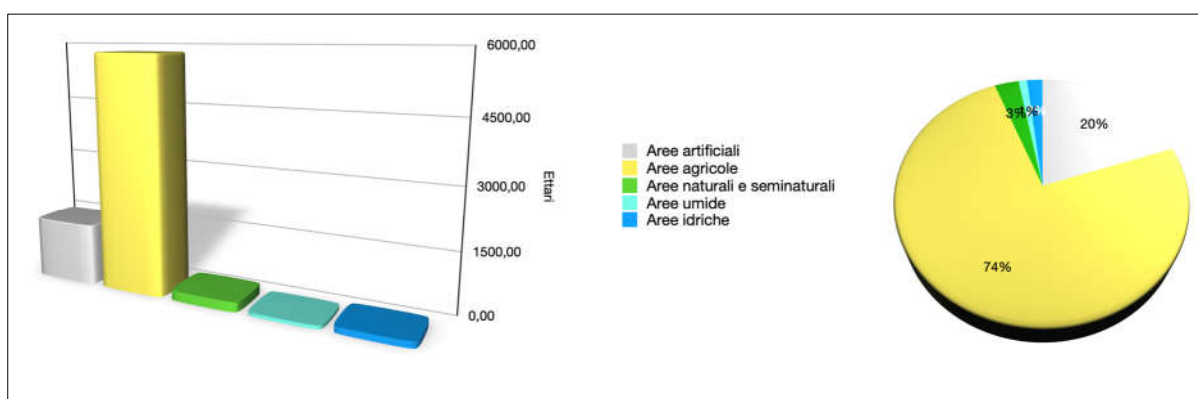


Figura 1 - Ripartizione delle classi di Uso del Suolo in ettari sull'intero territorio del Comune di Cascina (classi I° livello CLC)

Nel comune le superfici più rappresentate sono quelle agricole che ricoprono quasi i  $\frac{3}{4}$  dell'intero territorio comunale. La seconda classe è rappresentata dalle superfici artificiali che rappresentano quasi il 20%, mentre le superfici naturali sono poco più del 3%. Aree umide ed aree idriche insieme sono apie quanto le aree naturali.

##### 4.1.1.1 Aree urbane

Venendo ad analizzare i livelli di dettaglio delle classi di uso del suolo dei diversi gruppi<sup>2</sup>, per quanto riguarda le superfici urbane la classe maggiormente rappresentata risulta quella delle zone residenziali a tessuto discontinuo e rado che rappresentano il 45% delle superfici artificiali. Questa classe è seguita dalle reti stradali e ferroviarie (16,3%) e dall'edificato sparso nel territorio rurale (14,4%). Le superfici a tessuto continuo sono solo 17,54 ha pari al 1,1% e rappresentate in massima parte dal centro storico di Cascina.

<sup>2</sup> Nei grafici non sono rappresentate le classi di dettaglio che hanno una superficie totale minore di 10 ettari, perché troppo piccole e non apprezzabili graficamente.

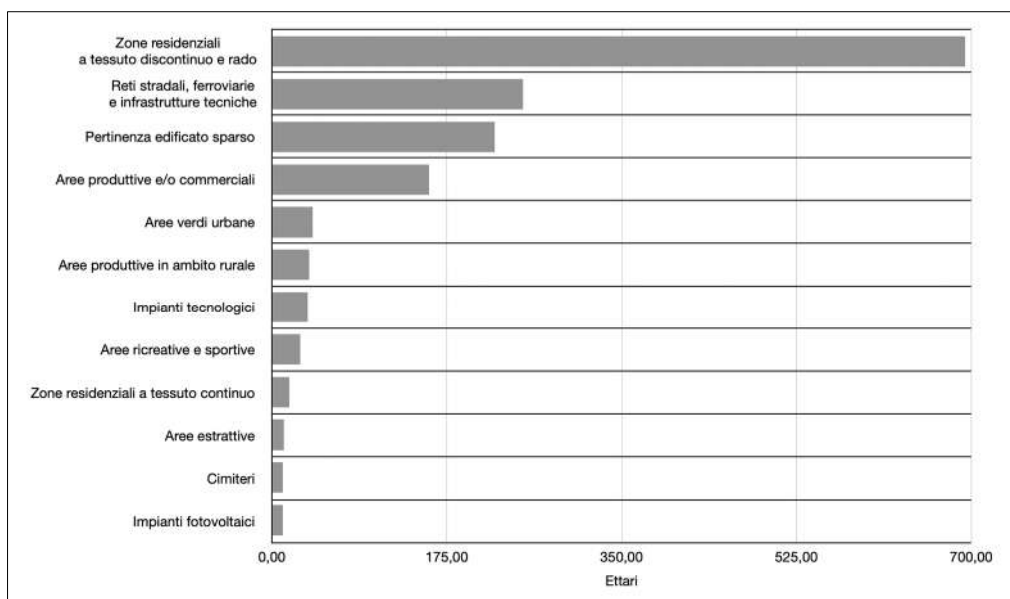


Figura 2 – Ripartizione delle classi di dettaglio delle aree artificiali III° livello CLC

#### 4.1.1.2 Aree agricole

Il gruppo delle aree agricole in tutto ricopre il ¼ del territorio comunale di Cascina, ma la maggior parte delle tipologie di coltivazione rientra nei seminativi che rappresentano più dell'90% di tutte le superfici agricole. Altri tipi di colture quali gli orti, i prati e gli oliveti rappresentano insieme il 5% delle superfici agricole. Tra ciò che rimane occupa meno dell'1%.

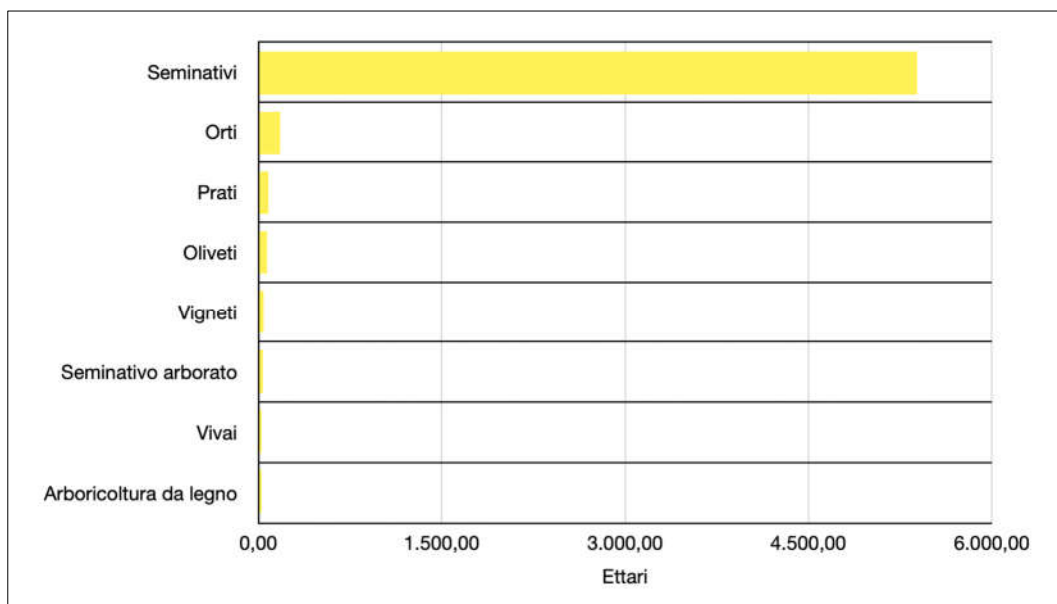


Figura 3 - Ripartizione delle classi di dettaglio delle aree agricole III° livello CLC

#### 4.1.1.3 Aree naturali e seminaturali

Le superfici naturali nel territorio di Cascina occupano solo il 3% della superficie pari a circa 238 ettari. Sono in prevalenza costituite da pascoli ovvero superfici lasciate a riposo dalle attività agricole che da sole Comune di Cascina – Piano Generale del Traffico Urbano, Rapporto Ambientale – Marzo 2026

occupano circa il 44% della superficie. Sono seguite dagli arbusteti costituiti prevalentemente da superfici agricole in abbandono in zone marginali (circa 50 ettari) e da pascoli arborati (48 ettari). Solo il 16% pari a circa 40 ettari è costituito da superfici arborate rappresentate da boschi di latifoglie e da formazioni ripariali, quest'ultime concentrate soprattutto lungo il Fiume Arno.

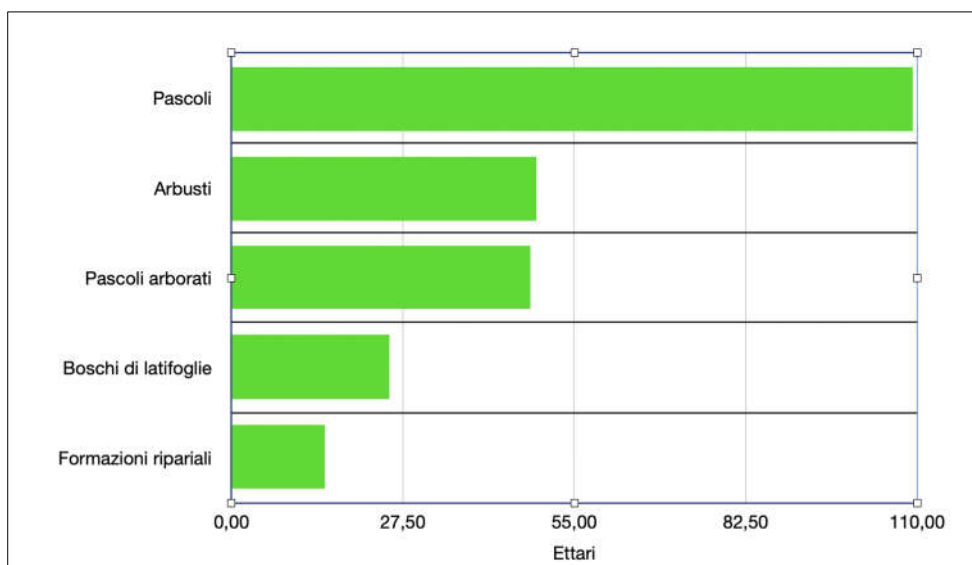


Figura 4 - Ripartizione delle classi di dettaglio delle aree naturali e seminaturali III° livello CLC

#### 4.1.1.4 Aree umide

Le aree umide occupano poco più dell'1% della superficie comunale pari a 83 ettari. Si tratta in prevalenza di aree con ristagno di acqua e di vegetazione tipo canneti, localizzate in piccole porzioni sparse all'interno del territorio rurale comunale.

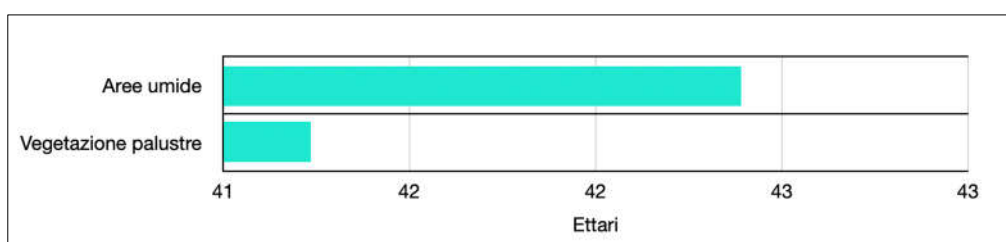


Figura 5 – Ripartizione delle classi di dettaglio delle aree umide III° livello CLC

#### 4.1.1.5 Aree idriche

Per quanto riguarda le aree idriche i corsi d'acqua risultano essere quelli maggiormente rappresentati con poco più del 80% di tutte le superfici idriche. In questa categoria ovviamente i corsi principali dell'area rappresentano le parti maggiormente rappresentate. I laghetti ricoprono circa 19 ettari di superficie all'intero del territorio comunale di Cascina ed assolvono a varie funzioni, sia ecologiche che non.

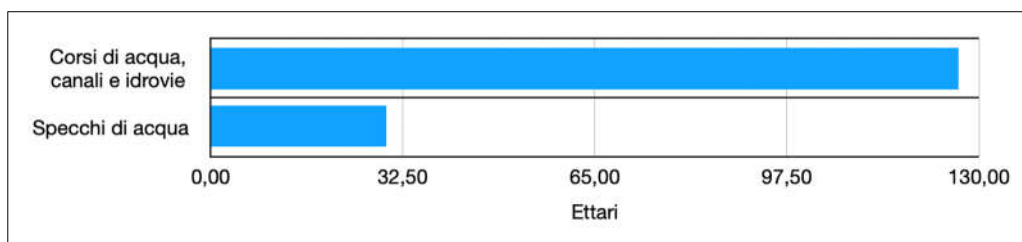


Figura 6 - Ripartizione delle classi di dettaglio delle aree idriche III° livello CLC

#### 4.1.2 CONSUMO DI SUOLO

L'analisi dell'uso e consumo di suolo fornisce un indicatore molto rappresentativo del delicato equilibrio e dell'interdipendenza tra superfici artificializzate, suoli agricoli e superfici boscate. I rapporti tra i differenti usi della risorsa suolo e la quantità di suolo consumato per l'urbanizzazione determinano in modo significativo l'assetto e la forma definitiva del paesaggio. Inoltre, nell'area di interesse visto la stretta relazione tra terreno ed acqua è importante capire come le aree umide e/o idriche si sono evolute nel tempo per la loro importanza ecologica e di biodiversità.

I dati relativi a questo fenomeno possono essere desunti dalla carta di uso del suolo della RT che l'Ente ha aggiornato costantemente dal 2017 al 2019 ogni 3 anni. La legenda utilizzata dall'Ente è di tipo gerarchico dove a livelli maggiori corrispondono dettagli della classe di uso/copertura del suolo maggiori sul modello della legenda Corine Land Cover (CLC); nel caso in esame saranno analizzate le superfici del livello meno dettagliato ai diversi anni ed in particolare le seguenti classi:

- Aree artificiali
- Aree agricole
- Aree naturali e seminaturali
- Aree umide
- Aree idriche

I dati riferiti alle diverse tipologie di uso del suolo che si sono avute nel corso di questo intervallo di tempo dimostrano che le aree urbane sono quelle che hanno subito la maggiore variazione di tutto il territorio con valori di aumento percentuale superiori al 3% e che interessano una superficie di quasi 50 ha.

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree naturali e seminaturali	Aree umide	Aree idriche
<b>2007</b>	1463,13	6026,85	192,89	18,33	169,79
<b>2010</b>	1491,11	5997,71	194,05	18,33	169,79
<b>2013</b>	1495,88	5989,46	197,94	17,91	169,79
<b>2016</b>	1504,60	5980,95	197,73	17,91	169,79
<b>2019</b>	1510,28	5975,44	197,56	17,91	169,79
<b>Variazione ha 2007-2019</b>	47,15	-51,41	4,67	-0,42	-0,00
<b>Variazione % 2007-2019</b>	3,22	-0,85	2,42	-2,27	-0,00

*Figura 7 - Superfici in ettari alle diverse date (UDS RT - 1° livello CLC)*

Le aree agricole hanno subito una contrazione maggiore in termini di superficie coinvolta ma molto limitata in termini percentuali della classe, vista la preponderanza dei terreni ad uso agricolo nell'intero territorio comunale. Riguardo alle aree naturali e quelle umide i valori percentuali sono opposti con una maggiore superficie coinvolta nell'aumento delle superfici naturali.

In generale gli aumenti di superfici artificiali sono dovuti principalmente alla realizzazione di insediamenti o all'impianto di strutture fotovoltaiche in ambito agricolo (vedi Figura 8).



*Figura 8 - Confronto 2007-2019 delle principali casistiche di aumento delle superfici artificiali*

Analizzando i dati ISTAT relativi al consumo di suolo per il Comune di Cascina, emerge una chiara tendenza alla crescita. Per consumo di suolo si intende la “variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile).”

Come evidenziato dal grafico e dalla tabella sottostante, nel periodo compreso tra il 2006 e il 2023 il Comune ha registrato una progressiva espansione delle superfici consumate. I dati mostrano un incremento complessivo di circa 52 ettari, passando da 1146,49 ettari nel 2006 a 1198,5 ettari nel 2023. In termini percentuali, il consumo di suolo rispetto alla superficie totale del Comune è aumentato dal 14,58% al 15,24%.

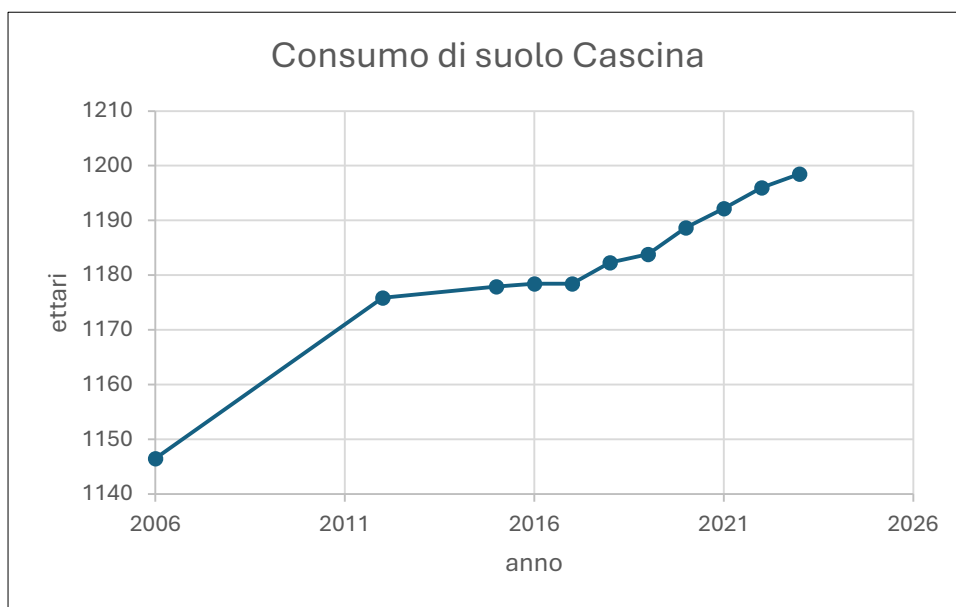


Figura 9 – Andamento del consumo di suolo nel Comune di Cascina (2006-2023). Evoluzione del suolo consumato, espresso in ettari, con evidenza dell'incremento progressivo nel periodo considerato.

Percentuale di superfici consumate rispetto alla superficie totale del Comune	
Anno	%
2006	14.58
2012	14.95
2015	14.98
2016	14.99
2017	14.98
2018	15.03
2019	15.05
2020	15.12

Percentuale di superfici consumate rispetto alla superficie totale del Comune	
Anno	%
2021	15.16
2022	15.21
2023	15.24

Tabella 1 – Consumo di suolo nel Comune di Cascina (2006-2023). Percentuale rispetto alla superficie totale comunale. Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Analizzando più nel dettaglio l'andamento, si osserva che tra il 2006 e il 2012 si è verificato l'incremento più significativo, con un aumento lordo di circa 29,36 ettari in sei anni. Questo periodo può essere interpretato come una fase di intensa urbanizzazione o espansione infrastrutturale, probabilmente legata anche a dinamiche di sviluppo residenziale e commerciale.

Dal 2012 al 2017, invece, la crescita si è notevolmente rallentata, con variazioni minime da un anno all'altro. In particolare, tra il 2016 e il 2017 si registra addirittura una lieve riduzione del suolo consumato, indicativa di una fase di relativa stabilità o di maggiore attenzione nella gestione territoriale.

Dal 2018 in poi, il consumo di suolo ha ripreso a crescere in modo costante, seppure con incrementi moderati. Questa dinamica ha condotto ai valori attuali, che sfiorano i 1200 ettari.

Il dato complessivo evidenzia comunque una tendenza continua all'incremento del consumo di suolo, fenomeno che ha importanti implicazioni ambientali e sociali. L'aumento delle superfici impermeabilizzate comporta una riduzione delle aree naturali e agricole, una minore capacità di assorbimento delle acque meteoriche, un incremento dei rischi idrogeologici e un impatto negativo sulla biodiversità locale. Inoltre, dal punto di vista sociale, la progressiva urbanizzazione può ridurre la qualità della vita, aumentando le isole di calore urbano e diminuendo la disponibilità di spazi verdi pubblici.

#### 4.1.3 RISCHIO E PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Per quanto riguarda i dati relativi alla pericolosità idraulica locale si fa riferimento sia a studi pregressi di supporto ai vigenti strumenti urbanistici che a quanto contenuto all'interno del database ISPRA-IdroGEO<sup>3</sup> in merito alle perimetrazioni di pericolosità idraulica. Ciò premesso si ricorda come a supporto del nuovo Piano Operativo Comunale, al tempo di stesura del presente documento, siano in corso di formazione specifici studi su vari tratti della rete idrografica comunale; tali studi, di comune accordo con Genio Civile, Ufficio Fiumi e Fossi e Regione Toscana con il proprio settore di difesa del suolo, saranno finalizzati ad indagare nel dettaglio le criticità presenti all'interno del contesto comunale con particolare riferimento alle acque tombate.

I corsi d'acqua principali che interessano il Comune di Cascina sono rappresentati al confine Nord dal Fiume Arno, e al limite sud per una modesta porzione, dal Canale Scolmatore dell'Arno. Oltre ai due corpi idrici menzionati, il contesto comunale di Cascina è interessato dalla presenza di molteplici fossi e torrenti

<sup>3</sup> <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>

direttamente gestiti dal Consorzio di Bonifica Basso Valdarno: si tratta di un complesso sistema di impluvi atti alla corretta gestione delle criticità idrauliche, sia naturali che a sollevamento meccanico (Idrovora Arnaccio).

L'analisi degli studi idraulici, di supporto ai vigenti strumenti urbanistici comunali, con particolare riferimento sia al PSI / RU che alle analisi condotte a supporto del POC, relativi alla zona Nord del Comune di Cascina identificabile come il territorio compreso tra il Fiume Arno ed il Canale Emissario del Bientina, mette in evidenza una sostanziale criticità dei corsi d'acqua analizzati, anche per eventi con basso tempo di ritorno, sostanzialmente dovuto all'insufficienza della sezione idraulica ma anche da impedimenti strutturali. Nell'area nord sono infatti presenti elementi antropici che creano una barriera idraulica alle acque esondate, impedendone il deflusso e favorendo invece un accumulo statico a monte delle barriere stesse. La strada Tosco Romagnola, ferrovia e Fi-Pi-Li rappresentano i principali elementi costituenti le barriere poc'anzi citate.

In merito al territorio comunale a sud della Fi-Pi-Li si riscontrano criticità legate all'insufficienza del reticolo idrografico, territorio peraltro caratterizzato da quote morfologiche inferiori a quelle caratteristiche del livello dello scolmatore con criticità derivanti dal rigurgito dello stesso.

Dal punto di vista della specifica pericolosità idraulica, i dati estratti dal portale ISPRA – IdroGEO e relativi alla *"Mosaicatura nazionale pericolosità idraulica ISPRA 2020"*, in accordo a quanto disciplinato dal D.Lgs. 49/2010, in accordo con gli studi idraulici poc'anzi citati, al netto di una totale esposizione ad eventi con Tr compreso tra 300 e 500 anni, riportano circa il 74% del territorio comunale ricompreso all'interno di uno scenario di pericolosità P2 caratterizzato da eventi con Tr compreso tra 100 e 200 anni. Lo scenario più gravoso, afferente ad eventi alluvioni con ricorrenze comprese tra 20 e 50 anni, comprende circa il 34% del territorio comunale (Figura 10).

<b>Alluvioni*</b>	<b>TERRITORIO</b>	<b>POPOLAZIONE</b>	<b>FAMIGLIE</b>	<b>EDIFICI</b>	<b>IMPRESE</b>	<b>BENI CULTURALI</b>
<b>Scenario P3 Tr. 20-50 anni</b>	26,525 (33,744 %)	4.539 (10,355 %)	1.769 (10,255 %)	1.436 (12,495 %)	274 (8,746 %)	2 (4 %)
<b>Scenario P2 Tr. 100-200 anni</b>	58,625 (74,581 %)	9.939 (22,675 %)	3.799 (22,023 %)	3.072 (26,729 %)	612 (19,534 %)	7 (14 %)
<b>Scenario P1 Tr. 300-500 anni</b>	78,641 (100,045 %)	43.833 (100 %)	17.250 (100 %)	11.493 (100 %)	3.133 (100 %)	50 (100 %)

\* Scenari D.Lgs. 49/2010. I dati relativi ai tre scenari non vanno sommati; lo scenario di pericolosità P1, che rappresenta lo scenario massimo atteso ovvero la massima estensione delle aree inondabili, contiene infatti, al netto di alcune eccezioni, gli scenari P3 e P2

Figura 10 – Report pericolosità da alluvione ed indicatori di rischio. Fonte: ISPRA – IdroGEO

In merito agli indicatori di rischio, valutati da ISPRA servendosi di dati nazionali come riportato nel portale tematico dedicato, al netto dello Scenario alluvionale P1 il quale risulta caratterizzante dell'intero contesto comunale, lo Scenario alluvionale P2 coinvolge circa 9.900 persone (pari a poco più del 22% dell'intera popolazione di Cascina); per quanto riguarda invece lo Scenario P3, più gravoso in termini di magnitudo, coinvolge circa 4.500 persone pari a circa il 10% dell'intera popolazione.

In linea generale, gli scenari alluvionali identificati da ISPRA, alla base dei propri indicatori di rischio calcolati, confermano la sostanziale esposizione del territorio di Cascina ad eventi alluvionali talvolta eccezionali

identificati dallo Scenario P3. Tale evidenza risulta del tutto coerente con quanto riportato all'interno degli studi idraulici di supporto ai vigenti strumenti urbanistici comunali per i quali si riconoscono criticità legate sia al sistema di drenaggio sia di origine antropica.

## 4.2. Atmosfera

### 4.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Il D. Lgs n.155 del 13 agosto 2010, in attuazione della Direttiva 2008/50/CE, definisce il quadro normativo in materia di qualità di aria ambiente. La normativa istituisce i valori di accettabilità delle concentrazioni, soglia di informazione e di allarme, livelli critici di protezione e obiettivi a lungo termine. La seguente tabella riporta quanto determinato negli allegati XI e XXII del D.Lgs 155/2010 per i valori limite di protezione per la salute umana, livelli critici per la protezione della vegetazione e le soglie di allarme per gli inquinanti diversi dall'ozono.

INQUINANTE	VALORI LIMITE DI PROTEZIONE PER LA SALUTE UMANA	LIVELLI CRITICI PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE	SOGLIE DI ALLARME PER GLI INQUINANTI DIVERSI DALL'OZONO
<b>NO<sub>2</sub></b> BIOSSIDO DI AZOTO	200 µg/Nm <sup>3</sup> (media oraria da non superarsi più di 18 volte per anno civile)		400 µg/Nm <sup>3</sup> da misurare su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km <sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi
	40 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile		
<b>NO<sub>x</sub></b> OSSIDI DI AZOTO		30 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile	
<b>CO</b> MONOSSIDO DI CARBONIO	10 mg/Nm <sup>3</sup> media massima giornaliera calcolata su 8 ore		
<b>SO<sub>2</sub></b> BIOSSIDO DI ZOLFO	350 µg/Nm <sup>3</sup> media oraria da non superarsi più di 24 volte per anno civile	20 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile e invernale (1 ottobre - 1 marzo).	500 µg/Nm <sup>3</sup> da misurare su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km <sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi
	125 µg/Nm <sup>3</sup> media giornaliera da non superarsi più di 3 volte per anno civile		
<b>PM<sub>10</sub></b>	50 µg/Nm <sup>3</sup> media su 24 ore da non superarsi per più di 35 volte per anno civile		
	40 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile		
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	25 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile con margine di tolleranza del 20% del valore limite l'11 giugno 2008. Tale valore è ridotto il 1 gennaio 2009 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1 gennaio 2015.		
<b>Piombo</b>	0,5 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile		
<b>Benzene</b>	5 µg/Nm <sup>3</sup> media anno civile		

Tabella 2 – Tabella illustrativa dei valori limite per la salute umana, dei livelli critici per la protezione della vegetazione e delle soglie di allarme per gli inquinanti diversi dall'ozono secondo gli allegati XI e XXII del DLGS 155/2010

Sulla base della zonizzazione e classificazione del territorio regionale, il Comune di Cascina ricade all'interno della porzione di territorio denominata "**Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese**" (Figura 12): essa costituisce un bacino territoriale omogeneo della Toscana nord-occidentale, caratterizzato da una forte continuità territoriale, pianeggiante e costiera. All'interno del PRQA la "Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese" rappresenta un'area critica all'interno della quale sono attive misure strutturali dedite al controllo qualitativo della risorsa.

Il Comune di Cascina non dispone di una centralina fissa per il monitoraggio della qualità dell'aria sul proprio territorio. I dati di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria provengono dalle stazioni denominate "PI-BORGHETTO" e "PI-BASSI", distanti rispettivamente circa 2.7 km e 4.4 km dal confine comunale (Figura

11), afferenti entrambe alla medesima “zona” così come definita dalla Regione Toscana secondo il D.Lgs. 155/2010.

Le stazioni citate, ricadenti nell’adiacente Comune di Pisa, rappresentano punti di rilevamento utili per descrivere le condizioni medie di qualità dell’aria in un contesto simile a quello di Cascina. Ciò premesso si tiene comunque a precisare come la stazione Borghetto faccia riferimento alla tipologia di stazione “Traffico” mentre la stazione Passi fa riferimento al contesto urbano di “Fondo”.

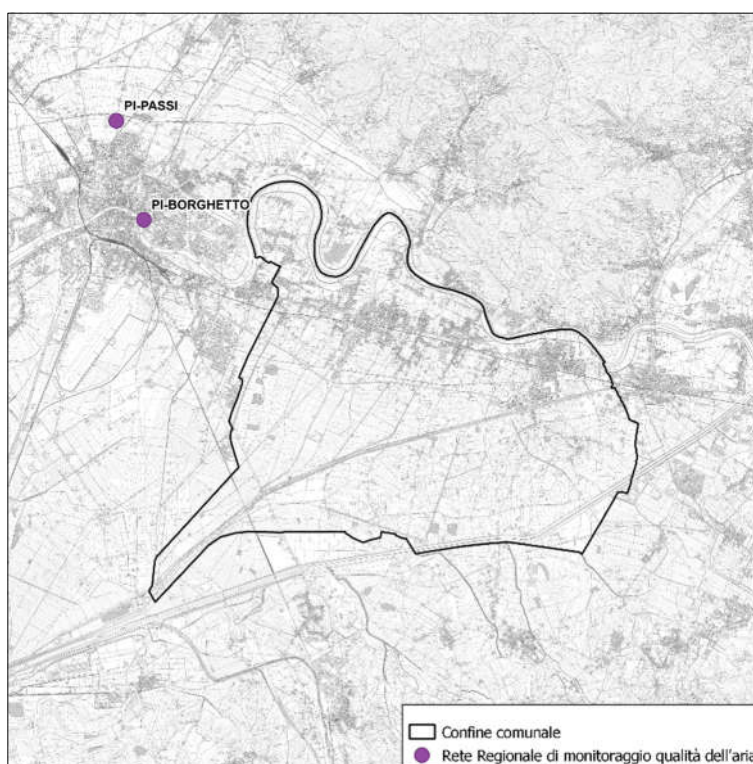


Figura 11 – Ubicazione stazione di monitoraggio qualitativo aria. Fonte: ARPAT

Si riporta di seguito gli esiti delle campagne di monitoraggio effettuate da ARPAT relativamente agli analiti PM10, PM2.5, e NO<sub>2</sub>. I valori sono riferiti al valore medio annuo.

Stazione	Valore limite media annuale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PI-BORGHETTO	40 <sup>4</sup>	29	27	27	26	25	23	22	23	23	23
PI-PASSI		25	22	22	21	22	21	19	21	21	22

Tabella 3 – Valore medio annuale PM10, µg/m<sup>3</sup>

Stazione	Valore limite media annuale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PI-BORGHETTO	25	-	18	18	16	16	15	14	14	13	14
PI-PASSI		17	14	14	13	12	13	11	13	12	12

<sup>4</sup> Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Tabella 4 – Valore medio annuale PM2.5, µg/m³

Stazione	Valore limite media annuale	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PI-BORGHETTO	40	37	36	36	32	33	27	27	27	24	23
PI-PASSI		21	19	19	17	18	14	13	15	13	12

Tabella 5 – Valore medio annuale NO<sub>2</sub>, µg/m³

Sulla base di quanto riportato da ARPAT, nel proprio report annuale “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria in Toscana – Monitoraggio 2024”, le stazioni afferenti alla rete regionale per il monitoraggio qualitativo della risorsa Aria non hanno evidenziato particolari criticità: i principali analiti riportati, nell’arco temporale 2015-2024, risultano conformi ai rispettivi valori limite imposti dalla vigente normativa in materia.

#### 4.2.1.1 Qualità dell’aria in Toscana – Report ARPAT

La Regione Toscana, sulla base delle nuove modifiche ed integrazioni introdotte dal D.G.R.T. 1626/2020<sup>5</sup>, presenta sul proprio territorio ben 37 stazioni di monitoraggio qualitativo dell’aria.

La sottostante Figura 12 descrive la suddivisione del territorio regionale in zone ed agglomerati, rimasti invariati dal 2010.

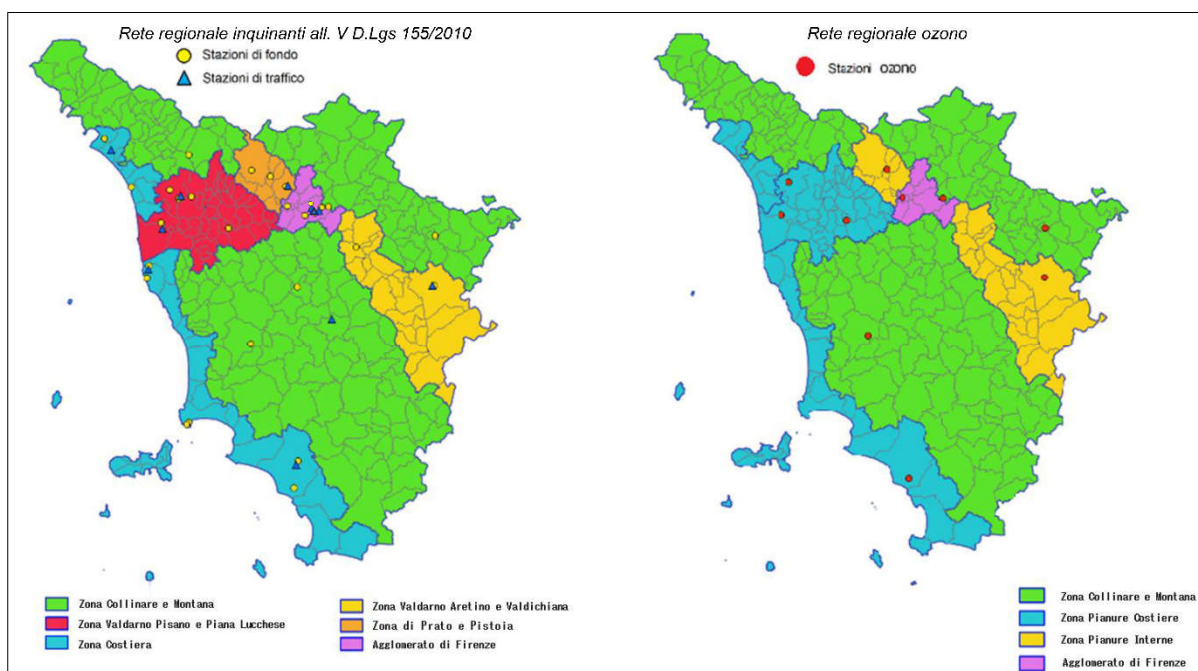


Figura 12 – Zonizzazione e stazioni appartenenti alla Rete Regionale per inquinanti all. V del D.Lgs. 155/2010 e zonizzazione e stazioni appartenenti alla Rete Regionale per Ozono

<sup>5</sup> La struttura della Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell’Aria della Toscana è stata modificata passando, nel corso degli anni, da quella iniziale della D.G.R.T. 1025/2010, a quella della D.G.R.T. 964/2015, fino a raggiungere la nuova classificazione del territorio regionale della D.G.R.T. 1626/2020

Di seguito sono descritti e riportati, così come contenuti all'interno della "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana – Monitoraggio 2024", i valori dei principali analiti analizzati. I valori degli indicatori sono valutati in primo luogo rispetto al D.Lgs. 155/2010, che in Italia rappresenta la normativa vigente.

### Particolato PM10

I valori limite di legge in vigore per il PM10 (allegato XI D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) sono stati confrontati con gli indicatori elaborati sui valori giornalieri validi dell'anno 2024, confermando per entrambi i parametri la situazione degli anni precedenti:

- il PM10 ha rispettato il valore limite relativo alla media annuale di PM10 di 40 µg/m<sup>3</sup> in tutte le stazioni della Rete Regionale;
- il PM10 non ha rispettato il limite relativo al numero massimo (35) di superamenti annuo della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> nella stazione di fondo della Piana lucchese di LU-Capannori, che ne ha registrati 50 che diventano 44 al netto degli episodi attribuibili a contributi da fonti naturali. Attualmente rappresenta l'unico sito di criticità regionale per il PM10.

Zona	Provincia e Comune	Codice EOL	Nome e tipo stazione		Media annuale PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.	N° totale medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup>	N° medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup> , dopo sottrazione eventi di origine naturale	V.L.
IT0906 Agglomerato Firenze	FI Firenze	IT0948A	U	F	FI-Boboli	19	7	2	35
	FI Firenze	IT0862A	U	F	FI-Bassi	22	11	4	
	FI Firenze	IT0861A	U	T	FI-Gramsci	29	27	20	
	FI Firenze	IT0860A	U	T	FI-Mosse	27	27	21	
	FI Scandicci	IT1551A	U	F	FI-Scandicci	18	8	4	
	FI Signa	IT2153A	U	F	FI-Signa	23	24	18	
IT0907 Zona Prato Pistoia	PO Prato	IT1654A	U	F	PO-Roma	23	24	18	
	PO Prato	IT0945A	U	T	PO-Ferrucci	22	21	15	
	PT Pistoia	IT1571A	U	F	PT-Signorelli	21	10	4	
	PT Montale	IT1553A	S	F	PT-Montale	25	28	22	
IT0910 Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR Arezzo	IT0950A	U	F	AR-Acropoli	20	11	6	
	FI Figline ed Incisa Valdarno	IT2242A	U	F	FI-Figline	21	10	4	
IT0908 Zona costiera	AR Arezzo	IT0832A	U	T	AR-Repubblica	24	19	13	
	GR Grosseto	IT1593A	U	F	GR-URSS	18	6	1	
	GR Grosseto	IT1592A	U	T	GR-Sonnino	24	7	2	
	LI Livorno	IT1557A	U	F	LI-Cappiello	16	4	1	
	LI Livorno	IT1560A	U	T	LI-Carducci	22	7	1	
	LI Livorno	IT2183A	U	F/I	LI-Via La Pira	19	5	0	
	LI Piombino	IT0063A	S	I	LI-Cotone	17	6	1	
	LI Piombino	IT2154A	U	F	LI-Parco 8 Marzo	18	4	1	
	MS Carrara	IT1819A	U	F	MS-Colombarotto	20	5	0	
	MS Massa	IT2241A	U	T	MS-Marina vecchia	22	6	1	
IT0909 Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU Viareggio	IT1186A	U	F	LU-Viareggio	25	17	12	
	LU Capannori	IT1187A	U	F	LU-Capannori	28	50	44	
	LU Lucca	IT2240A	U	F	LU-San Concordio	24	16	11	
	LU Lucca	IT1101A	U	T	LU-Micheletto	27	28	22	
	PI Pisa	IT1110A	U	F	PI-Passi	22	10	5	
	PI Pisa	IT1409A	U	T	PI-Borghetto	23	12	7	
IT0911 Zona collinare e montana	PI S. Croce sull'Arno	IT1071A	S	F/I	PI-Santa Croce	25	20	14	
	SI Poggibonsi	IT2032A	U	F	SI-Poggibonsi	18	5	0	
	SI Siena	IT2184A	U	T	SI-Bracci	19	6	0	
	PI Pomarance	IT1149A	S	F/I	PI-Montecerboli	12	4	0	
	LU Bagni di Lucca	IT2239A	U	F	LU-Fornoli	23	9	4	
	AR Chitignano	IT1681A	R reg	F	AR-Casa Stabbi	10	8	0	

Tabella 6 – PM10, anno 2024. ARPAT

Ormai da molti anni il valore limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , relativo alla media annuale di PM10, è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale. Nel 2024, per il secondo anno consecutivo la media annuale più elevata è stata registrata presso la stazione di traffico di FI-Gramsci, (29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2024) mentre la media complessiva regionale è stata pari a 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentrazione media regionale registrata presso le stazioni di fondo è stata pari a 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (esclusa la rurale fondo regionale) mentre la media delle stazioni di traffico pari a 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , entrambe leggermente superiori a quelle dell'anno precedente.

Evidenziate in rosse le due stazioni di riferimento limitrofe al contesto comunale di Cascina, i cui valori risultano in linea con l'andamento regionale ed inferiori ai limiti imposti dalla vigente normativa in materia.

### Particolato PM2.5

Il valore limite indicato dalla normativa vigente per il PM2.5, pari alla media annuale di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato rispettato anche nel 2024 in tutto il territorio regionale confermando il pieno rispetto del limite. Dopo il confronto con i parametri attuali di normativa, è riportata la valutazione degli indicatori in confronto ai valori che la Direttiva (UE) 2024/2881 indica da rispettare entro il 2030.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	V.L.
Agglomerato di Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	11	25
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	14	
Zona Prato Pistoia	UF	PO	Prato	PO-Roma	15	
	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	13	
	SF	PT	Montale	PT-Montale	16	
Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	13	
Zona Costiera	UF	GR	Grosseto	GR-URSS	10	
	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	8	
	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	10	
	UT	MS	Massa	MS-Marina Vecchia	12	
	UF	LU	Viareggio	LU-Viareggio	13	
Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	UF	LU	Capannori	LU-Capannori	19	
	UF	PI	Pisa	PI-Passi	12	
	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	14	
Zona Collinare e Montana	UF	SI	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	11	
	Reg F	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	5	
<b>Media regionale PM<sub>2,5</sub> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>					12,7	
<b>Media regionale stazioni di tipo fondo U e S (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>					12,8	
<b>Media regionale stazioni di tipo traffico (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>					12,6	

Tabella 7 – PM2.5, anno 2024. ARPAT

La tabella mostra che il limite normativo di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, con ampio scarto. La media massima di PM2.5 è stata registrata presso LU-Capannori, fondo della Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese dove stata pari a 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una media regionale complessiva è pari a 12,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  escludendo il sito rurale regionale. Per questo inquinante tipicamente secondario, la media regionale complessiva delle stazioni di traffico è leggermente inferiore a quella del fondo.

Le stazioni di interesse, evidenziate in rosso, risultano conformi ai disposti normativi ed in linea con l'andamento regionale; particolare menzione alla stazione PI-Borghetto (stazione di traffico) la quale registra concentrazioni leggermente maggiori rispetto alla stazione PI-Pisa (stazione di fondo).

### Ossidi di Azoto: NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>

Per quanto riguarda il biossido di azoto per il primo anno dall'inizio del monitoraggio di questo parametro, in tutto il territorio sono stati rispettati entrambi i limiti di normativa, compreso il limite relativo alla media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. Negli ultimi anni tale limite era stato superato presso la stazione di traffico dell'Agglomerato fiorentino di FI-Gramsci che nel 2024 ha registrato una media pari a 37 µg/m<sup>3</sup>. Non si è verificato alcun episodio di superamento della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> rispettando pienamente il limite di 18 superamenti, come avviene già da diversi anni.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	V.L.	N° medie orarie > 200 µg/m <sup>3</sup>	V.L.
Agglomerato di Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	16	40	0	18
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	37		0	
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	29		0	
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	18		0	
	UF	FI	Signa	FI-Signa	13		0	
Zona Prato Pistoia	SF	FI	Firenze	FI-Settignano	5		0	
	UF	PO	Prato	PO-Roma	20		0	
	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	20		0	
	UF	PT	Pistoia	PT-Signorelli	16		0	
Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	SF	PT	Montale	PT-Montale	13		0	
	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	12		0	
	UF	FI	Figline ed Incisa Valdarno	FI-Figline	14		0	
Zona Costiera	UT	AR	Arezzo	AR-Repubblica	26		0	
	RF	GR	Grosseto	GR-Maremma	4		0	
	UF	GR	Grosseto	GR-URSS	15		0	
	UT	GR	Grosseto	GR-Sonnino	29		0	
	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	12		0	
	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	30		0	
	UF	LI	Livorno	LI-La Pira	15		0	
	SI	LI	Piombino	LI-Cotone	14		0	
	UF	LI	Piombino	LI- Parco 8 Marzo	11		0	
	UT	MS	Massa	MS-Marina Vecchia	13		0	
	UF	MS	Carrara	MS-Colombarotto	10		0	
	UF	LU	Viareggio	LU-Viareggio	17	0		
	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	UF	LU	Capannori	LU-Capannori	15	0	
UF		LU	Lucca	LU-San Concordio	16	0		
UT		LU	Lucca	LU-Micheletto	19	0		
RF		LU	Lucca	LU-Carignano	7	0		
	UF	PI	Pisa	PI-Passi	12	0		
	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	23	0		
Zona Collinare e Montana	SF	PI	Santa Croce sull'Arno	PI-Santa Croce	15	0		
	SF	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	4	0		
	R reg F	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	2	0		
	UF	SI	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	13	0		
	UT	SI	Siena	SI-Bracci	26	0		
	UF	LU	Bagni di Lucca	LU-Fornoli	9	0		
<b>Media annuale regionale complessiva (µg/m<sup>3</sup>)</b>							<b>16</b>	
<b>Media annuale di NO<sub>2</sub> stazioni di tipo fondo urbano e periferico (µg/m<sup>3</sup>)</b>							<b>13</b>	
<b>Media annuale di NO<sub>2</sub> stazioni di tipo traffico (µg/m<sup>3</sup>)</b>							<b>25</b>	

Tabella 8 – NO<sub>2</sub>, anno 2024. ARPAT

Per questo inquinante, i valori medi registrati presso i siti di traffico sono stati nettamente maggiori dei valori del fondo, con media complessiva per le stazioni di traffico pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , circa il doppio della media calcolata sulle stazioni di fondo urbano e suburbano.

Le stazioni limitrofe al contesto comunale di Cascina, in rosso evidenziate, risultano entrambe conformi ai limiti imposti dalla vigente normativa in materia.

### Ozono

Per questo parametro sussistono criticità diffuse per il rispetto di entrambi i valori obiettivo sia per la protezione della popolazione che per la protezione della vegetazione. Confrontando gli indicatori 2024 con i parametri di riferimento per l'ozono indicati dalla normativa vigente, emerge che anche nel 2024 nel 40% dei siti regionali non è stato rispettato il valore obiettivo per la protezione della popolazione. Per quanto riguarda le soglie di attenzione e di allarme, nel 2024 non sono stati registrati episodi di superamento in nessuna stazione di Rete Regionale.

Indicatori Ozono Anno 2024				Valore obiettivo protezione salute umana: 25 superamenti media giornaliera di 8 ore di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Zona	Class.	Provincia e comune		Stazione	Superi 2024	Media 2022-2023-2024
Agglomerato Firenze	S	FI	Firenze	FI-Settignano	22	26
	U	FI	Signa	FI-Signa	27	33
Zona pianure interne	S	AR	Arezzo	AR-Acropoli	7	4
	S	PT	Montale	PT-Montale	29	34
Zona pianure costiere	R	GR	Grosseto	GR-Maremma	18	19
	S	LU	Lucca	LU-Carignano	23	31
	S	PI	Pisa	PI-Passi	7	7
	S	PI	Santa Croce sull'Arno	PI-Santacroce	5	7
Zona Collinare Montana	RF	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	7	10
	S	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	14	22

Tabella 9 – O<sub>3</sub>, anno 2024. ARPAT

Attualmente in Toscana l'Ozono rappresenta il parametro più critico nei confronti del rispetto dalla normativa, nonostante le concentrazioni di ozono registrate negli ultimi anni siano leggermente inferiori ai valori critici di alcuni anni precedenti. Nel 2024 in 2 siti sono stati registrati più di 25 giorni con valore massimo su 8 ore superiore a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il valore obiettivo per la protezione della salute che è calcolato come media di tre anni è stato superato in 4 stazioni su 10 appartenenti all'Agglomerato di Firenze, alla Zona delle Pianure Interne ed alla Zona delle pianure Costiere.

Delle stazioni prese a riferimento, solo PI-Passi risulta interessata da monitoraggio di Ozono; i superamenti registrati nel 2024 risultano ampiamente sotto al valore obiettivo di protezione umana.

### Monossido di Carbonio

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2024 sono stati confrontati con il valore limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) ovvero la media massima giornaliera calcolata su 8 ore pari a 10 mg/m<sup>3</sup>. Il riferimento normativo è stato ampiamente rispettato in tutte le stazioni di traffico ed anche presso il sito industriale.

Classificazione Zona e Stazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )		Valore limite (mg/m <sup>3</sup> )
			Anno 2024		
Agglomerato Firenze	UT FI Firenze	FI-Gramsci	4,3		10
Zona Prato Pistoia	UT PO Prato	PO-Ferrucci	2,6		
Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	UT AR Arezzo	AR-Repubblica	2,5		
Zona Costiera	UT LI Livorno	LI-Carducci	2,6		
	UI LI Piombino	LI-Cotone	0,9		
Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	UT PI Pisa	PI-Borghetto	1,9		
Zona Collinare e Montana	UT SI Siena	SI-Bracci	1,1		

Tabella 10 – CO, anno 2024. ARPAT

Delle stazioni prese a riferimento, solo PI-Borghetto risulta interessata da monitoraggio di Monossido di Carbonio la cui media massima raggiunta nell'arco di 8 ore risulta in linea con l'andamento regionale ed assolutamente inferiore ai valori limiti (10 mg/m<sup>3</sup>).

### Biossido di Zolfo

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2024 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per l'SO<sub>2</sub> sono: il numero massimo di 3 superamenti della media giornaliera di 125 µg/m<sup>3</sup> e il numero massimo di 24 superamenti della media oraria di 350 µg/m<sup>3</sup>. Per il Biossido di Zolfo è prevista anche una soglia di allarme pari a 3 medie orarie consecutive superiori a 500 µg/m<sup>3</sup>, che nella nostra regione non è mai stata raggiunta dall'inizio del monitoraggio.

Zona	Stazione	Massima oraria µg/m <sup>3</sup>			Massima giornaliera µg/m <sup>3</sup>		
		Anno 2024	N° medie orarie > 350 µg/m <sup>3</sup>	V.L.	Anno 2024	N° medie giornaliere > 125 µg/m <sup>3</sup>	V.L.
Agglomerato Firenze	FI-Bassi UF	10	0	24	4	0	3
Valdarno Pisano e Piana Lucchese	LU-Capannori UF	9	0		3	0	
Zona Costiera	LI-La Pira UF	16	0		6	0	

Tabella 11 – SO<sub>2</sub>, anno 2024. ARPAT

I valori di SO<sub>2</sub> registrati sono stati nettamente inferiori ai parametri di normativa e non è stato registrato alcun superamento. Si segnala come le stazioni PI-Passi e PI-Borghetto, limitrofe al contesto comunale analizzato, non risultano comprensive del monitoraggio dell'analita SO<sub>2</sub>.

### Acido solfidrico

Nelle stazioni di tipo fondo industriale situate nei comuni di Santa Croce e Pomarance viene monitorato l'H<sub>2</sub>S. In mancanza di riferimenti normativi in vigore, ci si riferisce al valore guida indicato dall'organizzazione per la protezione della salute che è pari ad una media giornaliera di 150 µg/m<sup>3</sup>.

Stazione	Anno 2024		
	Valore orario massimo	Valore giornaliero massimo µg/m <sup>3</sup>	Valore media annuale µg/m <sup>3</sup>
PI-Montecerboli (SFI)	108	18	6
PI-SantaCroce (SFI)	46	11	1

Tabella 12 – H<sub>2</sub>S, anno 2024. ARPAT

I valori registrati in entrambe le stazioni sono ampiamente inferiori ai valori guida dell'OMS. Le concentrazioni che caratterizzano i due siti sono sostanzialmente differenti con i valori registrati presso il sito di Pomarance nettamente superiori al sito di Santa Croce. Si segnala come le stazioni PI-Passi e PI-Borghetto, limitrofe al contesto comunale analizzato, non risultano comprensive del monitoraggio dell'analita SO<sub>2</sub>.

### Benzene

Il monitoraggio del Benzene è effettuato da diversi anni in modo continuo nelle 7 stazioni di Rete Regionale previste dalla delibera DGRT n. 964/2015. Gli indicatori sono stati confrontati con il valore limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) pari ad una media annuale di 5 µg/m<sup>3</sup>. Infine, è stato fatto il confronto con i limiti indicati dalla Direttiva 2024/2881 in fase di recepimento.

Classificazione Zona e Stazione	Indicatori Anno 2024 (µg/m <sup>3</sup> )			
	UF	Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale
Agglomerato Firenze	UF	Firenze (FI)	FI-Bassi	1,5
	UT	Firenze (FI)	FI-Gramsci	1,7
Zona Prato Pistoia	UF	Prato (PO)	PO-Roma	1,1
Zona Valdarno aretino e ValdiChiana	UF	Arezzo (AR)	AR-Acropoli	1,2
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	Lucca (LU)	LU- San Concordio	1,1
Zona costiera	UF	Livorno (LI)	LI-LaPira	1,1
Zona Collinare e montana	UF	Poggibonsi (SI)	SI-Poggibonsi	0,4

Tabella 13 – Benzene, anno 2024. ARPAT

I dati riportati in tabella ed illustrati nel grafico seguente rappresentano una situazione molto positiva per quanto riguarda i valori di Benzene della regione, che sono tutti nettamente inferiori al limite di normativa. I valori medi più alti sono stati registrati presso la stazione di traffico di FI-Gramsci che ha registrato media annuale di  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , non significativamente differente al fondo del comune di Firenze dove il valore medio di fondo nel 2024 è stato pari a  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si segnala come le stazioni PI-Passi e PI-Borghetto, limitrofe al contesto comunale analizzato, non risultano comprensive del monitoraggio dell'analita  $\text{SO}_2$ .

### **Report conclusivo**

Il report redatto da ARPAT, relativo all'anno 2024, conferma per la Regione Toscana uno stato qualitativo della risorsa Aria tutto sommato positivo. In particolare, nel 2024, per il primo anno dall' inizio del monitoraggio del biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ), in tutto il territorio sono stati rispettati i limiti di normativa per questo parametro, compreso il limite relativo alla media annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La maggiore criticità è attualmente rappresentata dal rispetto dei valori obiettivi per l'Ozono che non sono raggiunti in buona parte del territorio, inoltre si conferma una criticità puntuale per PM10 legata ad un solo sito di monitoraggio.

Si riassumono di seguito i risultati del monitoraggio:

- PM10: il limite di 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutti i siti eccetto che presso la stazione di fondo di LU-Capannori nella Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese, mentre il limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale è rispettato in tutte le stazioni;
- PM2.5: il limite normativo di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale;
- NO<sub>2</sub>: per il primo anno sono stati rispettati in tutte le stazioni di PRQA entrambi i limiti, sia il limite massimo di 18 superamenti della media oraria di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che il valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale. Non si sono verificati episodi di superamento della soglia di allarme per il biossido di azoto;
- Ozono: è confermata la criticità di questo parametro per il valore obiettivo per la protezione della popolazione che non è rispettato nel 40% dei siti di monitoraggio;
- CO, SO<sub>2</sub> e Benzene: Per questi parametri il monitoraggio ha confermato nel 2024 l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto dei valori limite;
- H<sub>2</sub>S: I valori registrati nei siti di interesse sono ampiamente inferiori al valore di riferimento dell'OMS. Nel sito di Pomarance per circa un quarto del tempo di monitoraggio le concentrazioni sono state tali da creare un possibile disagio olfattivo;
- Benzo(a)pirene: il monitoraggio del 2024 ha confermato il pieno rispetto dei valori obiettivo per il Benzo(a)pirene;
- Metalli pesanti: il monitoraggio ha confermato l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto del valore limite per il Piombo e dei valori obiettivo per Arsenico, Nichel e Cadmio.

#### 4.2.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA DA IRSE

L'inquinamento dell'aria è un tema ambientale e sociale molto importante: mitigazione ed adattamento sono le due dimensioni su cui si gioca la partita sul fronte dei cambiamenti climatici globali in atto. Gli inquinamenti sono emessi in atmosfera sia attraverso sorgenti di tipo antropico che naturale, vengono distinti in:

- Primari: quando sono emessi direttamente in atmosfera;
- Secondari: quando si formano in atmosfera a partire da altri inquinanti.

La riduzione delle emissioni antropiche di gas serra, o la loro mitigazione, mira a ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici ad opera dell'uomo. Preso atto, tuttavia, che non è più possibile rendere questi effetti marginali si ragiona sempre di più anche sulle politiche di adattamento ai mutamenti, in essere e futuri, del clima. L'accordo più recente in materia climatica, l'Accordo di Parigi, è stato ratificato dall'UE che si è impegnata a ridurre le proprie emissioni complessive di gas serra del 40% entro il 2030 rispetto al target dell'anno 1990. In tale ambito i Regolamenti Europei chiedono che l'Italia riduca, con riferimento all'anno 2005, del 43% le emissioni di gas serra dei principali settori industriali e del 33% le emissioni degli altri settori (trasporti, civile, piccola e media industria, agricoltura e rifiuti). L'impegno europeo insieme a quello di quasi tutti i Paesi del mondo aveva l'ambizione di limitare il riscaldamento globale al di sotto di 2°C sui livelli preindustriali; i recenti sviluppi nella modellistica climatica (Special Report IPCC, ottobre 2018) rendono le riduzioni proposte insufficienti al raggiungimento di questo obiettivo.

La conoscenza delle variazioni climatiche sul territorio italiano, in corso e previste nel prossimo futuro, è il presupposto fondamentale della valutazione degli impatti e della strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Mentre la conoscenza del clima, sia esso presente che passato, nonché delle proprie variazioni, in corso si fonda sull'osservazione delle variabili climatiche e sull'applicazione di metodi e modelli statistici di riconoscimento e stima delle tendenze in corso; d'altra parte, la conoscenza del clima futuro si basa sulle proiezioni dei modelli climatici. Secondo la definizione della World Meteorological Organization (WMO), le proiezioni climatiche forniscono la probabilità con cui determinare variazioni del clima possono verificarsi nei prossimi decenni, in relazione e diverse possibili evoluzioni dello sviluppo socioeconomico globale. Tali scenari di sviluppo comportano diverse tipologie di andamento delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera. A tale proposito, il Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) ha recentemente ridefinito gli scenari futuri a scala globale, allo scopo di fornire informazioni sulla probabile evoluzione delle diverse componenti della forzante radiativa (emissioni di gas serra, inquinanti ed uso del suolo), da utilizzare come input per i modelli climatici.

Per quanto riguarda l'Italia, secondo modelli previsionali del 2018, le emissioni totali di gas serra espressi in CO<sub>2</sub> equivalente, sono diminuite del 17.2% rispetto all'anno di riferimento 1990. Tale riduzione, riscontrata in particolare dal 2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcuni settori produttivi, sia della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico in primis) e di un incremento dell'efficienza energetica. Tra il 1990 ed il 2018 le emissioni di tutti i gas serra sono passate da 516 a 428 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, variazione ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub> che contribuiscono per circa 81.4% del totale e risultano, nel 2018, inferiori del 20.5% rispetto all'anno di riferimento 1990. I settori della produzione di energia e dei trasporti sono quelli più importanti: rispetto al 1990, le emissioni di gas serra del settore trasporti presentano una leggera riduzione (- 2.0%), mentre le

emissioni da impianti per la produzione di energia e da impianti industriali sono in netta diminuzione (- 30.3% e - 40.9% rispettivamente).

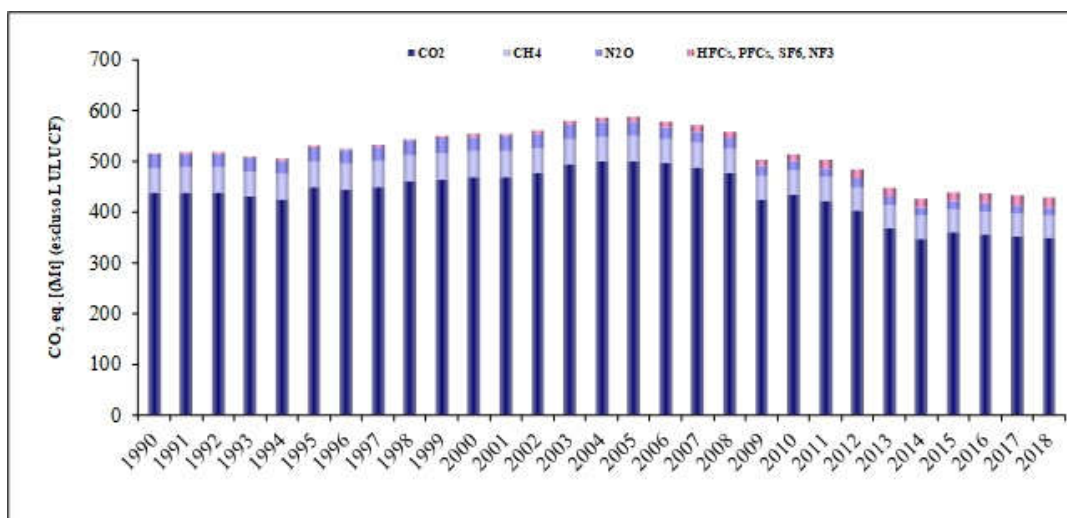


Figura 13 – Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2018 per gas

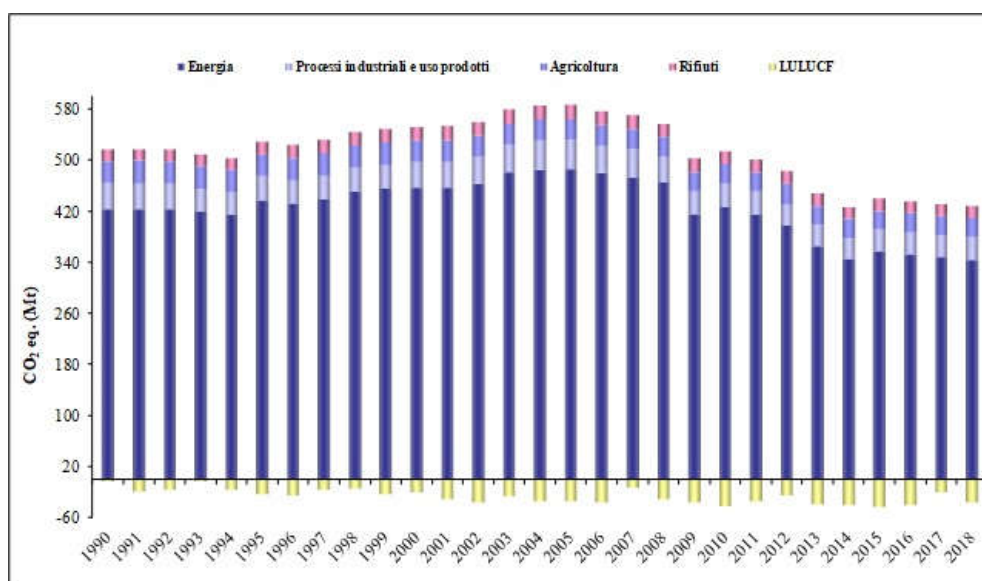


Figura 14 – Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2018 per settore

A livello regionale, relativamente alle sorgenti di emissione, le informazioni sono contenute nell’Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria (IRSE), aggiornato all’anno 2017 (in conformità con quanto disposto dall’art.22 del D.Lgs. 155/2010, che disciplina la frequenza di aggiornamento dell’inventario). L’IRSE, adottato in Toscana per la prima volta con la Delibera della Giunta Regionale 1193/00, fornisce le informazioni sulle sorgenti di emissione, le quantità di sostanze inquinanti emesse e la loro distribuzione territoriale. La misura diretta delle emissioni può essere effettuata solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali. Per tutte le altre sorgenti, piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili ecc. Si deve necessariamente ricorrere a stime.

Le tipologie di inquinanti presi in considerazione dall'inventario IRSE sono:

- Inquinanti principali: monossido di carbonio (CO), composti organici volatili con l'esclusione del metano (COVNM), particelle sospese con diametro inferiore a 2.5 micron (PM<sub>2.5</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S);
- Gas serra: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), Rame (Cu), Mercurio (Hg), Manganese (Mn), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Selenio (Se), Zinco (Zn);
- Idrocarburi policiclici aromatici e benzene: benzo[a]pirene (BAP), benzo[b]fluorantene (BBF), benzo[k]fluorantene (BKF), indeno[123cd]pirene (INP), benzene(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), black carbon (BC).

Per quanto riguarda le sorgenti di emissione, esse sono suddivise in sorgenti puntuali, lineari/nodali e sorgenti diffuse. Per sorgenti puntuali si intendono tutte quelle sorgenti di emissione che sia possibile ed utile localizzare direttamente tramite le loro coordinate geografiche sul territorio. In via generale per definire e caratterizzare una sorgente come puntuale, sono usate delle soglie di emissione. Una sorgente è dichiarata puntuale se nell'arco dell'anno solare di riferimento ha emissioni che superano almeno una delle seguenti soglie:

- 250 tonnellate annue per il monossido di carbonio;
- 25 tonnellate annue per uno qualsiasi degli inquinanti principali;
- 250 kg per uno qualsiasi dei metalli pesanti.

Sono inoltre considerate sorgenti puntuali anche stabilimenti produttivi che, pur non superando le soglie sopra indicate, presentano peculiarità di produzione o di ubicazione (centrali geotermiche, inceneritori, ecc.). Per quanto riguarda le sorgenti lineari/nodali sono indicate le autostrade, le principali arterie stradali, le principali linee marittime interne, le linee ferroviarie, i principali porti aeroporti regionali. Le arterie viarie minori vengono invece assimilate a sorgenti diffuse.

Per quanto riguarda le sorgenti diffuse si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano per la stima delle emissioni di un trattamento statistico. In particolare, rientrano in questa classe sia le emissioni di origine puntiforme che, per livello dell'emissione, non rientrano nelle sorgenti puntuali, sia le emissioni effettivamente di tipo areale (ad esempio le foreste) o diffuse (ad esempio il traffico veicolare diffuso, l'uso di solventi domestici, ecc.). Rientrano in questa tipologia anche alcuni tipo di impianti con emissioni diffuse su ampie superfici quali le cave e le discariche che sono comunque localizzate sul territorio delle loro coordinate.

Al fine di avere una discretizzazione ancora maggiore, l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera (IRSE), classifica le sorgenti emissive secondo la nomenclatura standard europea SNAP '97 in 11 macrosettori:

### **1) Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche**

Il macrosettore riunisce le emissioni di caldaie, turbine a gas e motori stazionari e si focalizza sui processi di combustione necessari alla produzione di energia su ampia scala ed alla sua trasformazione;

## **2) Impianti di combustione non industriali**

Comprende i processi di combustione finalizzati per la produzione di calore (riscaldamento) per le attività di tipo non industriale: sono compresi quindi gli impianti commerciali ed istituzionali, quelli residenziali (riscaldamenti e processi di combustione domestici quali camini, stufe, ecc.) e quelli agricoli;

## **3) Impianti di combustione industriale e processi con combustione**

Comprende tutti i processi di combustione strettamente correlati all'attività industriale e, pertanto, vi compaiono tutti i processi che necessitano di energia prodotta in loco tramite combustione: caldaie, fornaci, prima fusione di metalli, produzione di gesso, asfalto, cemento, ecc.;

## **4) Processi produttivi**

Comprende le rimanenti emissioni industriali che non si originano in una combustione, ma da tutti gli altri processi legati alla produzione di un dato bene o materiale (tutte le lavorazioni nell'industria siderurgica, meccanica, chimica organica ed inorganica, del legno, della produzione alimentare ecc.);

## **5) Estrazione, distribuzione combustibili fossili e geotermia**

Il macrosettore raggruppa le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore. Comprende inoltre anche le emissioni dovute ai processi geotermici di estrazione dell'energia;

## **6) Uso di solventi**

Comprende tutte le attività che coinvolgono l'uso di prodotti contenenti solventi, ma non la loro produzione come ad esempio le operazioni di verniciatura e sgrassaggio sia industriale che non, fino all'uso domestico che si fa di tali prodotti;

## **7) Trasporti su strada**

Tutte le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli leggeri e pesanti, ai motocicli ed agli altri mezzi di trasporto su strada, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico che quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada;

## **8) Altre sorgenti e macchine**

Include il trasporto ferroviario, la navigazione interna, i mezzi militari, il traffico marittimo, quello aereo e le sorgenti mobili a combustione interna non su strada, come ad esempio mezzi agricoli, forestali (motoseghe, apparecchi di potatura, ecc.), quelli legati alle attività di giardinaggio (falciatrici, ecc.) ed i mezzi industriali (ruspe, caterpillar, ecc.);

## **9) Trattamento e smaltimento rifiuti**

Comprende le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, ma anche gli aspetti ad essi collaterali quali il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento dei fanghi, ecc.;

## **10) Agricoltura**

Comprende le emissioni dovute a tutte le pratiche agricole ad eccezione dei gruppi termici di riscaldamento (inclusi nel macrosettore 3) e dei mezzi a motore (compresi nel macrosettore 8): sono incluse le emissioni dalle coltivazioni con e senza fertilizzanti e/o antiparassitari, pesticidi, diserbanti, l'incenerimento di residui

effettuato in loco, le emissioni dovute alle attività di allevamento (fermentazione enterica, produzione di composti organici) e di produzione vivaistica;

### 11) Natura ed altre sorgenti ed assorbimenti

Comprende tutte le attività non antropiche che generano emissioni (attività fitologica di piante, arbusti ed erba, fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo, vulcani, combustione naturale, ecc.) e quelle attività gestite dall'uomo che ad esse si ricollegano (foreste gestite, piantumazioni, ripopolamenti, combustione dolosa di boschi).

Si riporta di seguito l'andamento delle emissioni relative ad ogni singolo inquinante suddivise per macrosettore di produzione. L'arco temporale indagato comprende gli anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019.

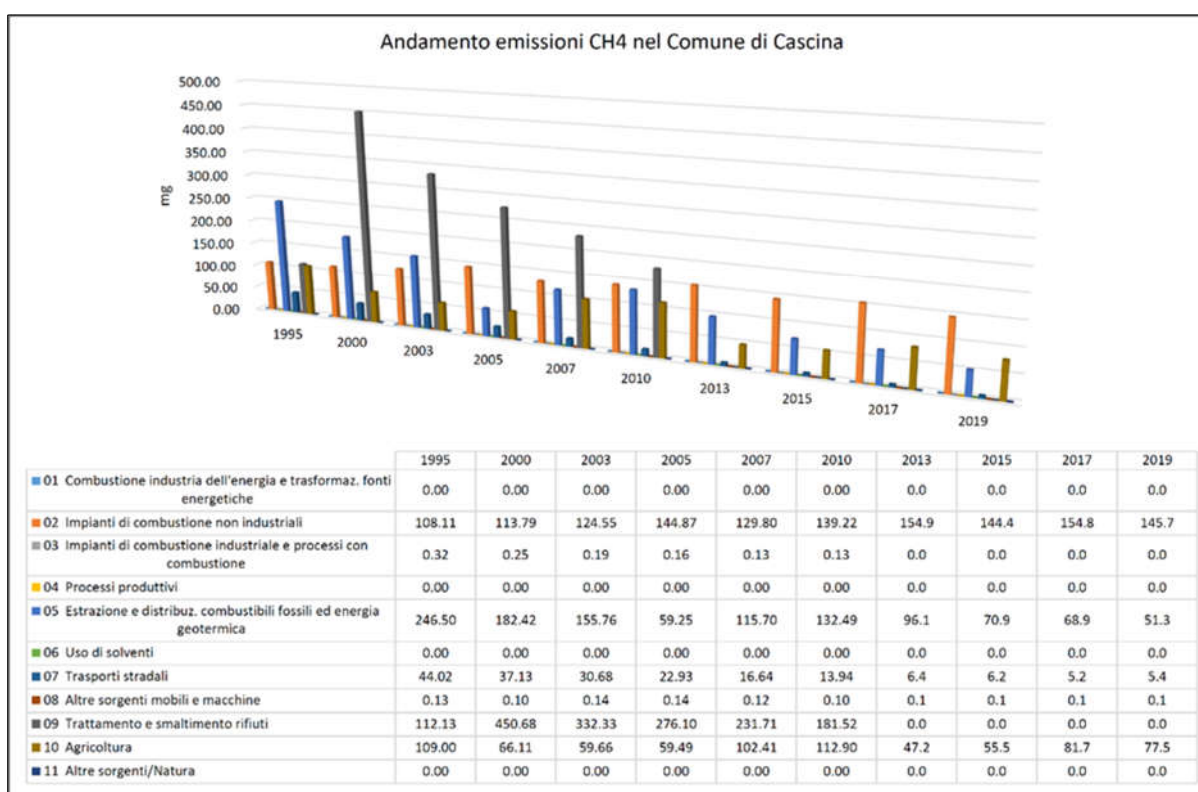


Figura 15 – Emissioni CH4, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

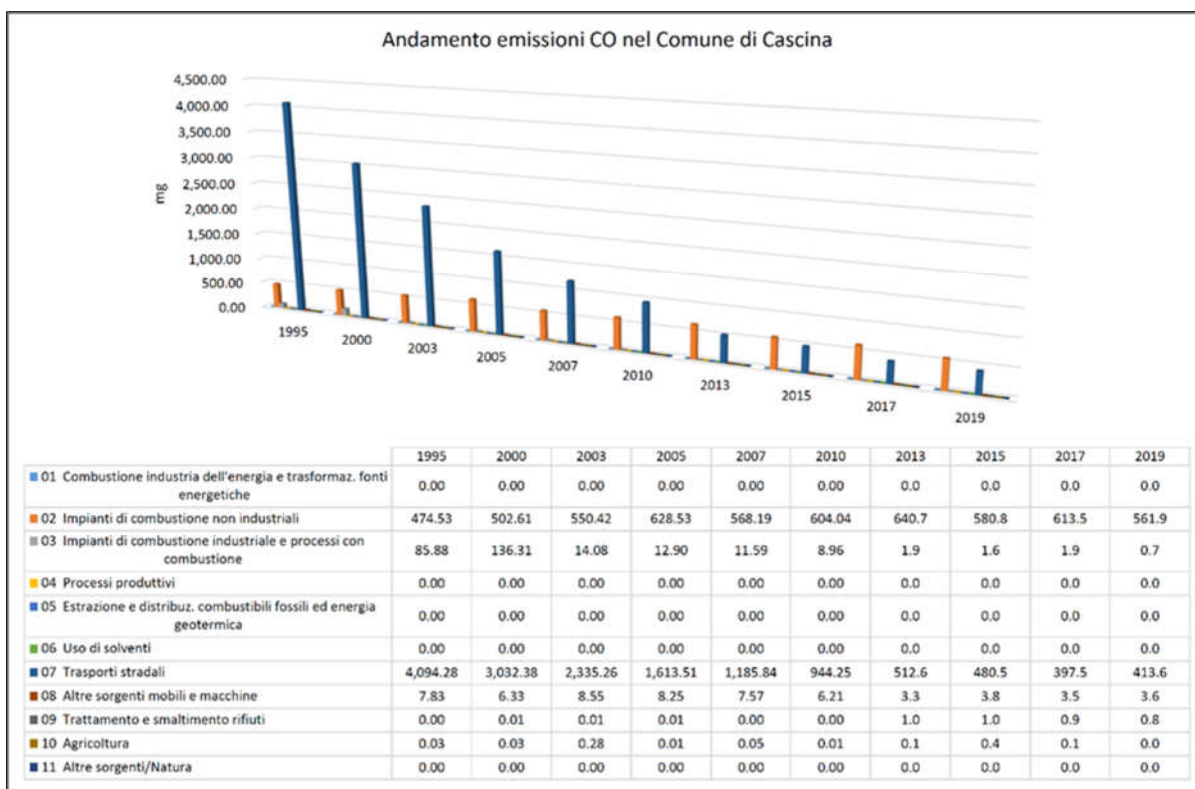


Figura 16 – Emissioni CO, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

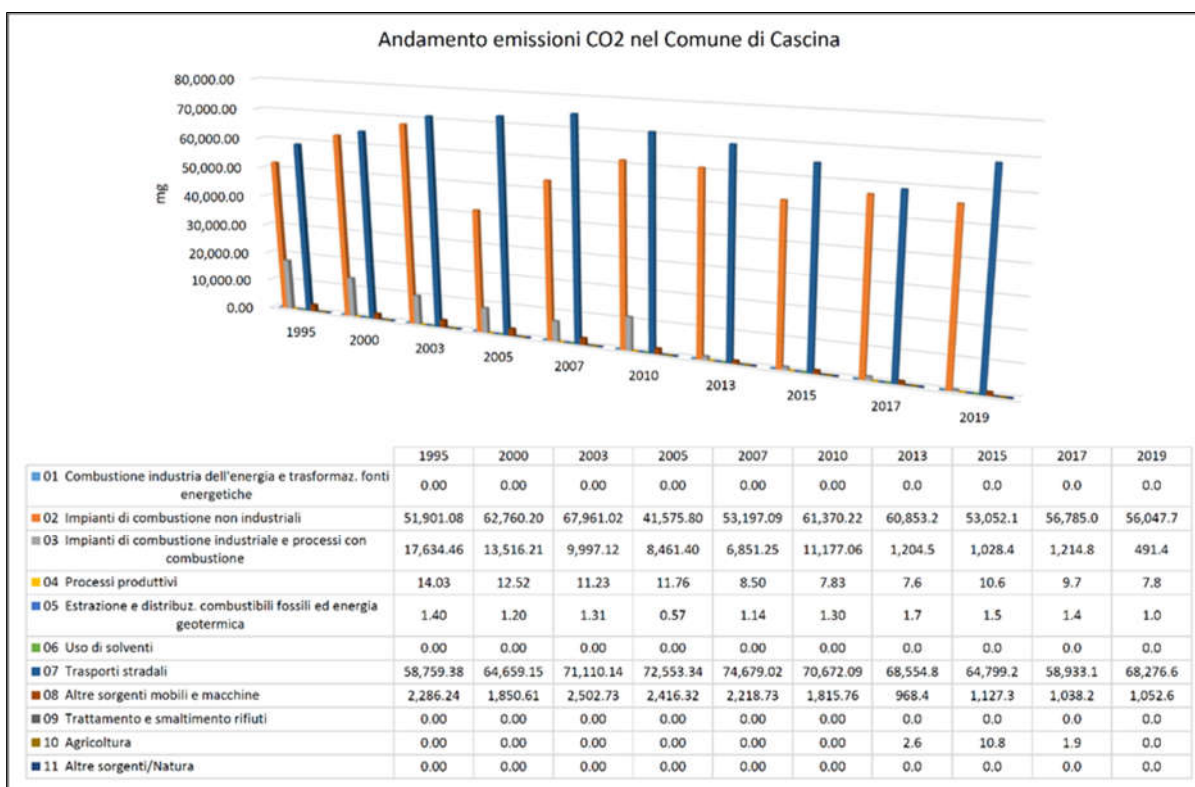


Figura 17 – Emissioni CO2, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

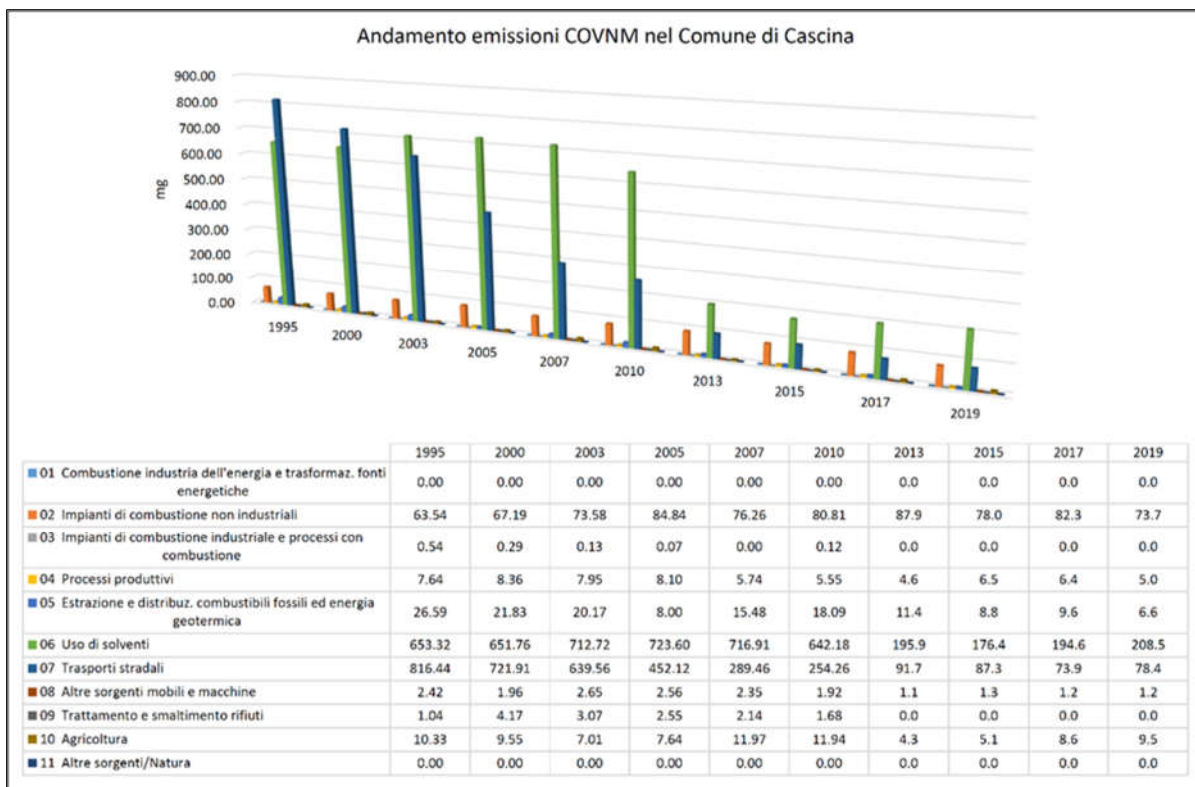


Figura 18 – Emissioni COVNM, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

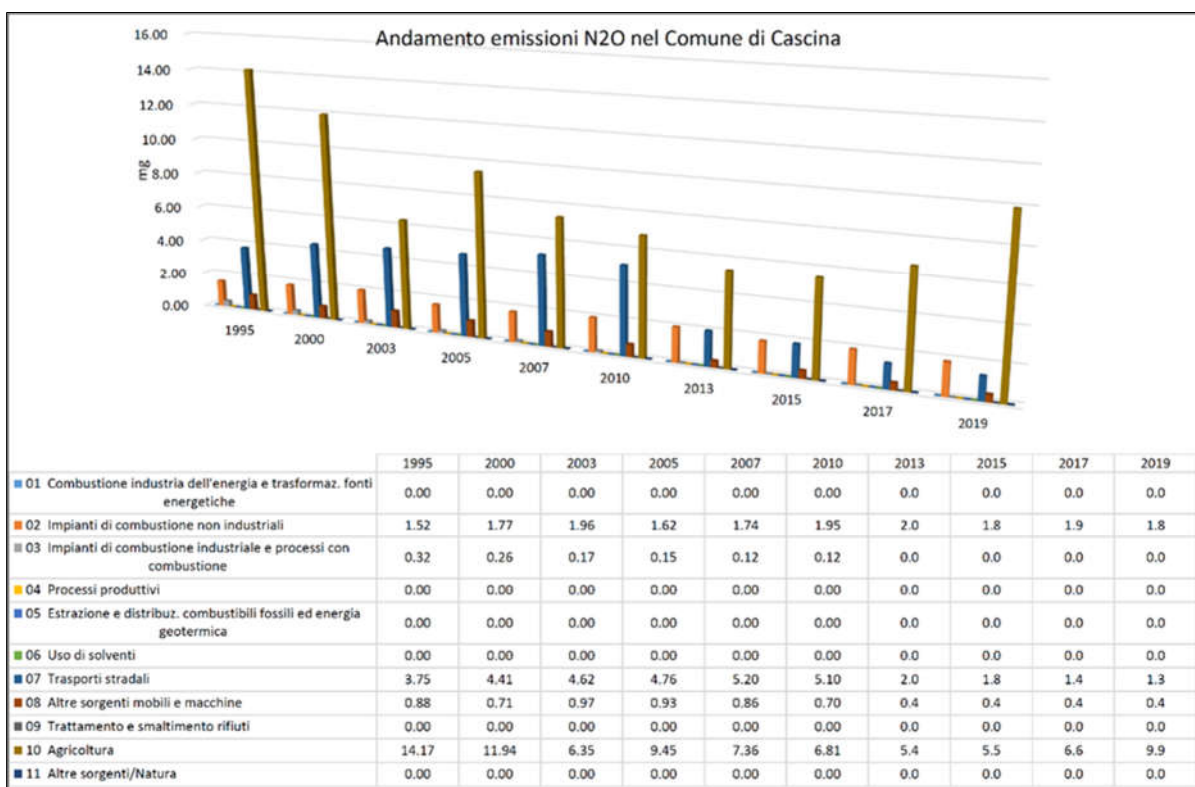


Figura 19 – Emissioni N2O, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

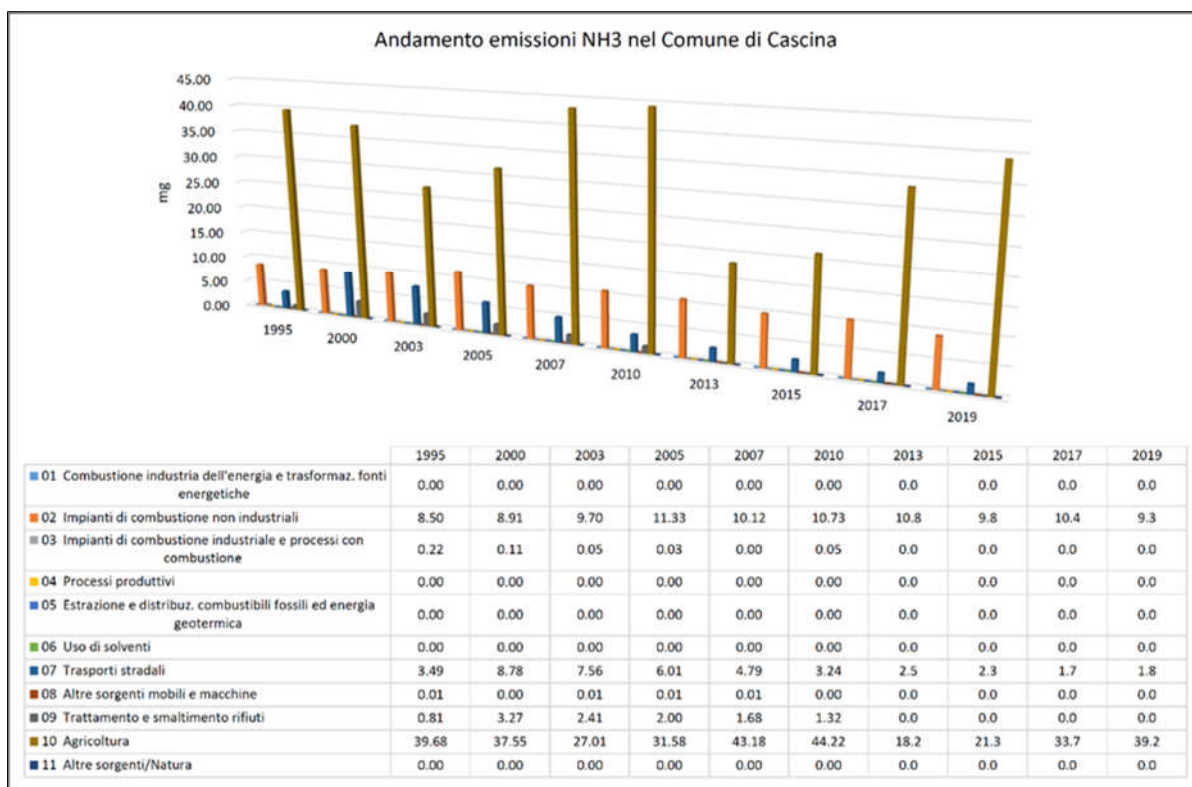


Figura 20 – Emissioni NH3, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

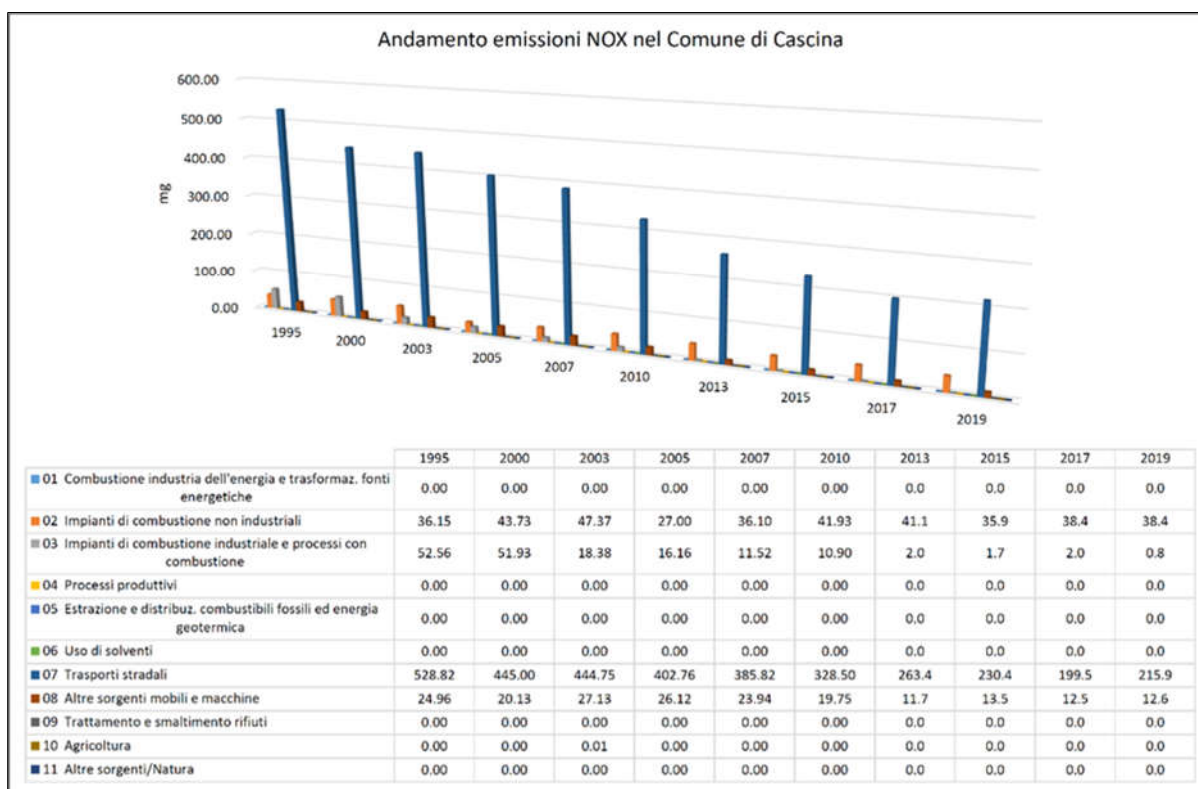


Figura 21 – Emissioni NOX, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

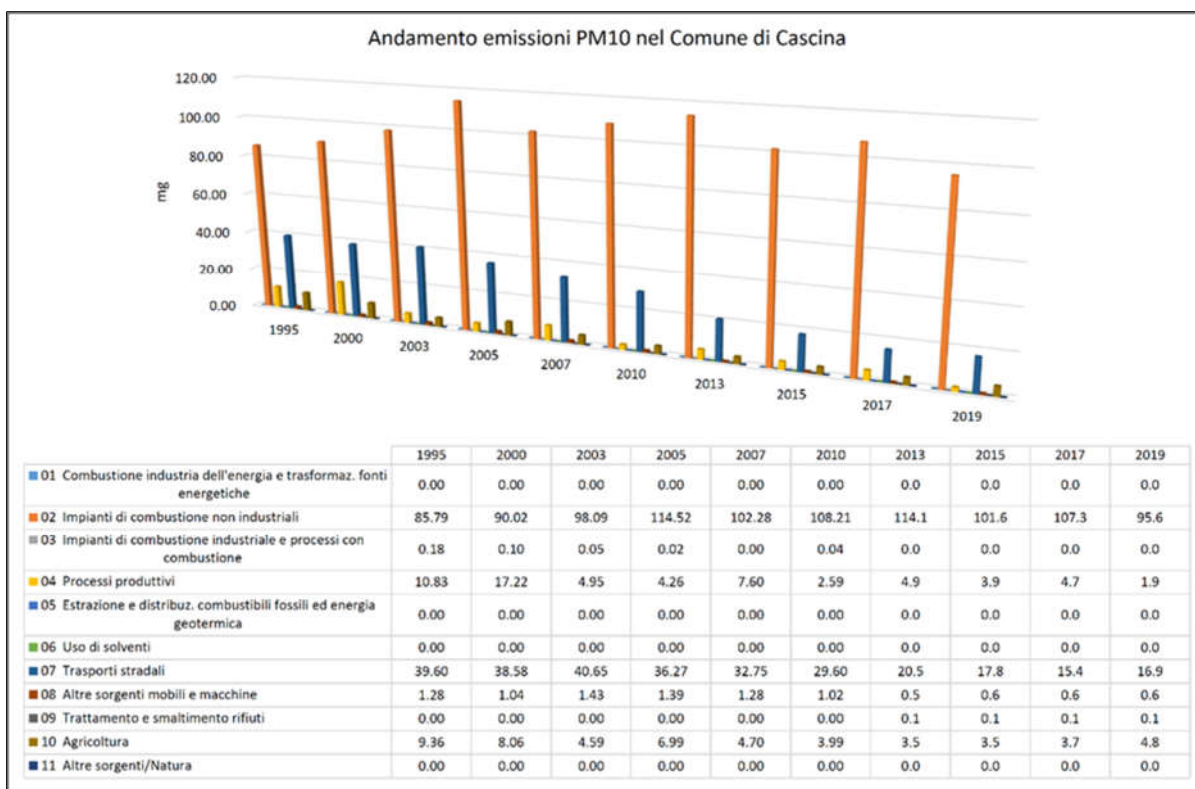


Figura 22 – Emissioni PM10, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

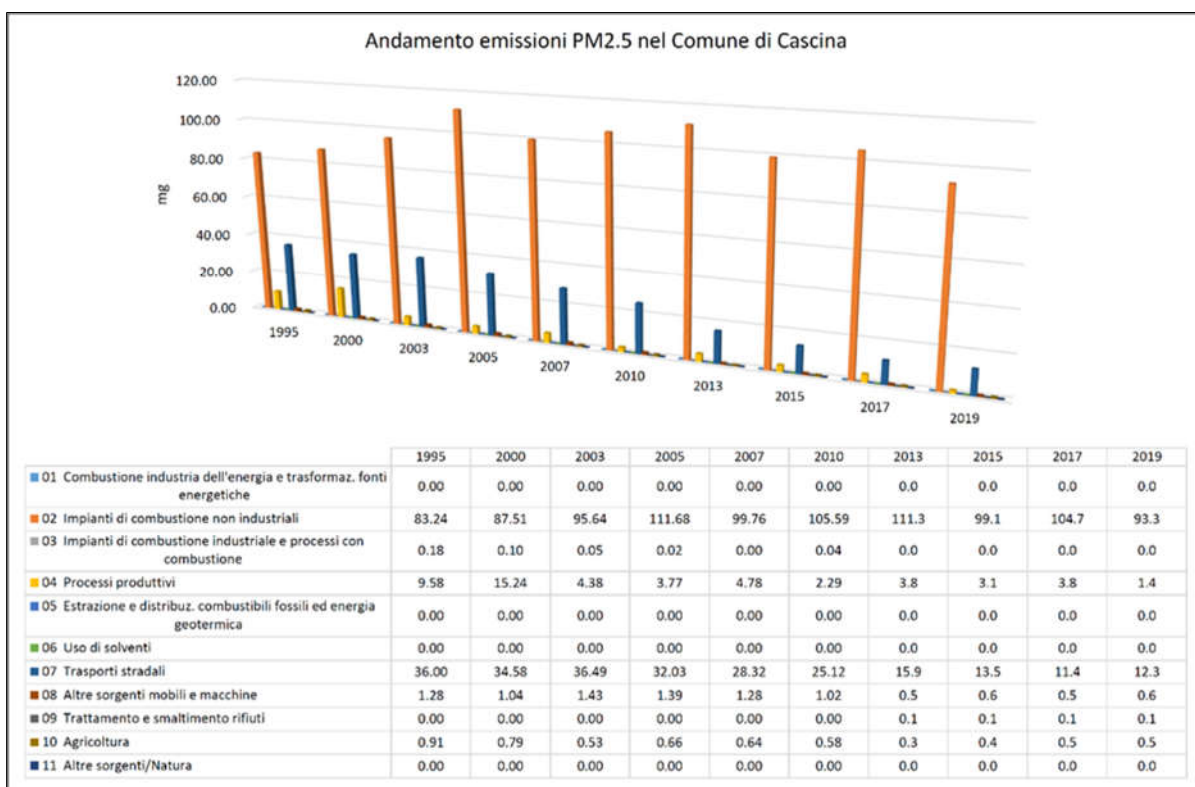


Figura 23 – Emissioni PM2.5, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

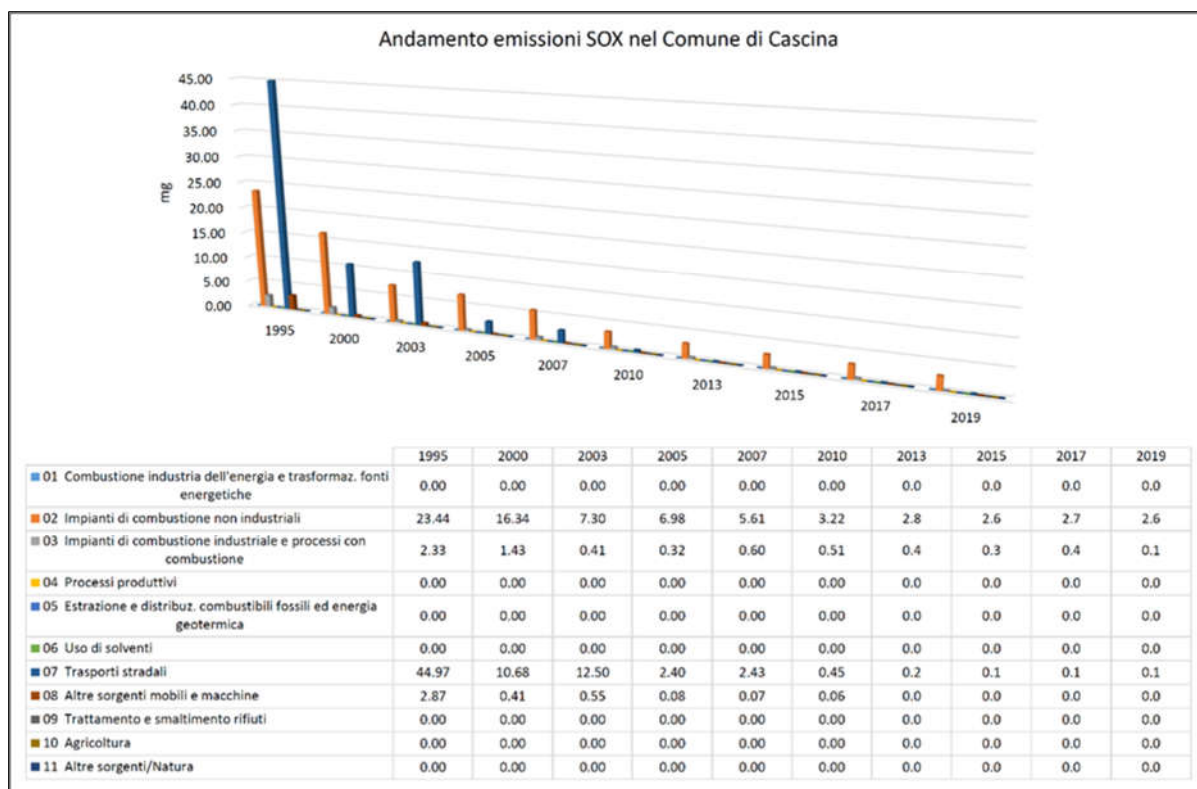


Figura 24 – Emissioni SOX, Comune di Cascina. Fonte: IRSE

Sulla base di quanto estratto dal portale IRSE, i cui dati sono aggiornati all'anno 2019, si nota come nei 10 anni di monitoraggio effettuato (1995-2000-2003-2005-2007-2010-2013-2015-2017-2019), i macrosettori maggiormente emissivi risultano essere "Impianti di combustione non industriali" e "Trasporti stradali" con rispettivamente 575,943.5 mg e 695,829.4 mg emessi in totale (Tabella 14).

Nello specifico del macrosettore "Impianti di combustione non industriali", l'analisi per singolo analita ha messo in evidenza come il maggior contributo emissivo derivi dalla CO<sub>2</sub> (Figura 17) ed in parte da altri analiti il cui secondo maggior rappresentativo risulta essere il monossido di carbonio CO (Figura 16): i grafici di dettaglio mostrano come a partire dal 2013 compreso in poi vi sia stata una certa diminuzione in termini di emissioni rispetto ai suddetti analiti; diminuzione che tuttavia resta confinata all'interno del range medio emissivo riscontrato nell'arco temporale di monitoraggio. In termini di valori assoluti, come detto in precedenza, l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) rappresenta il maggior contribuente con oltre 565,000 mg emessi in totale ed un picco pari ad oltre 67,000 mg emessi nel 2003; il monossido di carbonio (CO) si attesta, per il macrosettore in analisi, a quasi 6,000 mg emessi in totale con un massimo raggiunto nel 2013 pari a circa 640 mg.

Per quanto riguarda il macrosettore "Trasporti stradali" si osserva come anche in questo caso CO<sub>2</sub> e CO siano gli analiti con il più alto tasso emissivo registrato nell'arco temporale di riferimento, ai quali tuttavia si aggiunge l'analita COVNM come terzo contribuente. L'anidride carbonica CO<sub>2</sub>, degli oltre 695,000 mg emessi in totale dal macrosettore analizzato, quota oltre 672,000 mg emessi nel periodo di monitoraggio analizzato (Figura 17) pari a circa il 96% del totale. CO e COVNM quotano rispettivamente circa 15,000 mg e circa 3,000 mg emessi in totale per il macrosettore "Trasporto stradale" (Figura 16 - Figura 18).

Macrosettore	Quantitativo totale emesso in atmosfera [mg]
Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	~ 0.0
Impianti di combustione non industriali	575,943.5
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	72,032.0
Processi produttivi	282.5
Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	1,338.4
Uso di solventi	4,875.9
Trasporti stradali	695,829.4
Altre sorgenti mobili e macchine	17,578.0
Trattamento e smaltimento rifiuti	1,615.4
Agricoltura	1,352.0
Altre sorgenti/Natura	~ 0.0

Tabella 14 – Quantitativo totale emesso in atmosfera per macrosettore nel Comune di Cascina. Anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019. Fonte: IRSEE

#### 4.2.2.1 Emissioni IRSE – Analisi di dettaglio

Sulla base di quanto potuto constatare dall'analisi delle emissioni atmosfera IRSE, il macrosettore maggiormente emissivo risulta essere proprio quello relativo ai "Trasporti stradali" con oltre 661,000 mg emessi in atmosfera negli anni di monitoraggio precedentemente menzionati.

Nell'ottica di investigare con maggior dettaglio il contributo emissivo del macrosettore "Trasporti stradali", si ricorda come all'interno dell'inventario regionale IRSE vengono distinte quattro diverse tipologie di emissioni:

- **Emissioni da sorgente di tipo diffuso:** sono emissioni non localizzabili, ma distribuite sul territorio;
- **Emissioni da sorgente di tipo aerea:** emissioni che provengono da un'area ben definita del territorio (porti, aeroporti, discariche, etc.). Per tali sorgenti la stima delle emissioni viene effettuata singolarmente, localizzandole sul territorio;
- **Emissioni da sorgente di tipo puntuale:** sono emissioni da sorgenti localizzabili geograficamente con precisione che emettono quantità di inquinanti superiori a determinate soglie. Le informazioni relative a tali tipi di sorgente vengono solitamente raccolte tramite apposite schede compilate dai gestori degli impianti;
- **Emissioni da sorgente di tipo lineare:** sono emissioni derivanti da sorgenti assimilabili a linee come, ad esempio, le strade e le linee ferroviarie.

Le emissioni da sorgente di tipo lineare risultano pertanto particolarmente calzanti nell'ottica di un'analisi con maggior dettaglio del contributo emissivo del macrosettore "Trasporti stradali": l'inventario IRSE identifica infatti, all'interno della tipologia emissiva in questione, n.8 sotto settori quali "Automobili" –

“Veicoli leggeri P < 3.5 t” – “Veicoli pesanti P > 3.5 t” – “Motocicli cc > 50 cm<sup>3</sup>” – “Emissioni evaporative dai veicoli” – “Usura freni veicoli stradali” – “Usura gomme veicoli stradali” – “Abrasiono strada veicoli stradali”.

Si riporta di seguito l’andamento delle emissioni relative ad ogni singolo inquinante suddivise per sottosettore di produzione pocanzi indicato. L’arco temporale indagato comprende gli anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019.

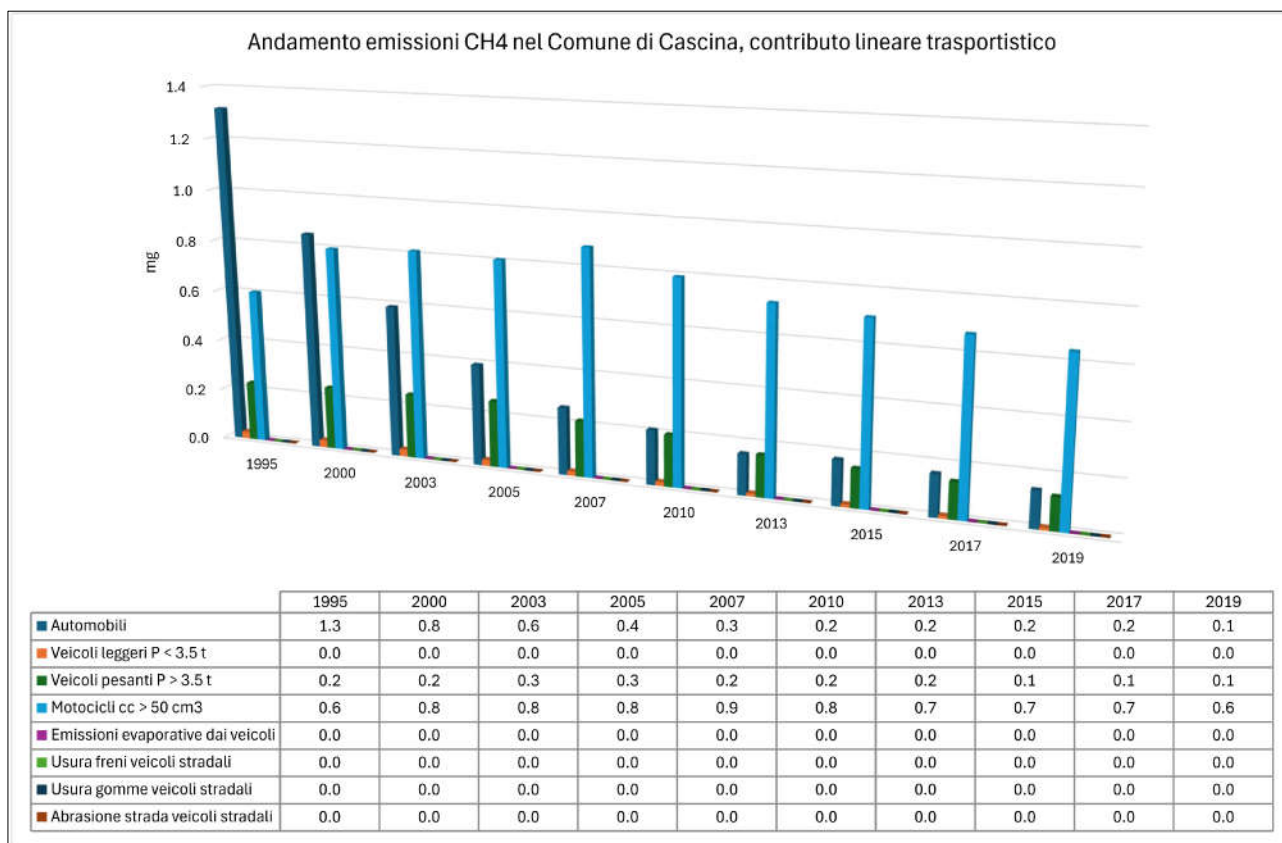
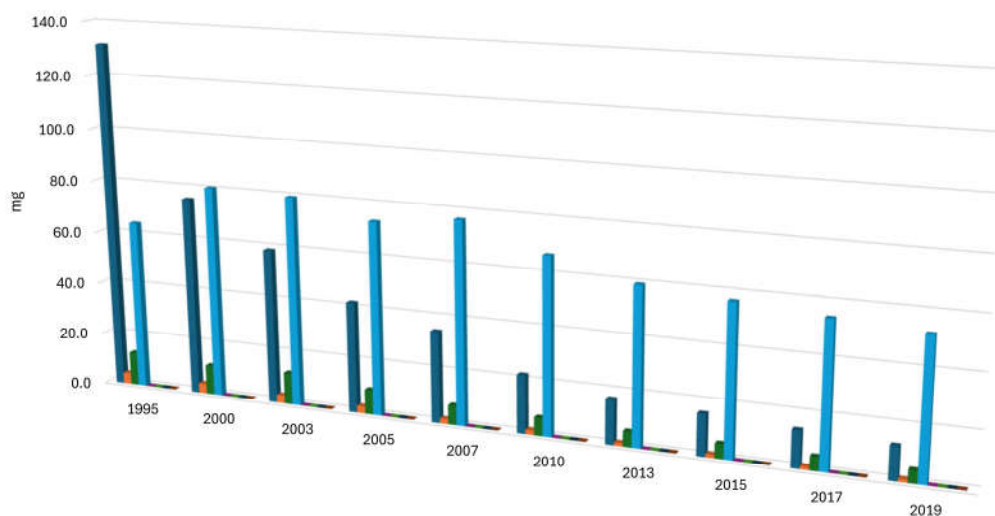


Figura 25 – Emissioni CH4, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

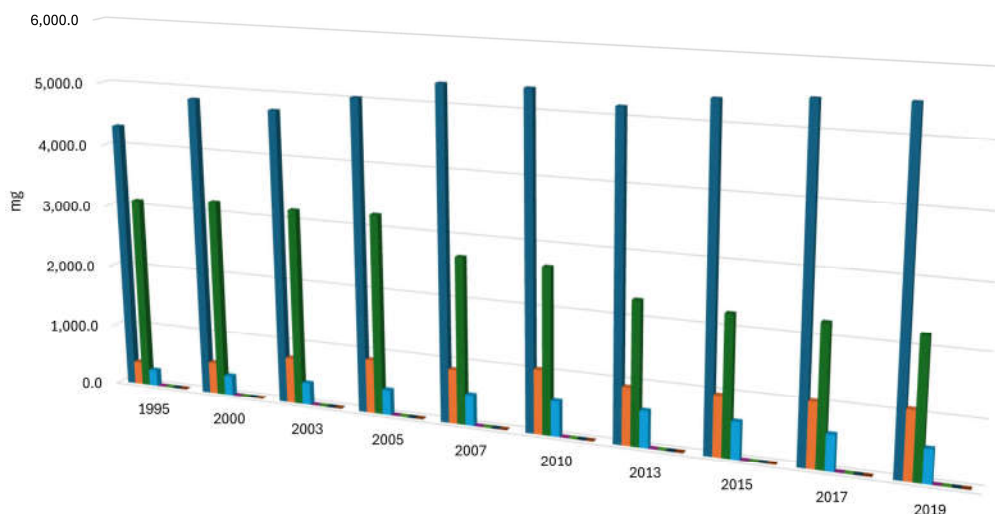
Andamento emissioni CO nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	131.6	75.3	58.7	42.0	34.5	22.0	16.9	15.7	13.9	12.6
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	4.2	3.7	3.0	2.6	1.8	1.7	1.2	1.3	1.1	1.1
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	12.7	11.2	12.0	9.3	7.3	6.8	5.8	5.5	5.2	4.8
■ Motocicli cc > 50 cm3	64.2	80.4	79.5	73.2	76.8	66.9	59.5	56.8	54.4	52.4
■ Emissioni evaporative dai veicoli	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 26 – Emissioni CO, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

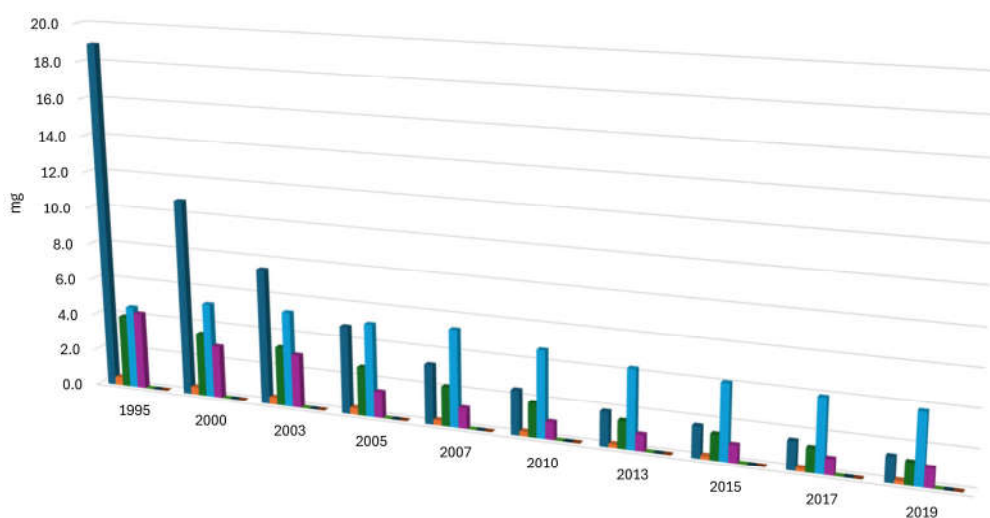
Andamento emissioni CO2 nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	4,321.6	4,832.4	4,748.2	5,029.9	5,327.0	5,340.2	5,163.2	5,363.3	5,452.5	5,490.1
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	370.6	516.8	751.5	880.0	879.9	1,040.2	925.3	963.9	1,034.0	1,085.7
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	3,111.2	3,201.2	3,177.0	3,224.0	2,693.4	2,672.9	2,296.0	2,238.5	2,252.0	2,216.9
■ Motocicli cc > 50 cm3	260.4	323.3	365.9	416.1	497.7	560.4	580.3	588.3	572.3	538.1
■ Emissioni evaporative dai veicoli	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 27 – Emissioni CO<sub>2</sub>, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

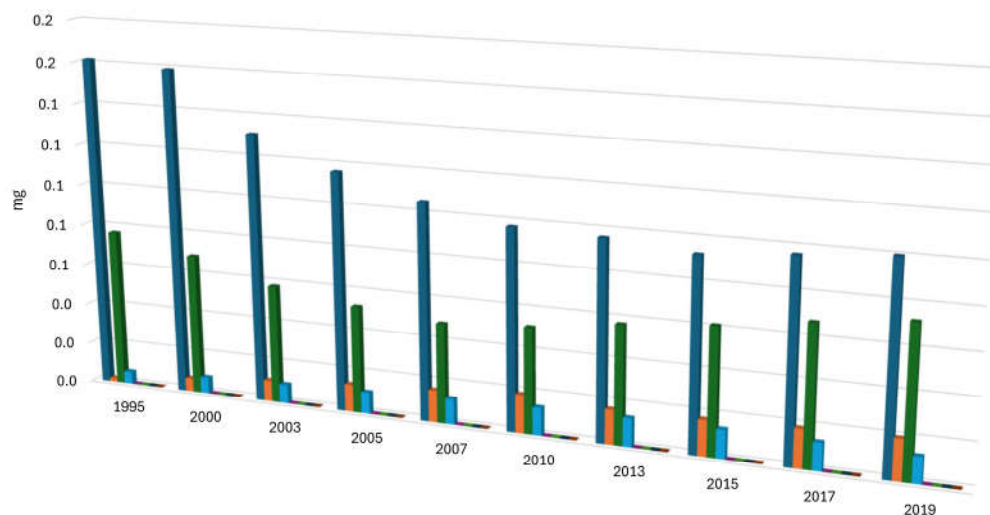
Andamento emissioni COVNM nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	18.9	10.8	7.4	4.8	3.2	2.4	1.9	1.7	1.5	1.4
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	4.0	3.5	3.2	2.7	2.2	1.9	1.5	1.4	1.3	1.2
■ Motocicli cc > 50 cm3	4.5	5.2	5.2	5.1	5.3	4.7	4.3	4.1	3.9	3.8
■ Emissioni evaporative dai veicoli	4.2	2.9	2.9	1.4	1.1	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 28 – Emissioni COVNM, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

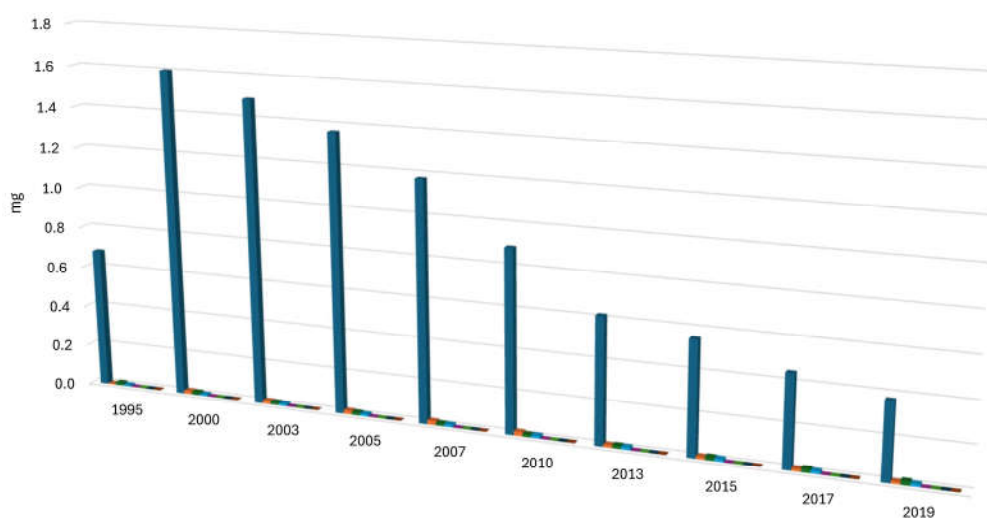
Andamento emissioni N2O nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
■ Motocicli cc > 50 cm3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Emissioni evaporative dai veicoli	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 29 – Emissioni N2O, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

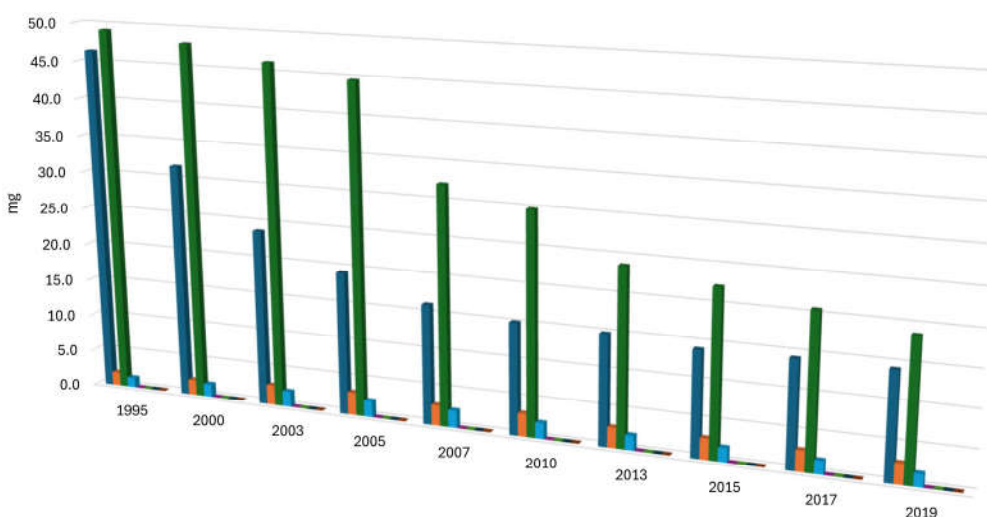
Andamento emissioni NH3 nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	0.7	1.6	1.5	1.4	1.2	0.9	0.6	0.6	0.4	0.4
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Motocicli cc > 50 cm3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Emissioni evaporative dai veicoli	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 30 – Emissioni NH3, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

Andamento emissioni NOX nel Comune di Cascina, contributo lineare trasportistico



	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2013	2015	2017	2019
■ Automobili	46.4	31.7	23.8	19.3	16.3	15.1	14.9	14.2	14.3	14.3
■ Veicoli leggeri P < 3.5 t	1.8	2.1	2.7	3.1	2.7	3.1	2.7	2.8	2.8	2.7
■ Veicoli pesanti P > 3.5 t	49.2	48.0	46.3	44.6	32.2	29.9	23.8	22.3	20.7	18.8
■ Motocicli cc > 50 cm3	1.3	1.7	2.1	2.2	2.3	2.1	1.9	1.9	1.8	1.7
■ Emissioni evaporative dai veicoli	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura freni veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Usura gomme veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
■ Abrasione strada veicoli stradali	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 31 – Emissioni NOX, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

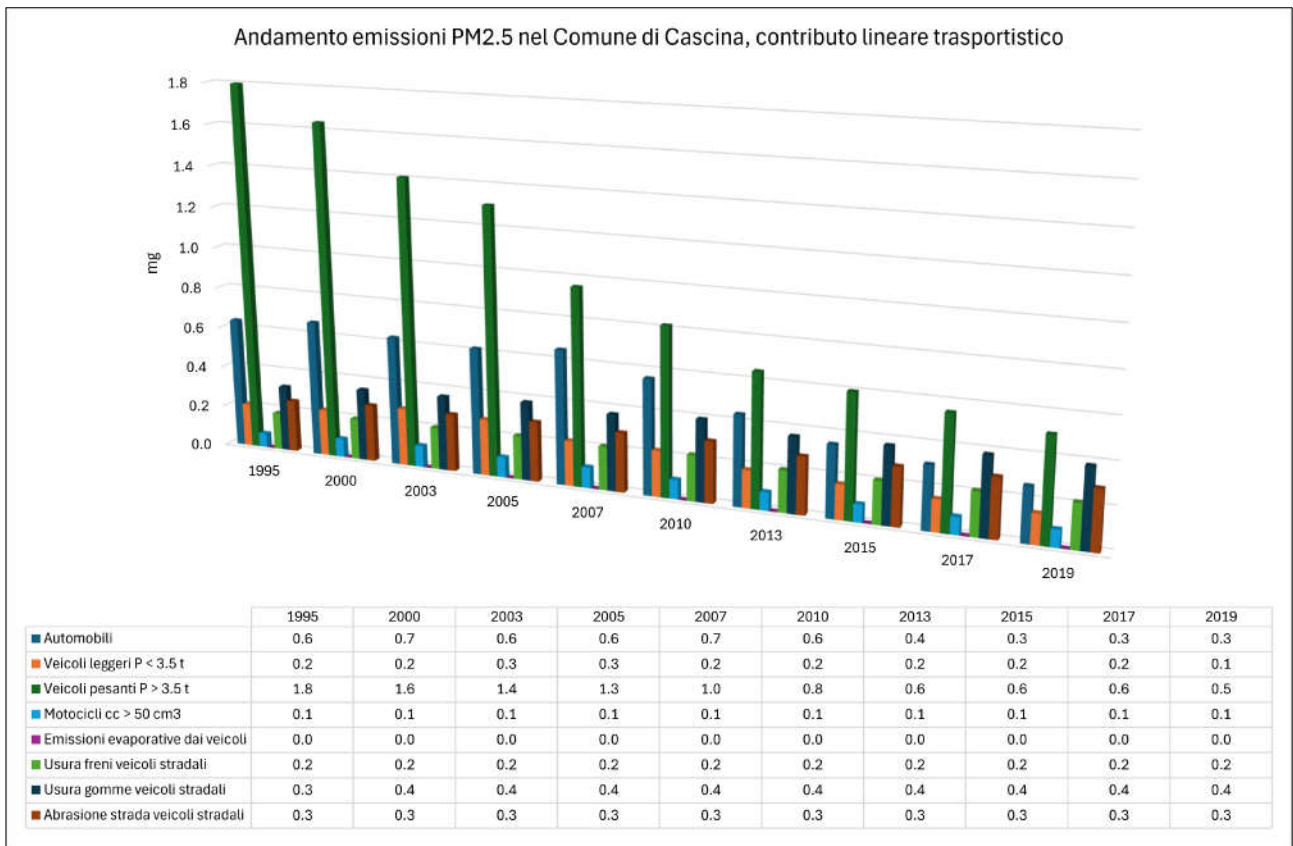


Figura 32 – Emissioni PM2.5, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

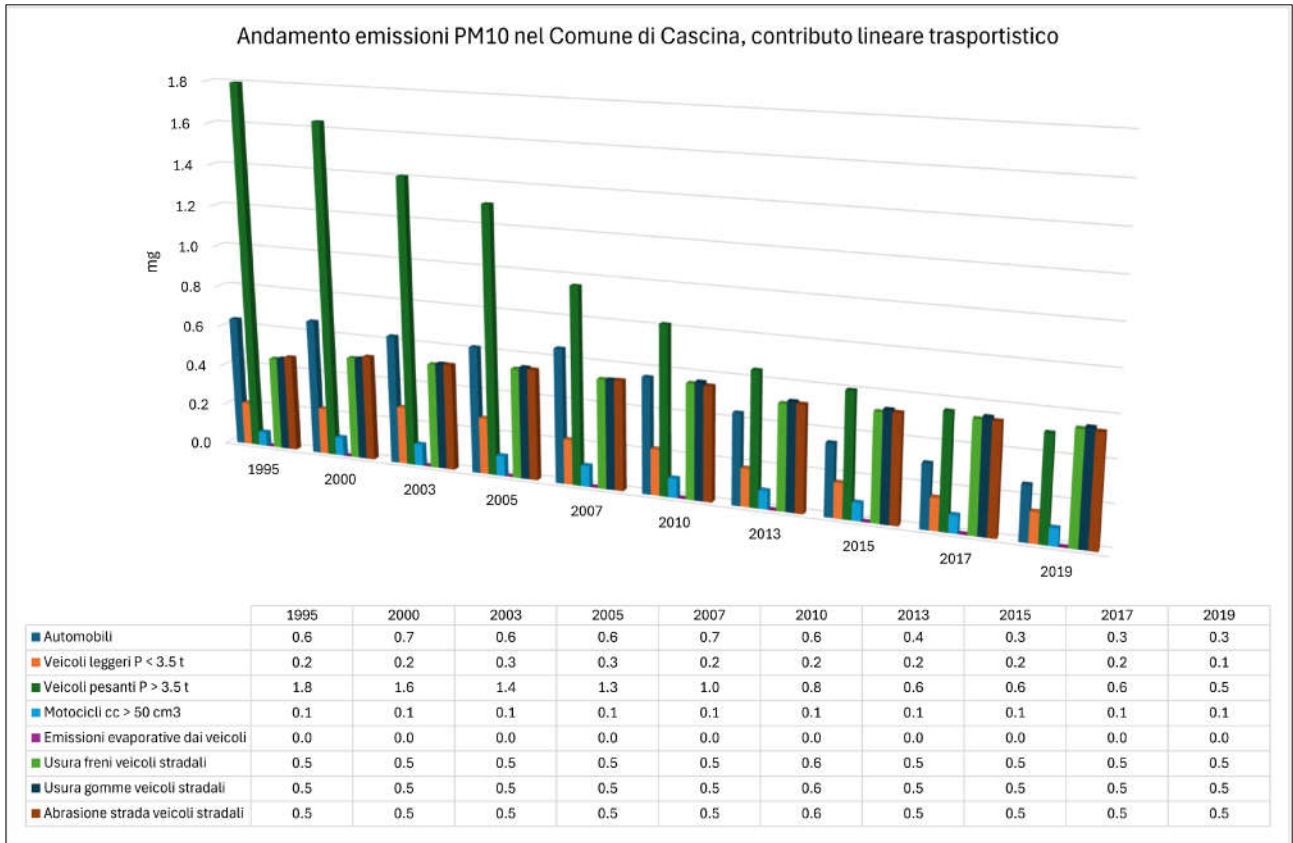


Figura 33 – Emissioni PM10, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

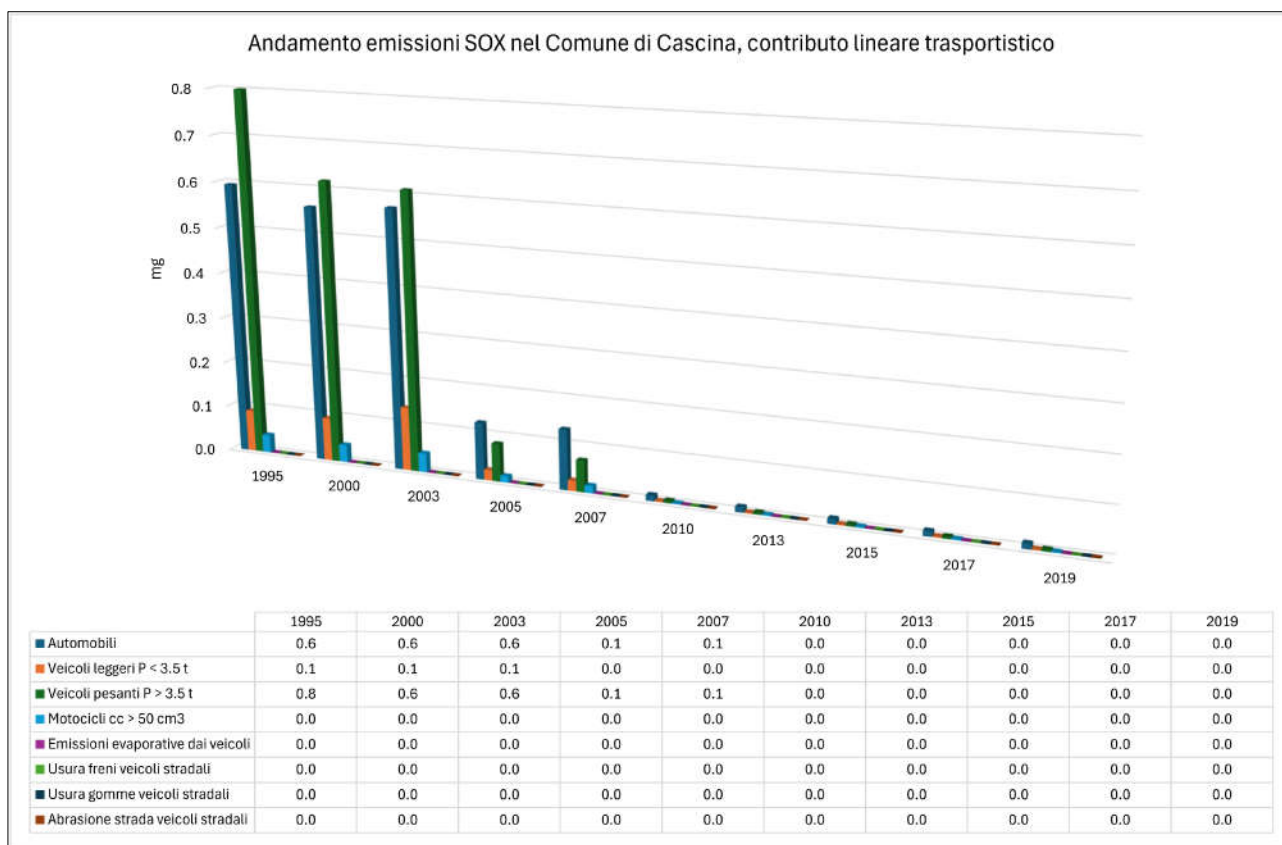


Figura 34 – Emissioni SOX, contributo lineare trasportistico del Comune di Cascina. Fonte: IRSE

In relazione all’analisi condotta, relativa ai contributi emessi da sorgenti di tipo lineare, la sottostante tabella riporta come il Settore maggiormente emissivo sia rappresentato dal comparto delle automobili con oltre 51,000 mg emessi in totale nell’arco temporale analizzato (analisi IRSE aggregati); segue il contributo derivante dal Settore “Veicoli pesanti P > 3.5 t” con oltre 27,000 mg emessi in totale.

Dal punto di vista dei singoli analiti l’anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), in egual modo a quanto potuto constatare per l’analisi aggregata di cui al precedente capitolo, rappresenta il maggior contribuente con un valor medio di circa 5,000 mg annui emessi (Figura 27). Ossidi di Azoto (NOX) rappresentano invece il secondo analita in termini di valore assoluto emissivo (Figura 31): si nota come il settore “Veicoli pesanti P > 3.5 t” sia il maggior contribuente in fatto di Ossidi di Azoto con circa 45 mg annui emessi in media tra il 1995 ed il 2005. A seguito si ha una drastica riduzione, evidenziata da un trend negativo, fino ad arrivare ai circa 19 mg emessi nel 2019.

Settore	Quantitativo totale emesso in atmosfera [mg]
Abrasiono strada veicoli stradali	8.1
Automobili	51,782.9
Emissioni evaporative dei veicoli	17.2
Motocicli cc > 50 cm <sup>3</sup>	5,441.7
Usura freni veicoli stradali	7.2
Usura gomme veicoli stradali	9.0

Settore	Quantitativo totale emesso in atmosfera [mg]
Veicoli leggeri P < 3.5 t	8,504.1
Veicoli pesanti P > 3.5 t	27,547.6

Tabella 15 – Quantitativo totale emesso in atmosfera per settori lineari nel Comune di Cascina. Anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019. Fonte: IRSE

#### 4.2.3 CLIMA ACUSTICO

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del Comune di Cascina, approvato con Deliberazione Consiliare n.42 del 08/07/2004, successivamente modificato con Deliberazione Consiliare n.62 del 28 settembre 2006 ed oggetto di recente modifica con D.C.C. n.61 del 22/04/2021, è uno strumento di pianificazione territoriale adottato dai comuni italiani per suddividere il territorio in zone acusticamente omogenee. A ciascuna di queste zone vengono assegnati specifici limiti di rumorosità e obiettivi di qualità acustica, con l'obiettivo di prevenire l'inquinamento acustico e tutelare la salute pubblica.

Ai sensi dell'art. 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune di Cascina ha provveduto alla suddivisione del territorio secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". La suddetta classificazione, operata nel rispetto del precedentemente menzionato Decreto, è basata sulla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle seguenti quattro classi delle sei individuate dallo stesso Decreto:

- **Classe I – Aree particolarmente protette**

Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione. Aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.

- **Classe II – Aree prevalentemente residenziali**

Si tratta di aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

- **Classe III – Aree di tipo misto**

Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.

- **Classe IV – Aree di intensa attività umana**

Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

- **Classe V – Aree prevalentemente industriali**

Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

- **Classe VI – Aree esclusivamente industriali**

Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ciascuna delle suddette zone omogenee, la vigente normativa individua i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6:00-22:00) e notturno (ore 22:00-6:00). Di seguito si riportano i limiti così come disciplinati dal Decreto di riferimento.

Classi	Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori limite assoluti di emissione (dBA)		Valori di attenzione (dBA)		Valori di qualità (dBA)	
	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)	Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
I	50	40	45	35	60	50	47	37
II	55	45	50	40	65	55	52	42
III	60	50	55	45	70	60	57	47
IV	65	55	60	50	75	65	62	52
V	70	60	65	55	80	70	67	57
VI	70	70	65	65	80	80	70	70

A livello di estensione territoriale, così come riportato graficamente nella sottostante Figura 35, la classe acustica rappresentativa del territorio comunale di Cascina risulta essere la “Classe III” con circa 5300 ettari di estensione. Tale zonizzazione acustica viene definita come “Aree di tipo misto” e, in un certo senso, confermano la forte frammentazione urbana del contesto comunale oggetto di analisi. La “Classe IV”, afferente alle aree di intensa attività urbana, si estende per circa 1600 ettari lungo i principali assi viari comunali quali catalizzatori dei principali centri urbani. Le massime classi acustiche “Classe V” e “Classe VI” si concentrano in corrispondenza dei principali poli industriali e delle principali attività estrattive interessanti il Comune di Cascina.

Di recente, all’interno del più ampio programma di revisione dei propri strumenti di governance territoriale, il Comune di Cascina ha avviato il percorso di revisione del proprio PCCA. Al tempo di redazione del presente documento, il suddetto Piano risulta ancora in fase di aggiornamento. È plausibile pertanto ipotizzare che, a seguito della suddetta revisione, le classi acustiche di seguito rappresentate e vigenti al tempo di redazione del presente documento, possano subire variazioni e/o riallineamenti con l’odierno contesto territoriale.

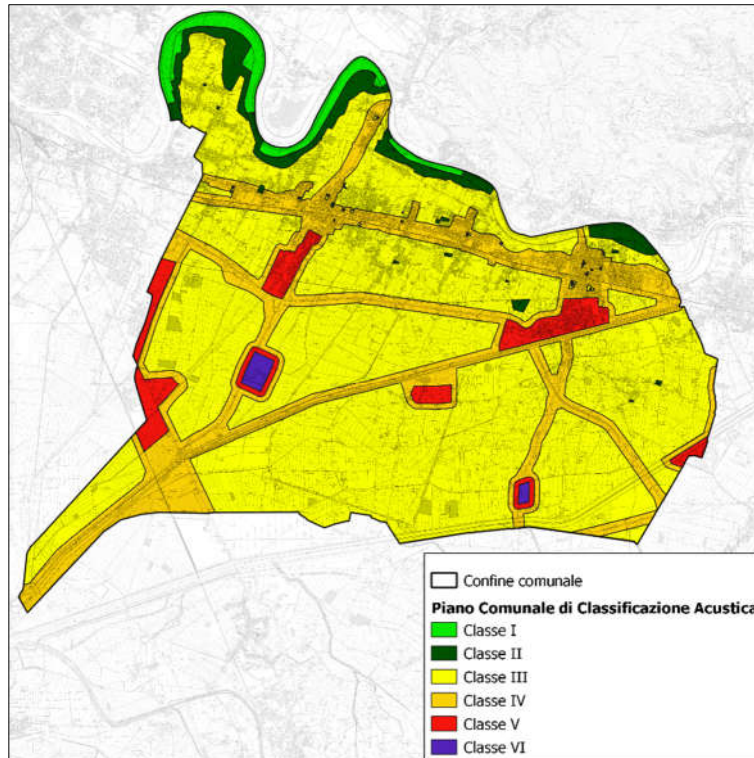


Figura 35 – Classi acustiche. Fonte: Cartoteca Regione Toscana

### **4.3. Clima**

Il capitolo è estratto dall'approfondimento climatico condotto a supporto del nuovo Piano Operativo Comunale. Per una completa trattazione del tema in oggetto si rimanda alla lettura del Rapporto Ambientale redatto nell'ambito del percorso di VAS del suddetto Strumento.

#### **4.3.1 INTRODUZIONE**

Le condizioni meteorologiche rappresentano un fattore importante nella determinazione delle caratteristiche degli ecosistemi, influenzando numerosi elementi, tra cui il suolo, lo sviluppo vegetazionale, la disponibilità di acqua, le diverse nicchie ecologiche e quindi la biodiversità.

Le mutazioni e le tendenze climatiche degli ultimi anni hanno evidenziato fenomeni particolarmente gravi per quanto riguarda le temperature alte ed i pericoli di siccità, elementi che hanno numerose conseguenze, tra cui, solo per citarne alcune, l'approvvigionamento idrico, la salute pubblica, le condizioni di vivibilità di flora e fauna, le produzioni in agricoltura, il pericolo di incendi ecc.

Fra i maggiori effetti delle variazioni climatiche sul territorio c'è quello delle risorse idriche sia in termini di disponibilità della risorsa utile per le attività umane e per l'equilibrio ambientale sia per la sua distribuzione nel tempo. La variabilità del regime pluviometrico e della sua distribuzione ha conseguenze sulla disponibilità idrica nel corso della stagione. Inoltre, tale fenomeno se sommato con le variazioni delle temperature può causare variazioni dell'umidità del suolo, nello scorrimento superficiale dell'acqua e nella portata di fiumi e corpi idrici, ecc.

Va inoltre tenuto presente che queste variazioni della distribuzione di precipitazioni e temperature nel tempo e la ripetizione di eventi estremi hanno conseguenze non solo a livello ambientale ma anche sociale, la disponibilità idrica nell'ultimo decennio è diventata uno dei maggiori problemi che affliggono la popolazione, poiché il fenomeno predispone un territorio all'aridità.

Le temperature in Italia negli ultimi anni hanno visto una tendenza generale all'aumento, infatti fra i dieci anni con temperature maggiori, più della metà sono concentrati dopo il 2000 con anomalie anche superiori al grado centigrado. Secondo quanto contenuto all'interno del report climatico redatto dal Consorzio LaMMA, patrocinato da Regione Toscana e CNR, il 2024 è stato a livello nazionale l'anno più caldo dal 1800 con un'anomalia termica media pari a +1.35°C; l'evidenza risulta di particolare rilievo se paragonata a quanto riscontrato nel 2022, secondo anno più caldo registrato all'interno della serie storica, il quale fece registrare un'anomalia termica media pari a +1.16°C. A livello regionale il 2024 risulta in linea con l'andamento nazionale poc'anzi esposto: l'anomalia di temperatura media, rispetto al periodo 1991-2020, è stata di +1.35°C; se paragonato ai dati medi del periodo 1961-1990, lo scarto è addirittura di +2.3°C.

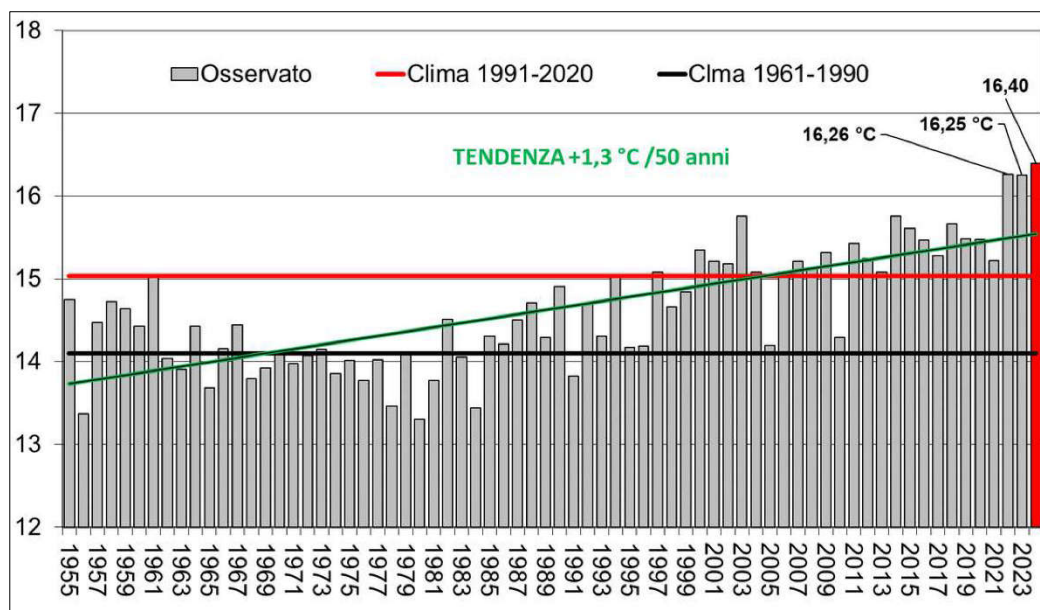


Figura 36 – Temperature medie annue, 1955-2024. Fonte: Report dati climatici 2024, LaMMA

A livello mensile, il 2024 ha seguito un andamento altalenante in quanto a temperature medie registrate: mesi come febbraio, luglio ed agosto sono risultati particolarmente sopra la media di riferimento con anomalie pari a circa +3.0°C; i restanti mesi hanno invece registrato anomalie termiche più contenute nell'ordine dei +2.0°C (gennaio, marzo, ottobre) o in linea con il periodo di riferimento +0.5°C circa (aprile, maggio, giugno, settembre). Particolare menzione per i mesi di novembre e dicembre risultati leggermente sotto la media di riferimento, con un'anomalia termica media di -0.2°C.

Allo scopo di verificare se questi fenomeni sono stati registrati anche nel territorio del Comune di Cascina, il quadro conoscitivo propone uno specifico approfondimento per la caratterizzazione climatica. In particolare, la prima parte riguarderà elaborazioni e confronti di indici climatici di temperature e precipitazioni relative al secolo attuale confrontate con il riferimento climatico dell'ultimo trentennio del secolo scorso, mentre la seconda parte verterà sull'analisi di specifiche elaborazioni di immagini satellitari ad alta risoluzione con l'intento di definire da un lato l'assetto areale delle temperature a terra e dall'altro l'identificazione di possibili criticità quali gli "hot-spot" o punti da preservare come i "cold-spot".

#### 4.3.2 DATI STAZIONI SIR DELLA REGIONE TOSCANA

La Regione Toscana mette a disposizione dati registrati di precipitazioni, temperature, igrometria e freatimetria di una serie di stazioni meteo di sua competenza. Le stazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale e si dividono tra rilievi recenti e rilievi storici. Per quanto attiene il territorio di Cascina, al suo interno si ritrovano stazioni che prevalentemente riguardano rilievi freatimetrici, mentre quelli relativi a precipitazioni e temperature sono pochi e distribuiti nel tempo tali da non rendere possibili confronti. Per tali motivi si è scelto di prendere in considerazione le stazioni presenti nel territorio urbano di Pisa, per la loro vicinanza a Cascina e per la possibilità di confrontarle con un riferimento climatico storico presente nel capoluogo e che fa capo alla stazione di San Giusto gestita dall'Aeronautica Militare Italiana che mette a disposizione i dati climatici del periodo 1971-2000 attraverso l'Atlante Climatologico<sup>6</sup>. L'atlante climatologico

<sup>6</sup>(<https://clima.meteoam.it/atlanteClimatico.php>)

riporta una serie di indicatori di sintesi climatici riferiti al periodo di riferimento che riguardano le variabili climatiche come pioggia, temperatura, umidità, venti ecc.

I dati presi in considerazione della rete SIR riguardano la seguente stazione meteo:

Id	nome	Quota	Periodo	Dati disponibili
TOS01000544	Pisa Fac. Agraria	6 m slm	2010-2023	Precipitazioni giornaliere
			2009-2023	Temperature giornaliere
			2020-2023	Igrometria

La possibilità di analizzare alcuni indicatori climatici riferiti allo stesso territorio in periodi diversi fa meglio apprezzare quelli che sono stati i cambiamenti e le anomalie degli ultimi anni rispetto al riferimento climatico.

Per certi indicatori che necessitano di informazioni più puntuali e precise si è fatto riferimento ai dati storici della seguente stazione meteo.

Id	nome	Quota	Periodo	Dati disponibili
TOS10000540	Pisa Fac. Agraria	6 m slm	1921-2000 <sup>7</sup>	Precipitazioni giornaliere
			1942-2000	Temperature giornaliere

La stazione ha dati completi che ricoprono molti decenni del secolo scorso. Quando si è fatto riferimento ai dati storici della stazione Fac. Agraria, la fonte è sempre stata citata.

### 4.3.3 PRECIPITAZIONI

#### 4.3.3.1 Media delle precipitazioni mensili<sup>8</sup>

Il confronto tra le medie delle precipitazioni mensili tra i dati degli anni 2000 (17 anni totali) e quelli del riferimento climatico evidenzia in generale aumenti e diminuzioni consistenti in corrispondenza di diverse mensilità. Le variazioni più consistenti negative si concentrano principalmente in aprile e nei mesi autunnali, quando la diminuzione è superiore anche a -30 mm, mentre le variazioni positive si ritrovano concentrate nei mesi invernali in dicembre e gennaio (vedi Figura 37). Il mese di Luglio che ha le precipitazioni minime riscontra un limitato aumento con +5,4mm. In termini di variazione percentuale le variazioni maggiori risultano essere quelle invernali di dicembre e gennaio con rispettivamente +13% e +33%, mentre quella di aprile è una diminuzione del -51%. Da sottolineare anche l'incremento a luglio, che avendo come riferimento un valore molto basso, l'incremento anche se limitato risulta essere del +21%.

<sup>7</sup> Esclusi 1969, 1970, 1983 e 1988 che non hanno i dati completi

<sup>8</sup> Vengono prese in considerazione gli eventi di pioggia di almeno 1 mm

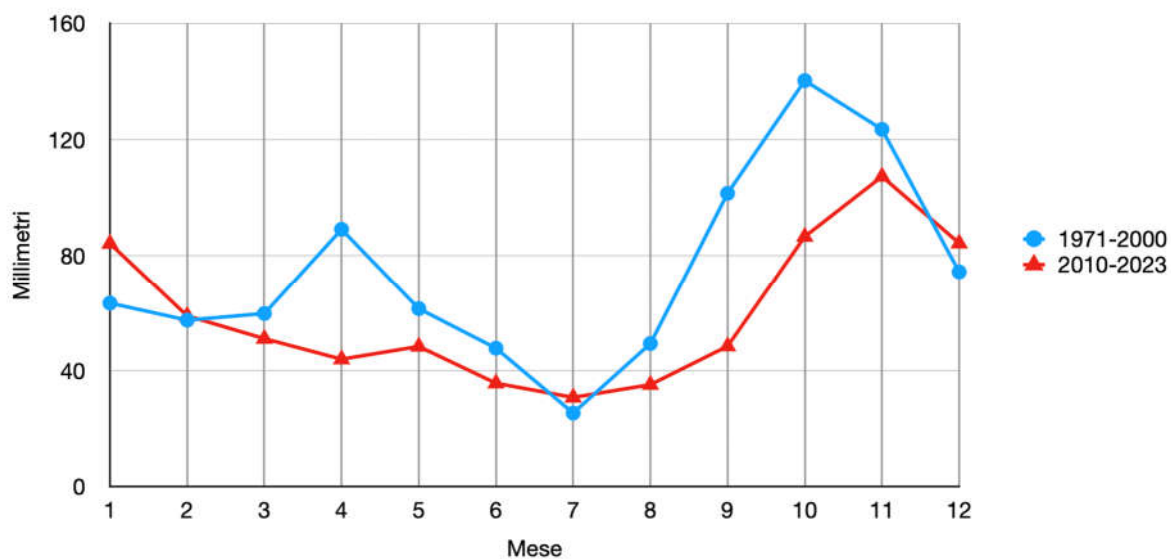
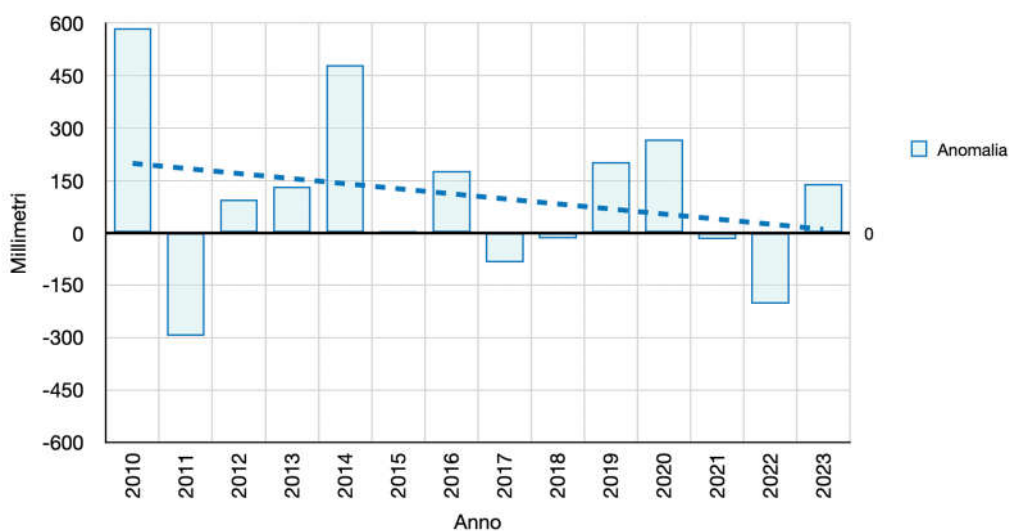


Figura 37 - Media precipitazioni mensili - confronto anni 2000 con riferimento climatico

#### 4.3.3.2 Media delle precipitazioni annuali

Il confronto delle precipitazioni medie annuali degli ultimi decenni con la media del riferimento climatico permette di evidenziare le anomalie che si sono verificate in ogni anno. Considerato che la media delle precipitazioni annue del periodo 1971-2000 è stata di 863,4 mm<sup>9</sup>, le anomalie degli ultimi anni risultano essere quelle indicate nella Figura 38. Le anomalie degli ultimi anni risultano essere molto eterogenee, ma in generale i valori positivi sono di gran lunga più grandi in valore assoluto di quelli negativi raggiungendo anche anomalie di +586 mm o +481 mm negli anni 2010 e 2014. La linea di tendenza lineare degli anni 2000 risulta decrescente perché con il passare del tempo le anomalie si sono contenute tanto che dal 2010 al 2023 l'anomalia è passata da +586 mm a + 141 mm.



<sup>9</sup> Valore medio calcolato sulla serie storica delle precipitazioni della stazione Pisa Fac. Agraria 1971-2000 (fonte SIR Regione Toscana) Comune di Cascina – Piano Generale del Traffico Urbano, Rapporto Ambientale – Marzo 2026

Figura 38 - Anomalia delle precipitazioni annue cumulate 2004-2023 rispetto alla media annua del riferimento climatico 1971-2000 e linea di tendenza lineare

#### 4.3.3.3 Giorni medi di pioggia mensili

L'andamento dei giorni medi di pioggia al mese per quanto attiene gli ultimi decenni ed il riferimento climatico, mette in risalto per tutte le mensilità un abbassamento generico del numero di giorni medio di pioggia negli anni più recenti, con variazioni percentuali in negativo anche del -48% per il mese di aprile o del -47% nel mese di agosto. Il confronto con il grafico precedente, dove comunque i valori di anomalia in eccesso erano molto superiori di quelli in eccesso fa emergere in anni recenti eventi piovosi che hanno modificato le intensità e la quantità di pioggia caduta per evento (vedi Figura 39).

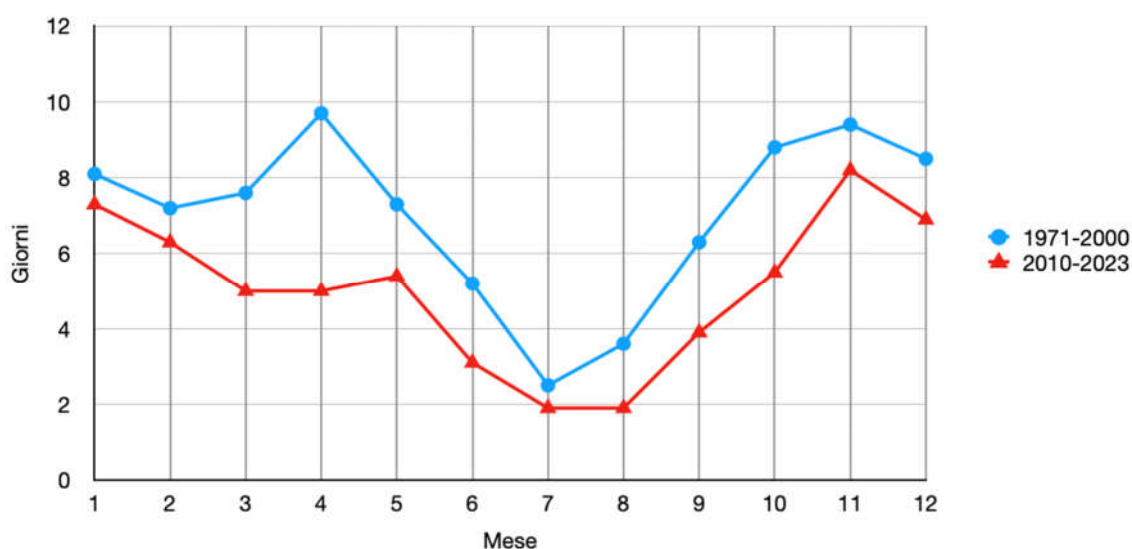


Figura 39 - Giorni medi di pioggia mensili - confronto anni 2000 con riferimento climatico

#### 4.3.3.4 Precipitazioni massime mensili

Il confronto delle precipitazioni massime mensili che si sono verificate nei periodi di riferimento, evidenzia che in generale gli eventi massimi sono diminuiti di intensità in 8 casi su 12. Le maggiori differenze si sono avute in maggio con quantità più che dimezzate (-70%) ed in agosto dove l'evento di pioggia massimo è più che raddoppiato (+102%) (vedi Figura 40).

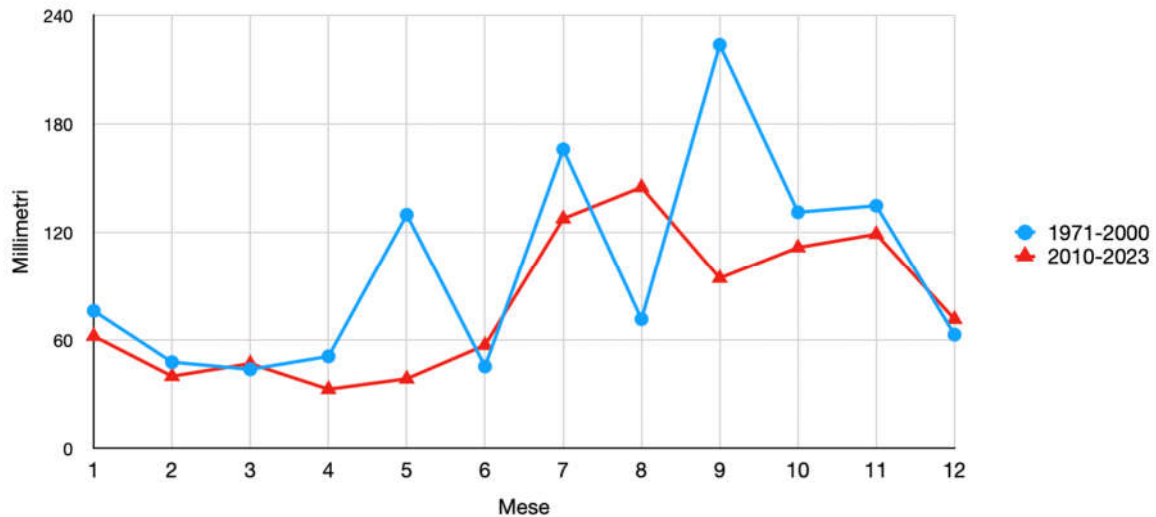


Figura 40 - Precipitazioni massime mensili in mm - confronto anni 2000 con riferimento climatico

#### 4.3.3.5 Giorni con pioggia e giorni senza pioggia all'anno

Il confronto tra giorni piovosi e non piovosi nei diversi anni disponibili degli ultimi decenni vede una media di giorni con pioggia pari a 81 sui 14 anni analizzati con punte che hanno superato i 100 giorni che si sono verificate solo una volta nel 2010. Il numero minimo di giorni si è verificato nel 2011 e nel 2022 con solo 61 giorni piovosi.

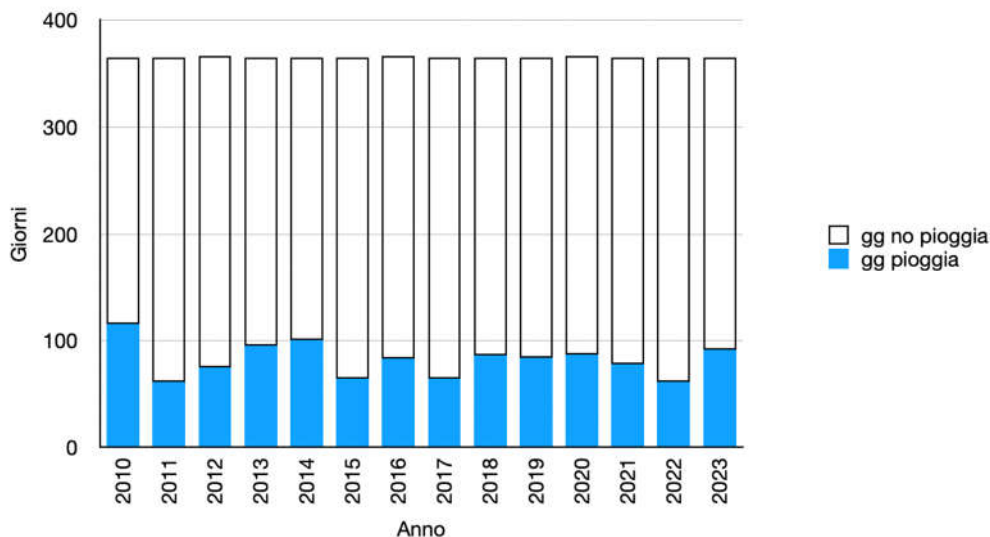


Figura 41 - Giorni con pioggia e no pioggia negli anni 2000

#### 4.3.3.6 Giorni consecutivi senza pioggia

Il numero massimo, per ogni anno, di giorni consecutivi senza pioggia, evidenzia una situazione eterogenea con valori che in generale si attestano al di sotto delle 75 giornate. Il trend però si dimostra in fase calante segno che i periodi senza pioggia prolungati tendono a diminuire (vedi Figura 42).

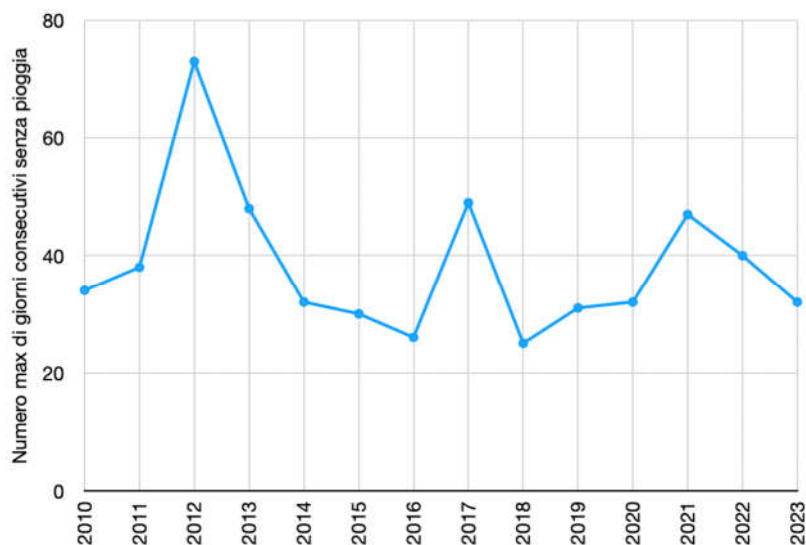


Figura 42 - Numero massimo all'anno di giorni consecutivi senza pioggia stazione Pisa Fac. Agraria

Cercando di capire come i periodi non piovosi si distribuiscono durante gli anni nelle diverse stagioni, sono stati calcolati i giorni senza pioggia consecutivi maggiori di 21 ed è stato visto come questi periodi si distribuiscono nelle 4 stagioni. Il risultato è la Figura 43.

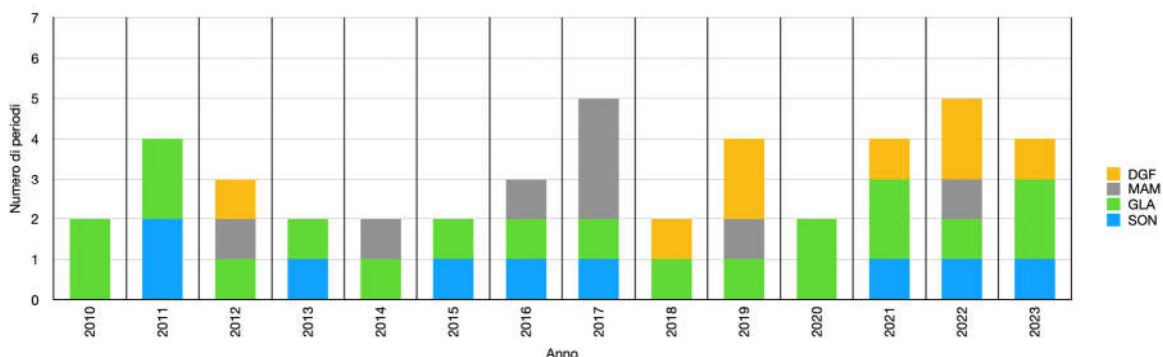


Figura 43 - Numero di periodi senza pioggia maggiori di 21 giorni per anno, per stagione (DGF - dicembre gennaio febbraio, MAM - marzo aprile maggio, GLA - giugno luglio agosto, SON - settembre ottobre novembre) – Dati SIR RT stazione meteo Pisa Fac. Agraria

Il grafico evidenzia che i periodi prolungati non piovosi hanno sempre caratterizzato in tutti gli anni la stagione estiva (GLA) come ci si aspetta da un clima mediterraneo, ma nel tempo tali fenomeni hanno coinvolto anche altre stagioni, come quella invernale (DGF) che negli ultimi anni si è ripetuta confermando anche periodi multipli, il periodo autunnale (SON) è stato coinvolto in questi fenomeni per 10 anni su 19 con in generale un numero di periodi pari a 1. Il periodo primaverile (MAM) si distribuisce più che altro nella parte iniziale del 2000 per poi diventare più raro con un numero di periodi non piovosi sempre uguale a 1 eccetto il 2017, anno in cui di periodi non piovosi ne ha visti 3. Altri aspetti da tenere presenti è che negli ultimi anni i periodi non piovosi maggiori di 21 giorni sono aumentati e nello stesso tempo si distribuiscono in tutte le stagioni dell'anno con una maggiore ripetitività nei periodi invernale ed estivo.

#### 4.3.3.7 Giorni con precipitazioni $\geq 50$ mm

La possibilità di consultare per un arco di tempo così lungo le informazioni pluviometriche dei singoli giorni, permette di avere una visione generale nell'ambito di un secolo di tempo su eventi estremamente intensi come quelli che hanno comportato quantità di pioggia di questa portata. La Figura 44 evidenzia che a partire dagli anni '90 c'è stato un incremento degli eventi sia in termini di numerosità entro lo stesso anno, che di frequenza, in quanto i picchi numerici risultano essere più serrati. In particolare, si evidenziano gli anni 1991 e 2015 che hanno visto rispettivamente 6 e 5 eventi.

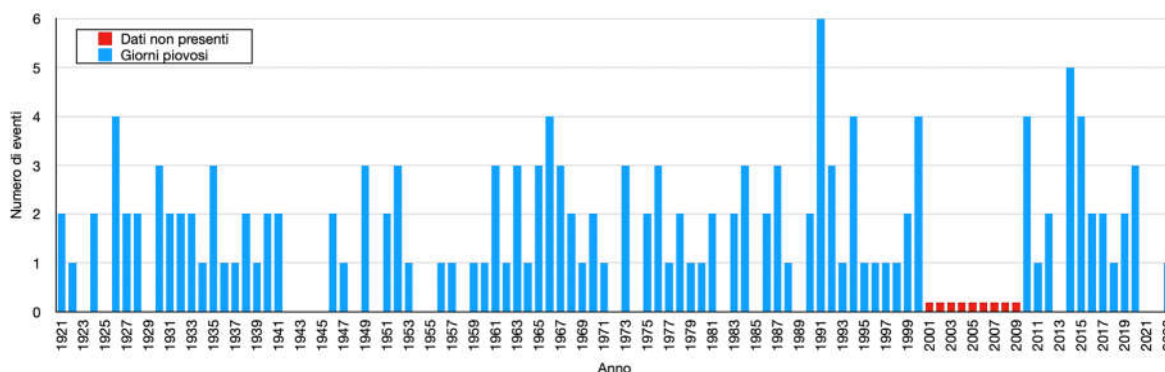


Figura 44 - Numero di giorni con piogge maggiori di 50 mm - Stazione Pisa Fac. Agraria anni 1921-2023 (fonte SIR RT)

Andando a vedere nel dettaglio i due anni (vedi Figura 45), si nota come la quantità di precipitazioni che si sono verificate nei giorni indicati, da sole rappresentano una percentuale importante delle piogge totali annue. Il 1991 ha visto eventi estremi principalmente concentrati nel periodo autunno/inverno che tutti insieme hanno prodotto 508 mm di pioggia pari al 40% dell'intero anno. Il 2014 è stato testimone di eventi meno intensi in termini di mm di pioggia caduti, con tutti i giorni verificatesi nel periodo invernale e che comunque tutti insieme hanno prodotto quasi  $\frac{1}{4}$  delle piogge totali annuali.

	04/05/91	01/08/91	13/09/91	24/09/91	12/10/91	16/11/91	Totale	pioggia cumulata annua	% pioggia eventi > 50mm
Precipitazioni (mm)	89,4	114	54,6	126	63	59,6	506,8	1258	40,3
	18/01/14	30/01/14	06/11/14	10/11/14	01/12/14		Totale	pioggia cumulata annua	% pioggia eventi > 50mm
Precipitazioni (mm)	62	56,6	52,6	74,4	67,8		313,4	1345,2	23,3

Figura 45 - Stazione meteo Pisa Fac. Agraria, giorni con precipitazioni > 50mm negli anni 1991 e 2014 e loro rapporto con pioggia cumulata annua

#### 4.3.4 TEMPERATURE

Riguardo alle elaborazioni sulle temperature si farà riferimento alle informazioni dei singoli giorni degli anni 2009-2023 della stazione Pisa Fac. Agraria comparando con le caratteristiche climatiche 1971-2000 dell'Atlante Climatologico dell'Aeronautica Militare Italiana, per un confronto diretto su alcuni indici climatici. Laddove si rende necessaria una analisi più approfondita sulle temperature giornaliere si prenderà a confronto i dati storici della stazione meteo Pisa Fac. Agraria che ricopre i dati giornalieri dal 1942 al 2000.

##### 4.3.4.1 Temperature medie annue

Facendo riferimento ai dati di dettaglio giornalieri della stazione di Pisa Fac. Agraria (vedi Figura 46), si nota come l'andamento delle 3 linee di tendenza sia crescente, anche se non particolarmente evidente. Tra le 3 linee di tendenza quella che ha una pendenza maggiore e quindi ha subito delle variazioni in maniera più evidente e veloce risulta essere quella delle minime che dal 1942 al 2023 è aumentata da 10,3 °C a 12,7 °C, una differenza maggiore di 2 gradi (+2,4 °C). La media delle medie è aumentata di +1,7 °C e la media delle massime di +1 °C. Tutti i valori quindi sono in aumento.

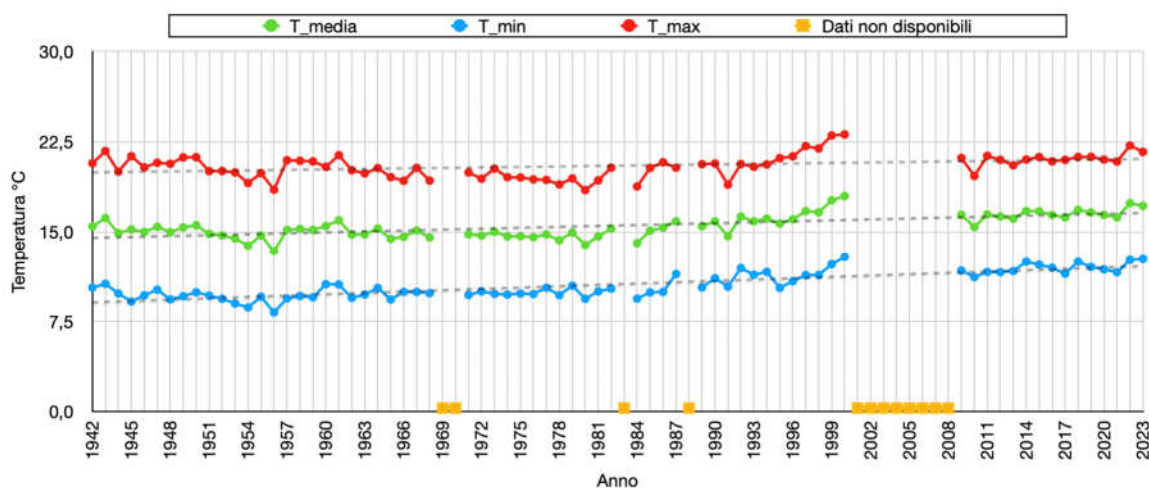


Figura 46 - Temperature medie annue (Tmax, Tmin, Tmedia) con linee di tendenza lineari - Stazione Pisa Fac Agraria 1942-2023 (fonte SIR RT)

##### 4.3.4.2 Temperature medie mensili

Le temperature medie mensili degli anni 2000 sono state confrontate con il riferimento climatico 1971-2000, per meglio capire come gli aumenti rilevati a livello annuale si sono distribuiti nelle diverse mensilità. Le curve riferite alle 3 temperature mensili degli anni 2000, confrontandole con il riferimento climatico (RC), risultano essere traslate verso l'alto in corrispondenza di tutti i mesi. La traslazione è più o meno evidente, con la differenza tra le medie delle minime che è più staccata dalla curva corrispondente del riferimento climatico (vedi Figura 47).

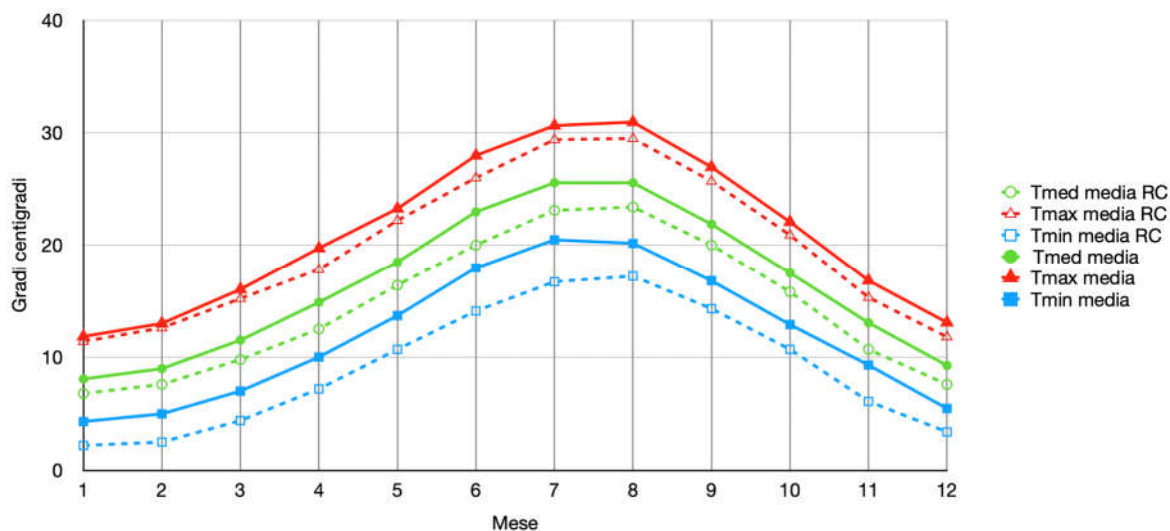


Figura 47 - Confronto tra le medie mensili sulle temperature tra anni 2000 e riferimento climatico 1971-2000 (RC)

#### 4.3.4.3 Anomalie di temperatura

L'analisi della distribuzione delle anomalie lungo i 12 mesi dell'anno fa emergere un aumento generalizzato su tutti i mesi con la media delle minime che in alcuni casi raggiunge anche anomalie maggiori di +3°C come succede in novembre (+3,2°C) e nei mesi estivi di giugno e luglio (+3,8 ambedue). La media delle temperature medie presenta anomalie pronunciate in aprile (+2,4°C), in giugno (+3°C) e novembre (+2,4°C), mentre la media delle massime è la temperatura con minor anomalia che cmq vede anche + 2°C di differenza nei mesi di aprile (+1,9°C) e giugno (+2°C), vedi Figura 48.

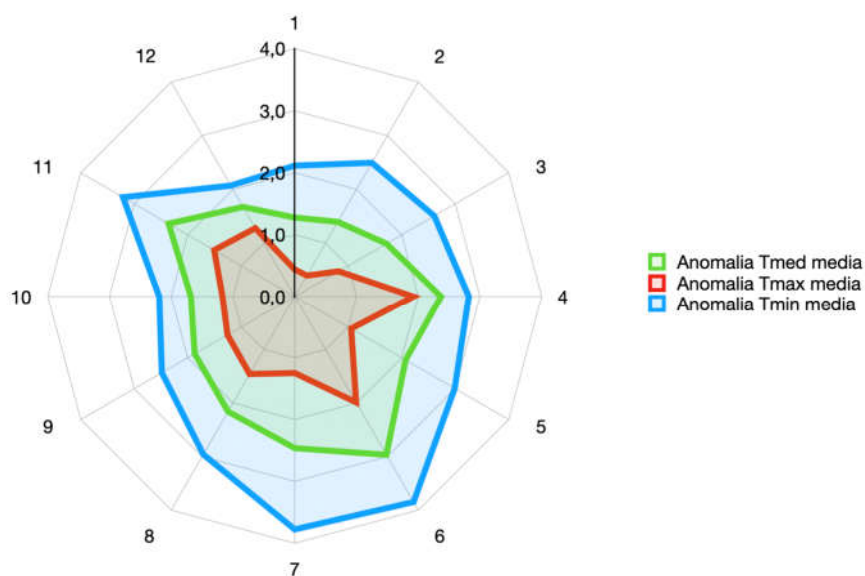


Figura 48 - Anomalie delle temperature medie mensili - Confronto stazione Pisa Fac. Agraria 2009-2023/riferimento climatico 1971-2000

#### 4.3.4.4 Giorni medi mensili con temperature $\geq 30^{\circ}\text{C}$ e $\leq 0^{\circ}\text{C}$

Altri indicatori di cui si dispone e si possono fare dei confronti sono quelli relativi al numero di giorni mensili medi con temperature maggiori/minori di un determinato valore. A tale scopo sono stati presi in considerazione i giorni con temperature  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  e i giorni con temperature  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ . I calcoli fatti per gli anni recenti confrontati con quelli del riferimento climatico, confermano ulteriormente quanto visto in precedenza con un generale innalzamento delle temperature che ha coinvolto tutti i mesi dell'anno. Il numero dei giorni medi mensili con temperature  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  è aumentato in tutto il periodo estivo e settembre ed è comparso nel mese di maggio, aspetto non presente nel riferimento climatico. Riguardo invece i giorni medi mensili con temperature  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ , risultano essere presenti negli stessi mesi del riferimento climatico, ma con drastiche diminuzioni di numerosità tanto che a novembre ed aprile sono quasi scomparsi, mentre nel periodo invernale sono passati da 9,7 a 3,8 giorni in gennaio, e da 7,6 a 2,5 giorni a dicembre, comportando quindi una diminuzione rispettivamente di 6 e 5 giorni (vedi Figura 49).

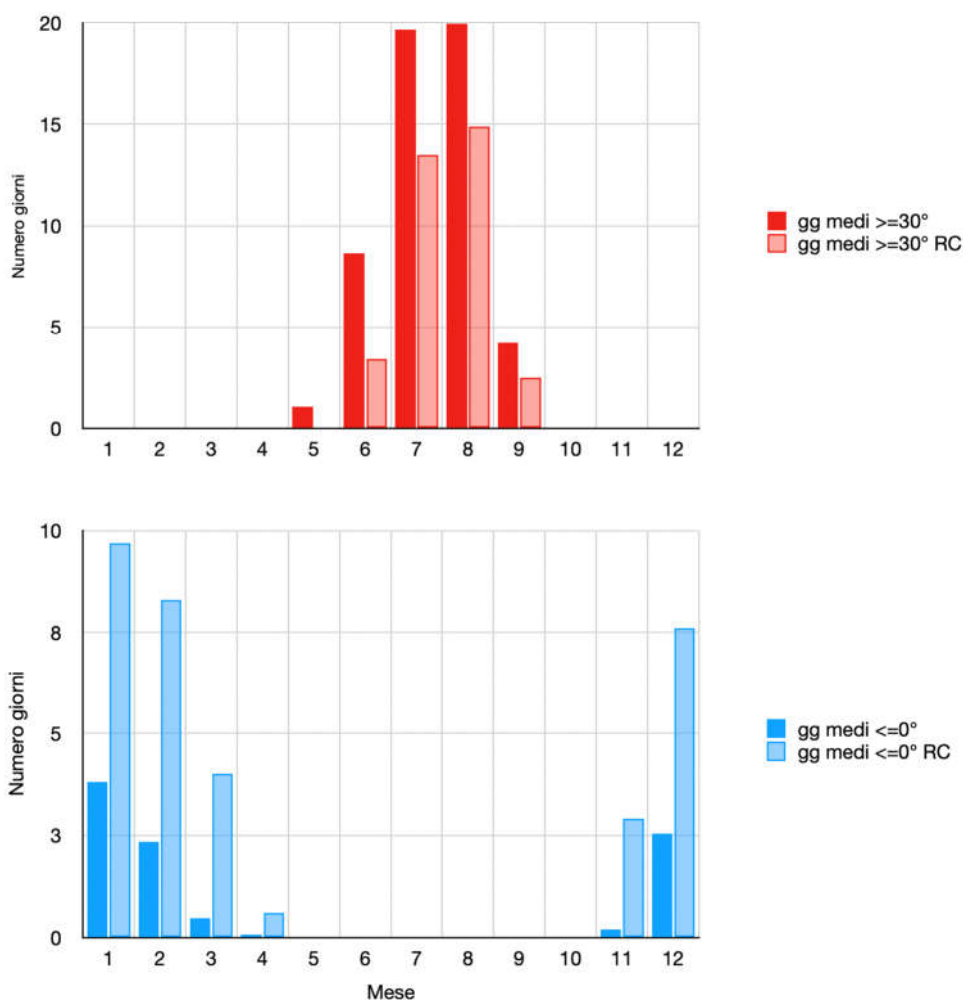


Figura 49 - Giorni medi mensili con temperature  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  e giorni medi mensili con temperature  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  - confronto stazione Pisa Fac. Agraria 2009-2023 e riferimento climatico (RC)

#### 4.3.4.5 Giorni consecutivi con temperature maggiori di $30^{\circ}\text{C}$

Per capire la portata dell'emergenza e dell'intensità con cui si verificano i giorni con temperature al di sopra dei  $30^{\circ}\text{C}$ , è possibile verificare per quanti giorni consecutivi si sono avute queste temperature e quando. In

particolare, andando a vedere per ogni anno del periodo 2009-2023, il numero di periodi in cui si sono avuti 1 o più giorni con temperature  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , si è calcolato quale fosse quello più lungo e quanti giorni è durato. Il risultato è il grafico nella Figura 50, che mette in risalto nell'ultimo periodo un aumento consistente della durata di questi periodi molto caldi con l'anno 2022, che ha visto la durata analizzata persistere per ben 49 giorni a partire dal 30 giugno. Anche i periodi con giorni consecutivi con temperature  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  sono in aumento negli ultimi anni.

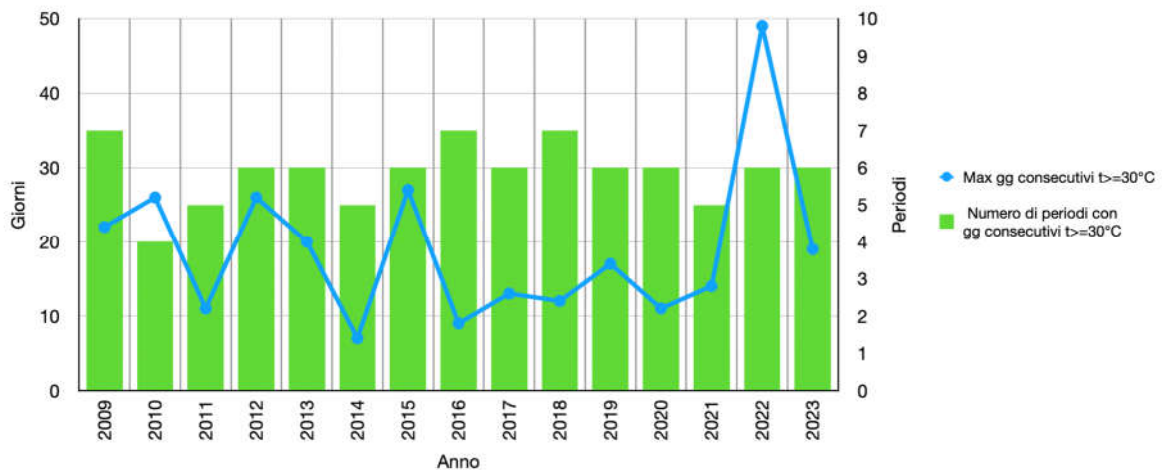


Figura 50 - Numero di periodi con gg consecutivi  $T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ , durata in giorni del periodo più lungo con gg consecutivi con  $T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ , per anno - Stazione Pisa Fac. Agraria 2009-2023 (fonte SIR RT)

Se si analizza la distribuzione di questi periodi caldi all'interno delle stagioni (vedi Figura 51) si nota che il periodo estivo (GLA) è sempre stato caratterizzato da questi fenomeni, ma nello stesso tempo sono subentrate anche la stagione primaverile (MAM) e autunnale (SON), con un numero maggiore di eventi e un numero di stagioni maggiore coinvolte in anni recenti.

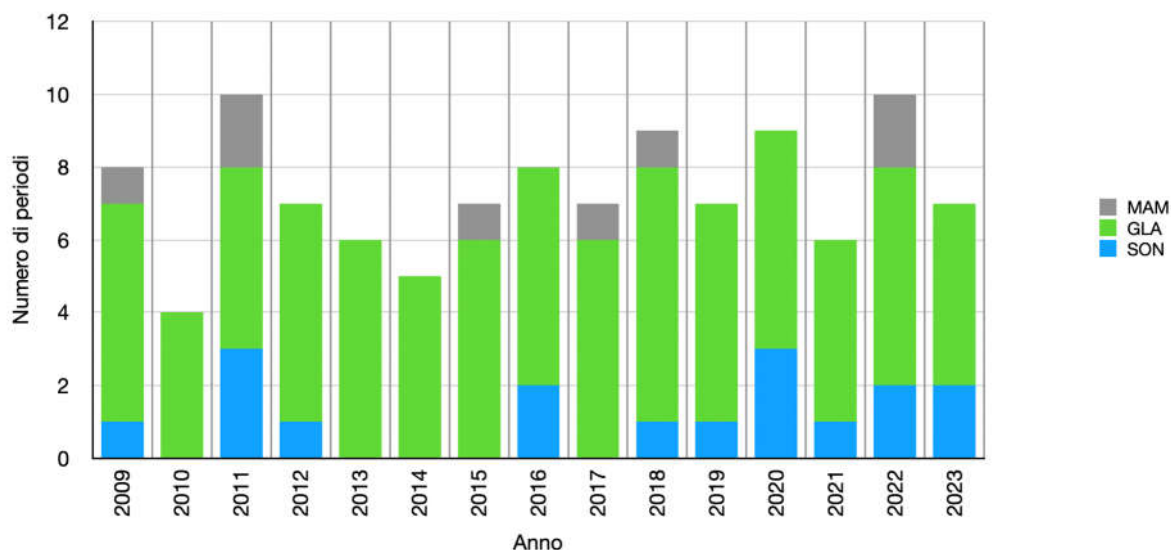


Figura 51 - Distribuzione dei periodi con giorni consecutivi  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  entro le stagioni 2009-2023 (MAM - marzo, aprile, maggio; GLA - giugno, luglio, agosto; SON - settembre, ottobre, novembre)

Il grafico delle temperature massime assolute annuali, prendendo in considerazione anche i dati storici evidenzia una linea di tendenza lineare decisamente crescente (vedi Figura 52) con una differenza di temperatura tra il 1942 e il 2023 di  $+2,9^{\circ}\text{C}$  passando da  $35,2$  a  $38,1^{\circ}\text{C}$ .

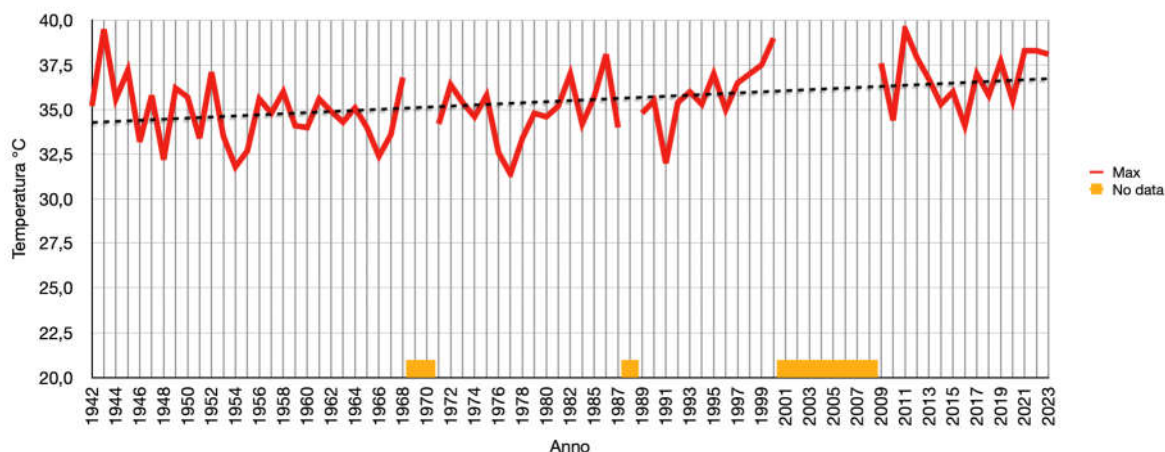


Figura 52 - Temperature massime assolute annuali 1942-2023 stazione Pisa Fac. Agraria (fonte SIR RT)

#### 4.3.4.6 Sintesi sulle temperature

L'analisi delle temperature che si sono avute in un arco di tempo piuttosto ampio ha evidenziato per tutte le medie annue (Tmax, Tmedia, Tmin) un andamento crescente con la media delle minime che ha subito una differenza di  $+2,4^{\circ}$ . Anche le medie mensili rispetto al riferimento climatico risultano in aumento, infatti tutte e 3 le temperature degli anni recenti risultano maggiori su tutti i mesi, con le temperature medie minime che risultano avere fatto la differenza positiva maggiore. Il confronto tra anni recenti e riferimento climatico per quanto attiene i giorni medi mensili con temperature  $\geq 30^{\circ}$  o  $\geq 0^{\circ}$  evidenzia un aumento dei giorni nelle

prime e una diminuzione netta nelle seconde, non solo ma i giorni con temperature alte si sono anche distribuiti in un numero di mesi maggiori rispetto al passato coinvolgendo anche maggio, mentre i giorni con temperature fredde sono quasi scomparsi da aprile e novembre rispetto al riferimento climatico. Le giornate consecutive con  $T_{max} \geq 30^\circ$  negli ultimi anni risultano in crescita e distribuite in più stagioni rispetto a quella estiva, coinvolgendo adesso anche con eventi multipli primavera ed autunno.

### 4.3.5 IGROMETRIA

I dati relativi all'igrometria coprono solo 4 anni (2000-2023). I dati sono limitati, ma possono risultare interessanti comunque per capire come l'umidità si distribuisce nel tempo. L'umidità risulta particolarmente importante nei mesi estivi quando condiziona la percezione del caldo da parte degli esseri viventi: quando temperatura e umidità relativa sono particolarmente alte, la percezione del calore viene amplificata

L'umidità viene resa disponibile come relativa in termini percentuali e rappresenta la percentuale del rapporto tra la quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera e la quantità di vapore acqueo massima che potrebbe essere presente nell'atmosfera (saturazione). Il corpo umano per termoregolarsi in ambienti caldi suda e sudando si raffredda, ma quando l'umidità dell'ambiente è alta, la sudorazione è molto limitata e il corpo non si raffredda più. Questa situazione comporta conseguenze per la salute, tra cui i colpi di calore.

#### 4.3.5.1 Media mensile umidità relativa

Il confronto dei dati disponibili per gli anni 2020-2023 con il riferimento climatico 1971-2000 evidenzia alcuni disallineamenti. Per quanto attiene la media dell'umidità massima mensile rispetto al passato, si nota un cambiamento tra stagione invernale e le altre stagioni: in inverno la  $U_{max}$  è aumentata, mentre nelle altre stagioni è diminuita. Inoltre, l'umidità relativa minima media mensile, è rimasta inalterata nel periodo estivo e autunnale, mentre in inverno è aumentata ed in primavera diminuita (vedi Figura 53).

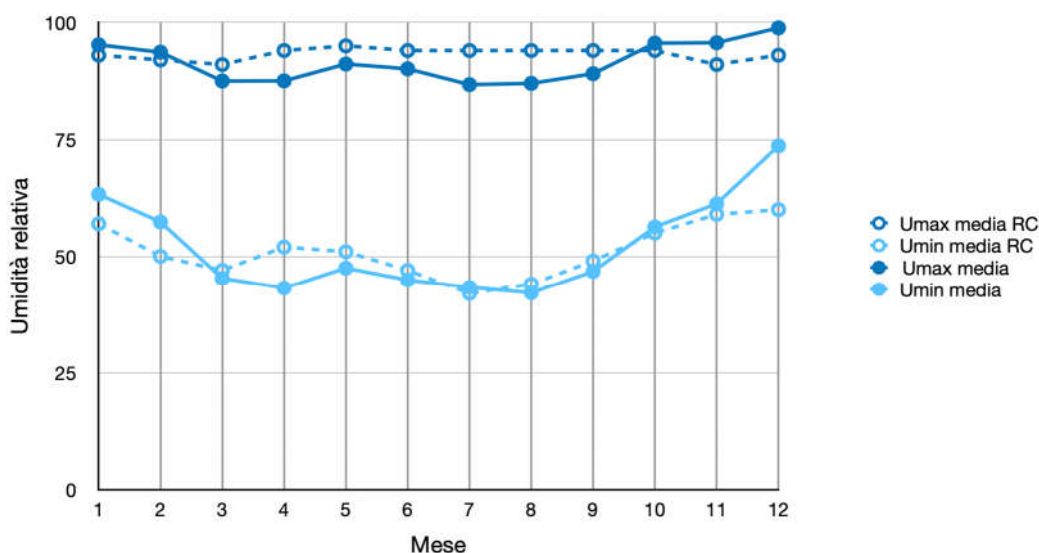


Figura 53- Confronto tra le medie mensili sull'umidità relativa 2020-2023 e riferimento climatico 1971-2000 (RC)

Le anomalie riscontrano valori positivi anche importanti in particolare nel periodo invernale (DGF) con differenze che raggiungono anche +14 e +6 punti percentuali in dicembre rispettivamente a carico della Umin e Umax (vedi Figura 54). I periodi primaverile ed estivo invece vedono valori in diminuzione: in aprile l'Umin perde -9 punti percentuali ed in luglio e agosto l'Umax ne perde -7.

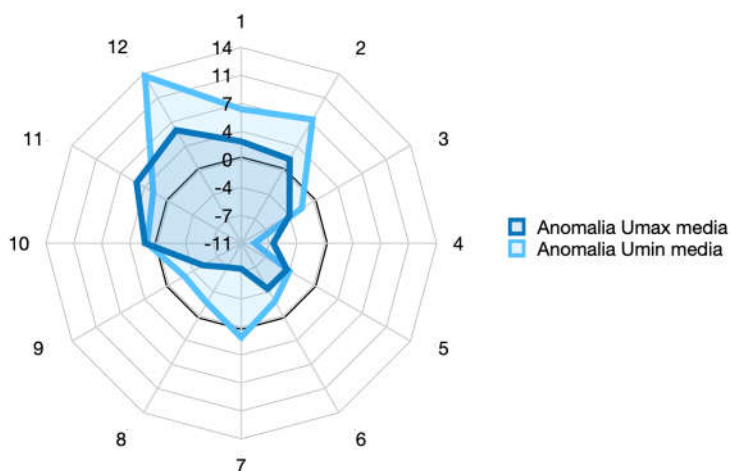


Figura 54 - Anomalie dell'umidità media mensile - Confronto stazione Pisa Fac. Agraria 2020-2023/riferimento climatico 1971-2000

L'umidità così alta nel periodo invernale favorisce la formazione di nebbia e foschia.

#### 4.3.5.2 Giorni consecutivi con umidità relativa >= 70%

L'analisi dei giorni consecutivi con umidità massima relativa maggiore del 70% vede tale fenomeno distribuito in tutte le stagioni degli anni disponibili (vedi Figura 55), con i periodi primaverile ed estivo maggiormente rappresentati.

I giorni con Umax relativa pari al 100% sono stati 113 nel 2020 e 2023, mentre nel 2021 e 2022 si sono attestati rispettivamente su 88 e 94 giorni. La maggior parte dei giorni riguardano i mesi invernali.

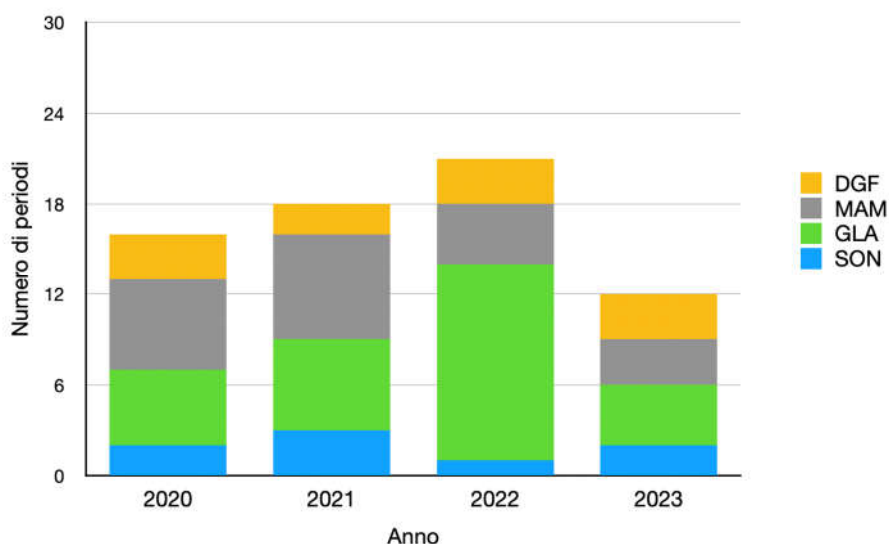


Figura 55 - Distribuzione dei periodi con giorni consecutivi con  $U_{max} \geq 70\%$  entro le stagioni 2020-2023 (MAM - marzo, aprile, maggio; GLA - giugno, luglio, agosto; SON - settembre, ottobre, novembre)

#### 4.3.5.3 Relazioni tra umidità e temperatura

Esiste nella letteratura scientifica un indice denominato “*indice di calore*” che mette in relazione la temperatura con l’umidità relativa: si tratta di una tavola a doppia entrata dove all’incrocio delle due variabili corrisponde la temperatura percepita dal corpo umano che è modulata a seconda del rischio potenziale causato dall’abbinamento di temperatura dell’aria e umidità relativa. Quando la temperatura supera i 30°C e l’umidità relativa è superiore al 70%, esiste il rischio di un colpo di calore, mentre temperature superiori ai 35° con umidità all’80% rappresentano situazioni di rischio elevato.

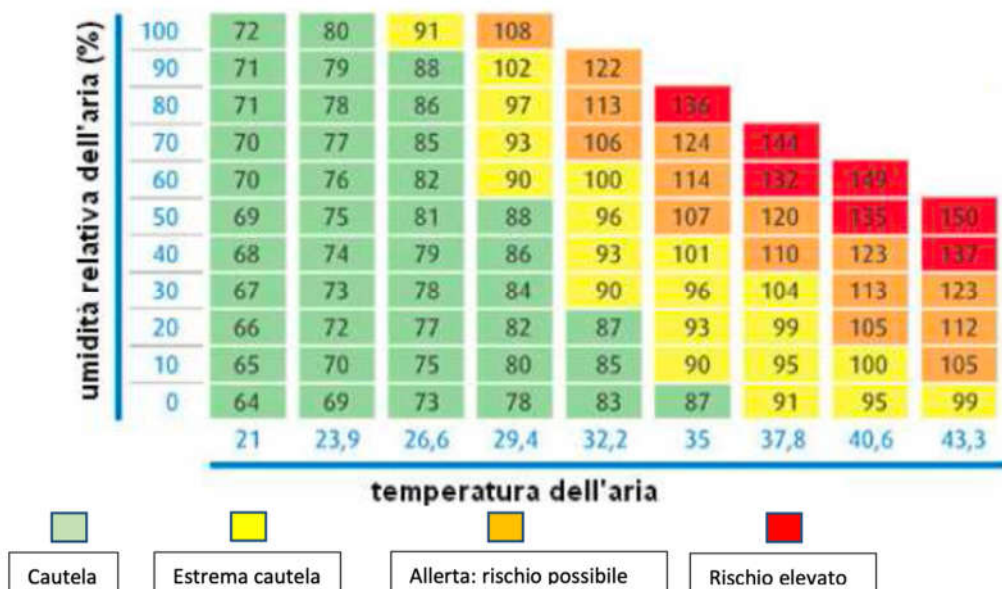


Figura 56 - Tabella Indice di calore (fonte Università di Pisa – servizio prevenzione e protezione)

#### Legenda

	Giorno con $T_{max} \geq 30^\circ$ e $U_{rel\ max} \geq 70\%$
	Giorno con $T_{max} \geq 35^\circ$ e $U_{rel\ max} \geq 80\%$

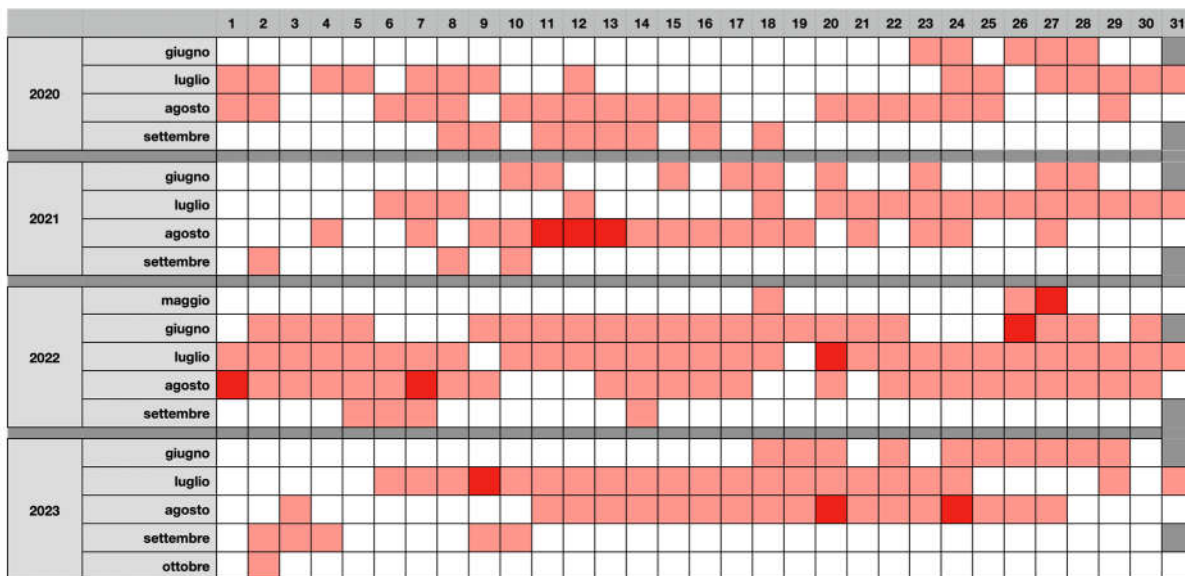


Figura 57 - Giorni potenzialmente rischiosi per temperature e umidità eccessive

Il confronto degli anni 2020-2023 su cui sono disponibili i dati su Tmax e Umax permettono di fare alcune considerazioni sul rischio potenziale che tali condizioni possono arrecare alla popolazione. Innanzitutto è bene sottolineare che il prospetto della Figura 57, riporta i dati **giornalieri**, in pratica si sa che nei giorni evidenziati la Tmax e l'Umax hanno raggiunto quei valori ma non si sa se li hanno raggiunti nelle stesse ore. Gli anni analizzati ove si sono verificati Tmax e Umax eccessive vedono nei pochi anni disponibili un aumento del range di mesi coinvolti sia nel periodo primaverile (maggio) che in quello autunnale (ottobre). I giorni potenzialmente rischiosi con Tmax  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  e Umax  $\geq 70\%$  sono passati da 47 nel 2020, 46 nel 2021, 92 nel 2022 e 55 nel 2023, mentre quelle con Tmax  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  e Umax  $\geq 80\%$  nell'anno iniziale non si sono verificati per poi essercene 3 in giorni consecutivi nel 2021, 5 giorni non consecutivi nel 2022 e 3 non consecutivi nel 2023. L'indice di calore caratterizza sempre più giorni e aumentano anche quelli con rischio maggiore.

#### 4.3.6 TEMPERATURA DELLA SUPERFICIE TERRESTRE (LAND SURFACE TEMPERATURE)

Sulla base di quanto potuto constatare dallo studio climatico condotto, i cui dati sono stati estrapolati dalla rete SIR di Regione Toscana, si è reso necessario approfondire la tematica avvalendosi di immagini satellitari ad alta definizione capaci di rilevare la temperatura a terra.

Lo studio si è avvalso della libreria di immagini satellitari disponibili sul portale EarthExplorer di proprietà dell'Istituto Geologico degli Stati Uniti (USGS)<sup>10</sup>: il portale contiene un'ampia selezione di dati geospaziali liberamente consultabili e scaricabili, siano essi dati cartografici, foto aeree o dati satellitari. Nello specifico dell'indagine condotta si è deciso di utilizzare la libreria di dati satellitari Landsat 8.

Landsat 8 è l'ottavo satellite del programma Landsat, nato dalla collaborazione tra NASA e USGS (United States Geological Survey, l'agenzia di rilevamento geologico degli Stati Uniti). Il satellite è costituito dal sensore Operational Land Imager (OLI) e dal sensore termico ad infrarossi (TIRS) che insieme forniscono una copertura stagionale della massa terrestre con una risoluzione spaziale di 30 metri per il visibile-NIR-SWIR, 100 metri per il termico (successivamente ricampionato a 30 metri) e 15 metri per il pancromatico (Figura 58). La strumentazione di Landsat 8 rappresenta un grosso progresso evolutivo nella tecnologia alla base del

<sup>10</sup> <https://earthexplorer.usgs.gov/>

telerilevamento satellitare: orbita intorno alla terra con andamento sincrono, ad un'altitudine di circa 705 km, completando l'orbita in circa 99 minuti. Il tasso di acquisizione di Landsat 8 risulta molto aumentato rispetto alle precedenti tecnologie riuscendo a catturare oltre 700 scene al giorno (740 scene giornaliere dichiarate) diminuendo quindi la possibilità di incappare in voli compromessi da eventuale copertura nuvolosa.

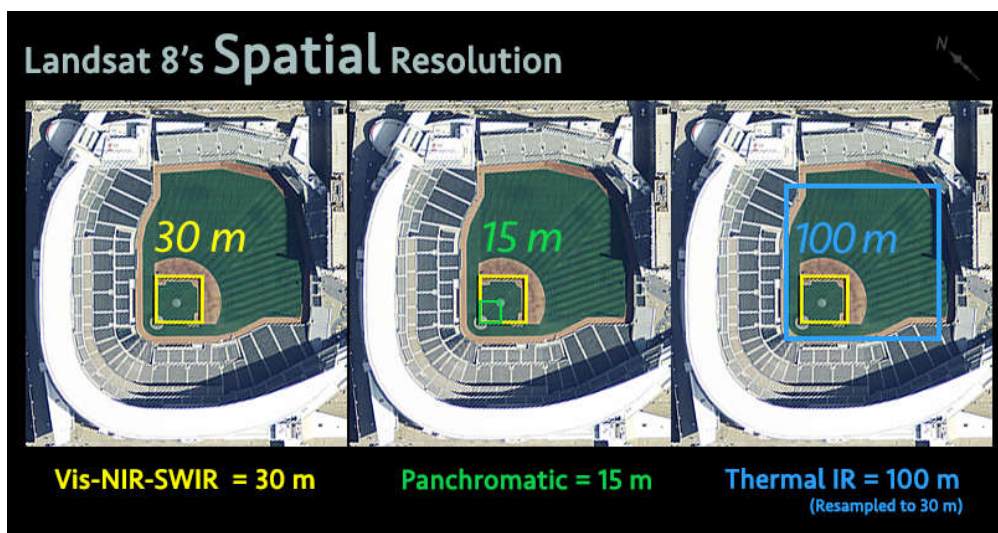


Figura 58 – Risoluzione spaziale Landsat 8. Fonte: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>

#### 4.3.6.1 Temperature medie – LST

Nello specifico dello studio condotto sono state estratte dal portale EarthExplorer – USGS precedentemente menzionato 40 immagini ad alta risoluzione, relative alla stagione estiva (giugno-luglio-agosto), a partire dal 2013 fino al 2023 compresi. Le immagini selezionate, relazionate con l'area comunale di Cascina, sono prive di copertura nuvolosa: la copertura nuvolosa, in immagini satellitari ad alta risoluzione, rappresenta un problema in quanto ne influenza in maniera preponderante le elaborazioni future.

I dati, la cui risoluzione a terra risulta ricampionata a 30 m<sup>2</sup> e relative alle stagioni estive intercorse dal 2013 al 2023, sono state opportunamente processate in ambiente GIS al fine di ottenere le temperature delle superfici espresse in gradi Celsius; ciò si è reso possibile mediante l'utilizzo del plugin SCP – Semi Automatic Classification Plugin<sup>11</sup>.

Di seguito si riporta la temperatura media estiva valutata, seppur non con un ampio dataset a disposizione, nell'arco temporale preso a riferimento.

<sup>11</sup> Congedo, L., (2021). Semi-Automatic Classification Plugin: A Python tool for the download and processing of remote sensing images in QGIS. *Journal of Open Source Software*, 6(64), 3172, <https://doi.org/10.21105/joss.03172>

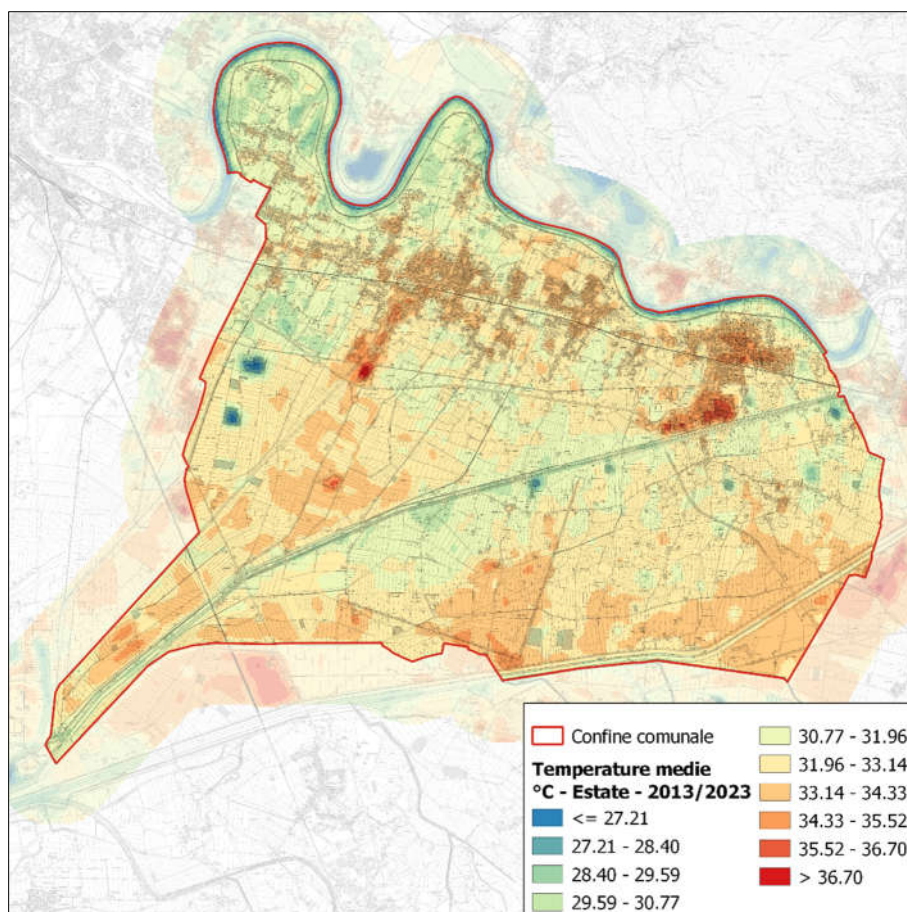


Figura 59 – Temperature medie estive valutate nel periodo di riferimento 2013-2023. Immagini ad alta risoluzione 30 m<sup>2</sup>, elaborate dal portale EarthExplorer - USGS

L'analisi riportata nella soprastante Figura 59, mette in evidenza come il territorio comunale di Cascina sia interessato da un ampio range di temperature in cui si riconoscono locali criticità. Il centro urbano di Cascina, così come la sottostante zona industriale ed il polo di Navacchio, risultano ben identificati da temperature medie estive ben oltre i 34 °C: i due poli industriali menzionati registrano, nel range temporale preso a riferimento, le più alte temperature medie con particolare riferimento all'area di Navacchio, la quale segna oltre 37 °C.

Al netto di ciò si riscontrano temperature medie elevate anche in contesti prettamente agricoli in cui, superfici incolte e/o caratterizzate da un'assenza di vegetazione, contribuiscono alla formazione di cluster particolarmente localizzati.

Temperature elevate, in contesti areali tutto sommato poco estesi, trovano ragione in condizioni favorevoli quali ad esempio la distribuzione dell'edificato, l'assenza di verde, la presenza di superfici particolarmente assorbenti oppure l'assenza di coperture vegetali tali da produrre superfici in ombra. Analizzando il contesto urbano di Cascina, ed in particolare il proprio centro storico (Figura 60), si nota come l'areale interessato da elevati valori di temperatura media sia localizzato proprio in corrispondenza di un edificato particolarmente denso e carente di superfici verdi apprezzabili. Discorso analogo per il sottostante polo industriale, caratterizzato da ampie superfici impermeabili.

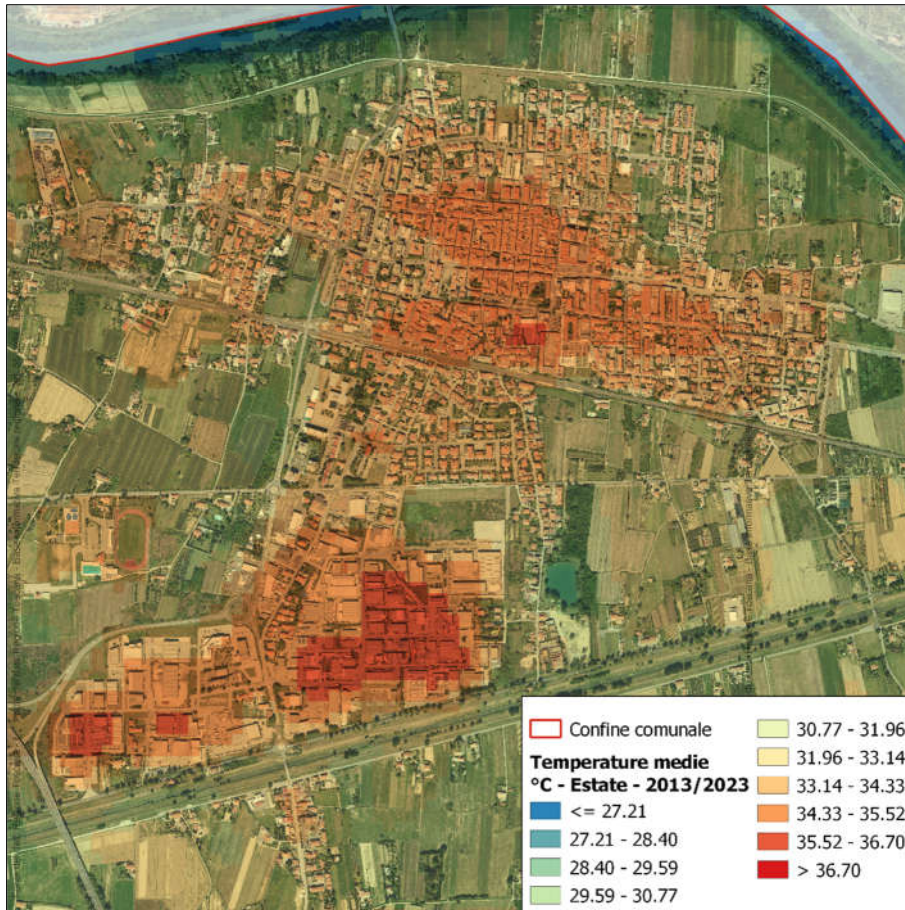


Figura 60 – Temperature medie estive valutate nel periodo di riferimento 2013-2023. Immagini ad alta risoluzione 30 m<sup>2</sup>, elaborate dal portale EarthExplorer – USGS. Dettaglio area urbana Cascina e zona industriale

La risoluzione spaziale del dato, pari a 30 m<sup>2</sup>, permette l'identificazione di "hot-spot" ovvero punti caldi circoscritti alle dimensioni di edifici, piazze, etc. tali per cui la loro temperatura registrata risulti maggiore delle rispettive circostanti.

#### 4.3.6.2 Analisi spaziale delle criticità termiche riscontrate: identificazione di "hot-spot" e "cold-spot"

Sulla base dei dati emersi, siano essi derivanti dall'analisi delle centraline meteo appartenenti alla rete di monitoraggio regionale che derivanti da analisi interpretativa satellitare, all'interno del territorio comunale di Cascina si riconoscono criticità termiche più o meno estese interessanti porzioni di territorio urbanizzato. Nell'ottica di approfondire l'analisi conoscitiva condotta, le criticità emerse trattate nel precedente capitolo sono state ulteriormente investigate mediante analisi spaziale correlativa con metodologia Getis-Ord Gi\*<sup>12</sup>  
13.

L'analisi spaziale si basa sulla valutazione di ciascun dato valore, relativo idealmente ad una matrice di valori, in relazione ai circostanti e pesata su criteri di distanza o contiguità. Il risultato principale è uno Z-score, che misura quanto l'associazione locale si discosti da quanto atteso in condizioni di casualità: valori positivi e statisticamente significativi indicano "hot-spot" (concentrazioni di valori alti), mentre valori negativi e

<sup>12</sup> Arthur Getis, J.K. Ord – The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, 1992

<sup>13</sup> Arthur Getis, J.K. Ord – Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application, 1996  
Comune di Cascina – Piano Generale del Traffico Urbano, Rapporto Ambientale – Marzo 2026

significativi indicano “cold-spot” (concentrazioni di valori bassi). La significatività viene valutata attraverso il p-value, ovvero la probabilità di osservare un risultato estremo: un p-value basso (ad esempio < 0,05) suggerisce che il cluster individuato sia improbabile per puro caso.

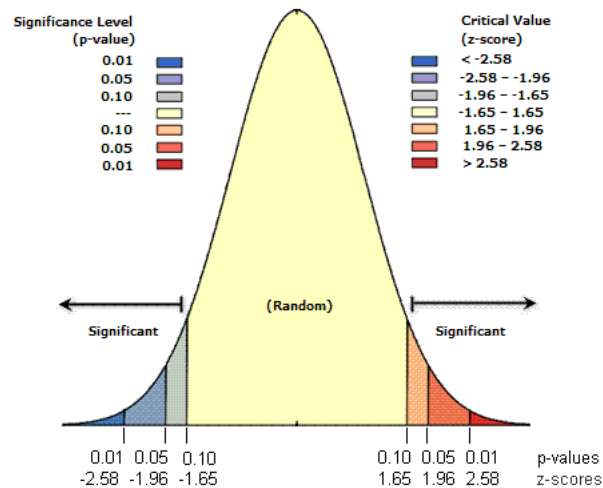


Figura 61 – p-value e z-score, espressione metodologia Getis-Ord Gi\*

Il combinato disposto tra i due indici si traduce in 7 classi/gruppi di valori di cui 3 classi per valori alti (hot-spot) e 3 classi per valori bassi (cold-spot); la settimiana classe rappresenta ciò che non ha correlazione, in altre parole valori che si distribuiscono in modo casuale.

Per completezza di trattazione, come già accennato nel precedente paragrafo in merito all’identificazione delle temperature medie a terra su scala comunale, le immagini satellitari utilizzate derivano dalla preventiva analisi conoscitiva basata sull’acquisizione dei dati termometrici da rete di monitoraggio regionale nell’ottica dell’identificazione di periodi climatici particolarmente critici. Le immagini satellitari acquisite hanno riguardato il solo periodo estivo (giugno, luglio ed agosto), diurne e caratterizzate da basse interferenze (cloud cover ≤ 10%).

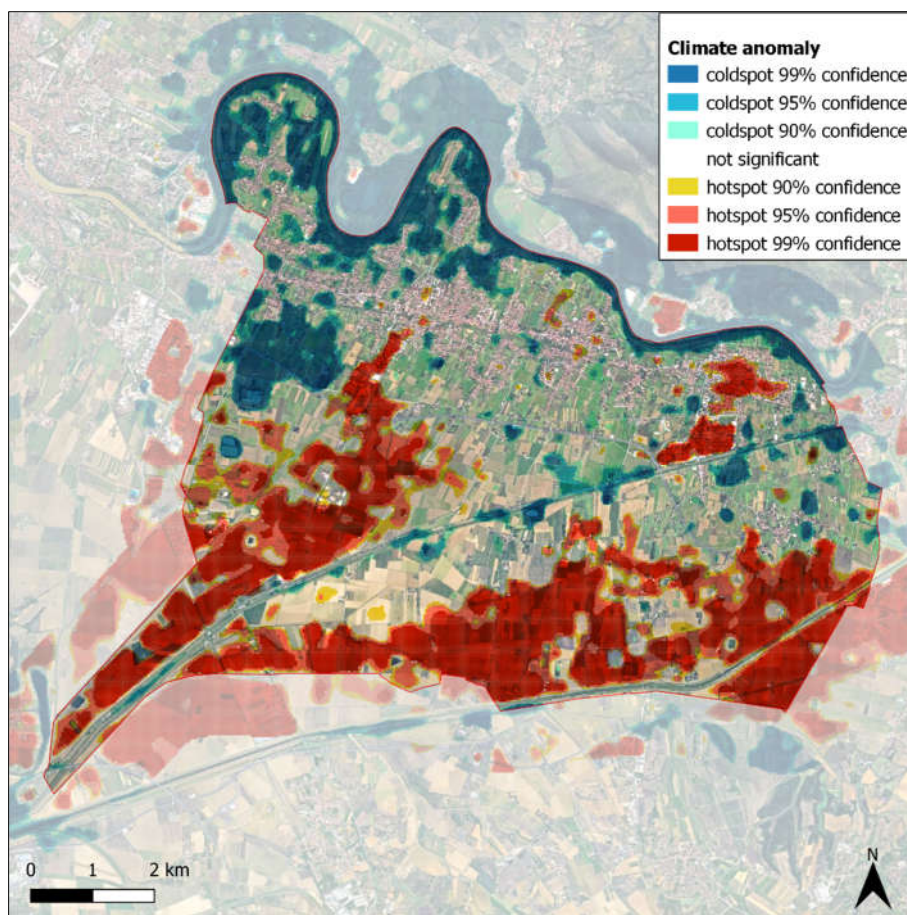


Figura 62 – Identificazione criticità termiche, periodo estivo.

L'analisi statistica condotta, la cui restituzione grafica viene riportata in Figura 62, identifica porzioni di territorio caratterizzate da cluster significativi più caldi dell'andamento medio o più freddi; successivamente vengono discretizzati in funzione del loro grado di rappresentatività. In altre parole, riducendo al minimo il concetto di clustering, le porzioni di territorio ricadenti nella più alta classe di rappresentatività (99% confidence) risultano caratterizzate, in un intorno significativo, da valori di temperatura a terra sostanzialmente simili, ricorrenti e superiori alla media; in egual modo, vengono identificati cluster caratterizzati da associazioni di temperature simili, ricorrenti ed inferiori alla media.

È bene tuttavia ricordare come l'identificazione di hot-spot caldi non necessariamente sia associato alle più alte temperature registrate all'interno del contesto comunale di riferimento: l'hot-spot è funzione della rappresentatività statistica, in un intorno di riferimento, e della ricorrenza. La valutazione della ricorrenza spaziale delle temperature registrate, unitamente alla valutazione del contesto urbano di riferimento, concorre alla definizione di porzioni di territorio maggiormente soggette a fenomeni di isola di calore.

All'interno del contesto urbano del Comune di Cascina si riconoscono ampie porzioni caratterizzate da hot-spot caldi localizzati soprattutto in comparti densi, scarsamente infrastrutturati, dal punto di vista delle dotazioni verdi di corredo e/o interessati da ampie superfici impermeabili continue: si riconoscono in modo evidente i poli industriali di Navacchio e Cascina, il centro storico e le aree contermini caratterizzate da edificato denso e scarsamente poco rappresentato da elementi verdi. Si riconosce inoltre la presenza di piccole aree, sparse all'interno del contesto urbano comunale, caratterizzate da hot-spot caldi spesso corrispondenti a piazze e/o parcheggi in grado di generare effetti di clustering termici: tali aree risultano

spesso formate da superfici impermeabili (anche per effetto del fenomeno di sigillatura del suolo) carenti di ombreggiamenti efficaci, in cui si registra il fenomeno isola di calore con effetti anche nel contesto contermini.

I cluster caldi identificati all'interno del contesto urbano (Figura 62) si differenziano da quelli identificati nel territorio rurale per genesi: mentre i primi sono fenomeni strettamente dipendenti dalla geometria dell'edificio, dalla carenza di una rete verde e dall'estensione superfici impermeabili, il secondo fenomeno deriva direttamente dalla monocoltura, da agricoltura intensiva che determinano, sovente, il denudamento progressivo che determinano frequenti e persistenti lavorazioni su estese superfici che rendono il terreno nudo depauperandolo delle proprie funzioni ecologiche.

Per quanto riguarda invece le porzioni di territorio caratterizzate da fenomeni di "cold-spot", rappresentante dalla campitura blu nella Figura 62, ovvero caratterizzate da clustering di temperature tendenzialmente inferiori alla media, questi si localizzano in corrispondenza di aree verdi caratterizzate da elevato valore ecosistemico. Oltre alle fasce golenali e di pertinenza lungo il Fiume Arno, si identificano aree marginali al contesto urbano comunale di pregio da un punto di vista ecologico: si tratta di porzioni di territorio agricolo in cui i suoli svolgono le loro funzioni ecosistemiche. Tali aree, seppur non caratterizzate da vegetazioni dense, agiscono da filtro climatico per le porzioni di territorio contermini contribuendo alla mitigazione di fenomeni di stress termico.

Il clustering termico non è un fenomeno "statico" fisso nel tempo, bensì evolve in ragione dell'evoluzione del contesto urbano: edificazioni dense, assenza di infrastrutture verdi organiche ed ampie superfici contigue, contribuiscono alla formazione di criticità termiche più o meno accentuate.

La sottostante Figura 63 riporta l'evoluzione temporale dei soli hot-spot maggiormente rappresentativi per il territorio comunale di Cascina. Per ogni cella si è valutato il numero di volte che è stata interessata da fenomeno di hot-spot, ne deriva una mappa tematica i cui estremi sono contenuti all'interno del numero massimo di acquisizioni satellitari effettuate. Porzioni di territorio aventi ricorrenze variabili sono pertanto indice di fenomeno in evoluzione, sia positiva che negativa.

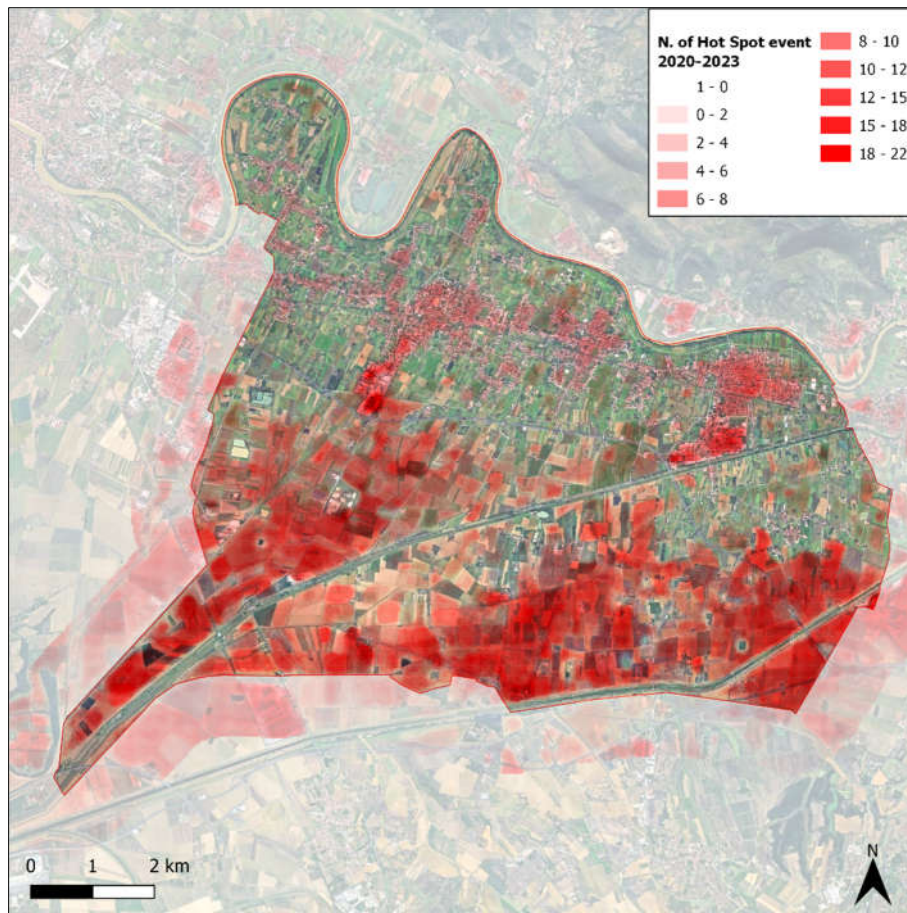


Figura 63 – Ricorrenza temporale fenomeni hot-spot nella classe maggiore di rappresentatività

## 4.4. Acqua

### 4.4.1 QUALITÀ ACQUE

#### 4.4.1.1 Corpi idrici superficiali

Il Comune di Cascina presenta entro i propri confini comunali circa 190km di retico idrografico. Dal punto di vista geografico, il Fiume Arno quale corpo idrico di riferimento, scorre da est verso ovest nella porzione nord del Comune, formando con i propri meandri un naturale confine comunale con i limitrofi San Giuliano Terme e Vicopisano; procedendo verso sud vi è la presenza di innumerevoli fossi e canali, spesso artificiali, con direzione prevalente di scorrimento nord-est / sud-ovest (Figura 64).

La rete dei canali di bonifica è il frutto di intensa attività antropica che ha modificato la natura dei luoghi ed ha determinato la fisionomia del territorio comunale dove la campagna ha preso il posto delle preesistenti paludi. Tali canali rappresentano un patrimonio di grande interesse storico-culturale da salvaguardare: la parte meridionale e prettamente agricola ha una lievissima pendenza verso il litorale nella cui direzione scolano le acque della pianura che confluiscono attraverso una fitta trama nel corso d'acqua della Fossa Chiara, parallelo al Canale Emissario del Bientina. Il sistema di canali è presente, in minor misura, anche nella parte settentrionale del territorio comunale dove spesso coincide con il tracciato della centuriazione romana.

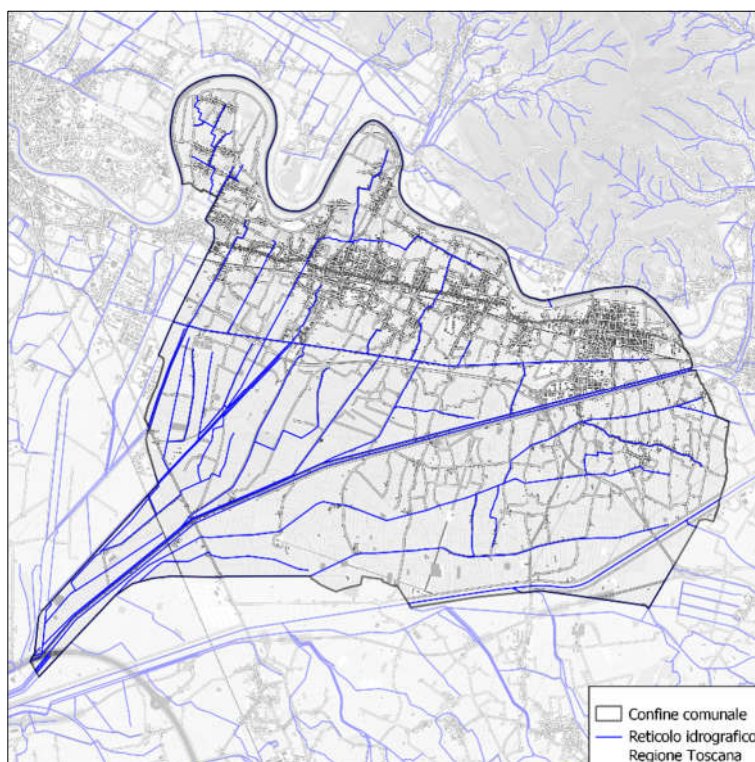


Figura 64 – Reticolo idrografico del territorio comunale di Cascina. Fonte: Cartoteca Regione Toscana

In linea generale l'intera idrografia del contesto comunale di riferimento ricade interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Arno. Il bacino si estende su di una superficie totale di circa 9.130 km<sup>2</sup>, 55,3% dei quali a quota inferiore a 300 metri s.l.m., 30,4% a quote comprese tra 300 e 600 metri s.l.m., 9,8% a quote comprese tra 600 e 900 metri s.l.m. ed il 4,5% a quote superiori a 900 metri s.l.m.. L'Arno ha origine dal versante meridionale dal Monte Falterona alla quota di 1.385 m s.l.m.; dopo un primo tratto percorso con

direzione prevalente nordovest-sudest lascia il Casentino e sbocca nella piana di Arezzo, congiungendosi poi con il Canale Maestro della Chiana. Entra quindi nel Valdarno Superiore sino a Pontassieve fino alla confluenza con la Sieve, suo principale affluente di destra: da qui piega decisamente verso ovest e mantiene tale direzione fino alla foce.

L'intero bacino viene solitamente suddiviso in 6 sottobacini: Casentino, Val di Chiana, Valdarno Superiore, Sieve, Valdarno medio e Valdarno Inferiore in cui ricade interamente il Comune di Cascina (Figura 65).



Figura 65 – Il bacino idrografico del Fiume Arno. Fonte: Autorità di Bacino del Fiume Arno

### Qualità della risorsa

Il monitoraggio ambientale dell'acque superficiali ha come fine quello di controllare lo stato di qualità dei corsi d'acqua ed invasi significativi della Regione, attraverso l'elaborazione di due indici: lo stato ecologico e lo stato chimico. In ordine ai criteri del D.M. 260/2010 i parametri da monitorare sull'intera rete sono di carattere biologico e chimico. Il complesso dei parametri misurati, con frequenza variabile (da mensile a stagionale) viene elaborato a cadenza annuale o triennale, per ottenere una classificazione, che prevede cinque classi per lo stato ecologico (ottimo, buono, sufficiente, scarso, cattivo) e due classi per lo stato chimico (buono, non buono). L'attuale rete di monitoraggio per il controllo ambientale è stata strutturata dalla Regione Toscana in collaborazione con ARPAT la quale monitora i principali corsi d'acqua attraverso alcune stazioni di monitoraggio e campionamento codificate con il codice MAS.

Nello specifico del Comune di Cascina, quale area di studio da parte del presente documento, sulla base di quanto contenuto all'interno del database ARPAT, non si riscontra la presenza di stazioni appartenenti alla Rete MAS per il monitoraggio e campionamento delle acque superficiali (Figura 66). Ciò premesso, ai fini di formulare valutazioni riguardo lo stato qualitativo della risorsa idrica superficiale, si fa riferimento alle seguenti stazioni ritenute essere sufficientemente limitrofe al contesto comunale tali da poter esserne rappresentative.

Comune	Corpo idrico	Nome Stazione	Codice Stazione
--------	--------------	---------------	-----------------

Calcinaia	Arno Pisano	Arno – Ponte di Calcinaia	MAS-110
Calcinaia	Emissario Bientina	Emissario Bientina – Fornacette	MAS-148
Pisa	Fossa Chiara	Fossa Chiara Ponte di Biscottino	MAS-2005

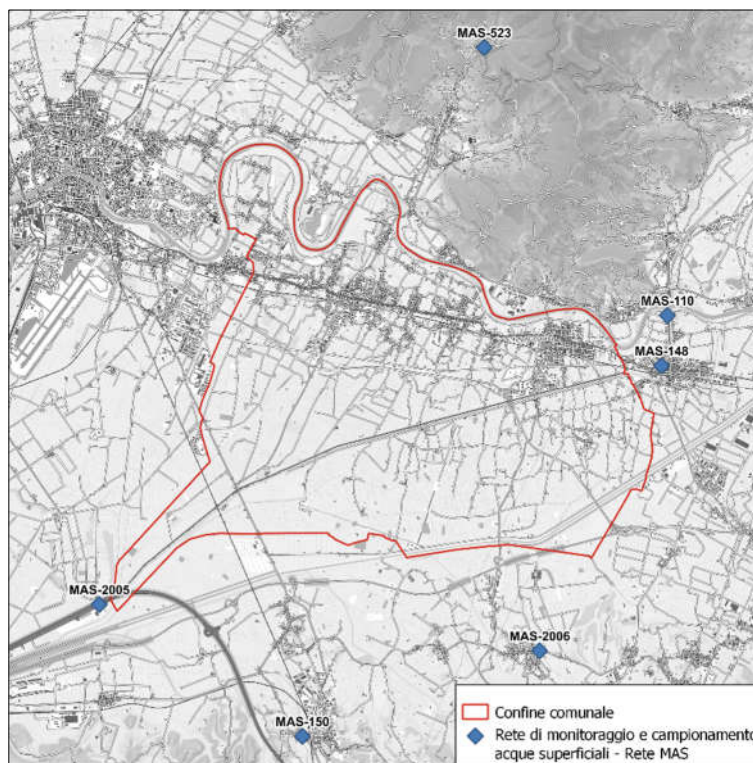


Figura 66 – Stazioni di monitoraggio e campionamento acque superficiali – Rete MAS

Di seguito vengono quindi riportati i risultati ottenuti da ARPAT durante la propria campagna di monitoraggio per quanto riguarda sia lo **stato ecologico** che lo **stato chimico** relativi alla stazione MAS-916 la quale risulta, ad oggi, ancora ricompresa all'interno rete di monitoraggio regionale. I dati sono completi alla turnazione triennale 2016-2018, integrati da una valutazione parziale aggiornata al secondo anno di monitoraggio del triennio 2019-2021.

Lo **stato ecologico** dei corpi idrici si ottiene, come da valore peggiore, tra gli elementi biologici, il LimEco (determinato dai risultati dei parametri chimici) ed il valore medio delle sostanze chimiche di Tab.1B del D.M. 260/2010. Gli indicatori biologici prevedono cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), lo stesso per quanto riguarda l'indicatore LimEco; mentre per quanto riguarda i parametri di Tab.1B prevedono tre suddivisioni:

- **Elevato**, quando tutti i parametri analizzati risultano inferiori al LR (limite di rilevabilità del metodo analitico);
- **Buono**, quando la media dei risultati è inferiore al SQA (Standard Qualità Ambientale);
- **Sufficiente**, quando la media di un solo parametro supera lo Standard Qualità Ambientale.

Si fa presente inoltre che nell'elaborazione dello stato ecologico oltre ai pesticidi elencati nella Tab.1B del D.M. 260/2010 vengono considerati anche quelli compresi nel set delle sostanze attive ricercate, a cui viene

applicato un valore standard di qualità di 0.1 µg/l. Allo stesso modo, lo stato chimico, viene calcolato sulla base dei risultati delle analisi delle sostanze prioritarie di cui alla tabella 1A del solito D.M. 260/2010.

Nelle tabelle seguenti sono riportati lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico complessivo risultante dei peggiori stati nei tre anni degli ultimi trienni a partire dal 2010: il report comprende pertanto i trienni compresi dal 2010 al 2021 con l'aggiunta degli anni 2022-2023 quali primi anni del triennio 2022-2024. A tal proposito si precisa come i giudizi attribuiti agli anni 2022 e 2023, sia per quanto riguarda lo Stato Ecologico che lo Stato Chimico, devono essere trattati come una stima in quanto il giudizio finale verrà attribuito al termine della specifica turnazione triennale.

Nello specifico delle stazioni selezionate si fa presente come a partire dal 2022, seppur confermate all'interno della rete MAS per l'ultimo triennio di monitoraggio, non vi siano state effettuate sessioni di monitoraggio o non vi sia stata la possibilità per mancanza di bioindicatori (MAS-2005 e MAS-148). In tal senso, le analisi delle suddette stazioni ci forniscono informazioni sull'andamento storico dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali monitorati permettendoci di formulare considerazioni riguardo il contesto ambientale su cui insistono i suddetti corpi idrici.

Stato ecologico e chimico dei corpi idrici della Toscana-2016-2023. Bacino Arno																	
Sottobacino	Corpo idrico	Provincia	Comune	Cod.	Stato ecologico Triennio 2013-2012	Stato ecologico Triennio 2015-2018	Stato ecologico Triennio 2016-2018	Stato ecologico Triennio 2019-2021	Stato ecologico Anno 2022	Stato ecologico Anno 2023	Stato chimico Triennio 2016-2012	Stato chimico Triennio 2015-2018	Stato chimico Triennio 2019-2021	Stato chimico Triennio 2019-2021	Stato chimico Anno 2022	Stato chimico Anno 2023	
Arno	Mugrona	FI	Firenze	MAS-127	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Non effettuato	Scasso	Non buono	Non buono	Buono	Buono	Non effettuato	Buono	
Arno	Ciessemine	FI	Reggello	MAS-2024	Cattivo	Scasso	Scasso	Sufficiente	Non effettuato	Non effettuato	Non richiesto	Non buono	Non buono	Buono	Non effettuato	Buono	
Arno/Arno	Arno Valdarno Superiore	FI	Figline Valdarno	MAS-106	Cattivo	Scasso	Sufficiente	Scasso	Scasso	Non effettuato	Non buono	Non buono	Buono	Buono	Buono	Buono	
Arno/Arno	Arno Valdarno Inferiore	FI	Capraia e Limbi	MAS-108	Cattivo	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Non effettuato	Buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non effettuato	Non buono	
Arno/Arno	Arno Valdarno Inferiore	FI	Fucecchio	MAS-109	Cattivo	Sufficiente	Scasso	Sufficiente	Non effettuato	Non effettuato	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno/Arno	Arno Pisano	PI	Calcinaia	MAS-110	Scasso	Cattivo	Cattivo	Cattivo	Non effettuato	Non effettuato	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno/Arno	Arno Pado	PI	Pisa	MAS-111	Sufficiente	Sufficiente	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non buono	Non buono	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	Non appartenente alla rete di monitoraggio	
Arno/Arno	Arno Fiorentino	FI	Firenze	MAS-903	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Non effettuato	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Buono	Buono	
Arno-Bientina	Canale Rogio	PI	Bientina	MAS-146	Cattivo	Scasso	Scasso	Sufficiente	Non effettuato	Non effettuato	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non effettuato	Non effettuato	
Arno-Bientina	Tora	LI	Collesalveti	MAS-100	Buono	Non campionabile	Sufficiente	Buono	Non effettuato	Non effettuato	Buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno-Bientina	Torta Chiava	PI	Pisa	MAS-2005	Non campionabile	Cattivo	Sufficiente	Scasso	Non effettuato	Non campionabile	Non richiesto	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno-Bientina	Cresona	PI	Cresona	MAS-2006	Scasso	Cattivo	Scasso	Buono	Non effettuato	Non effettuato	Non richiesto	Buono	Non buono	Non buono	Non effettuato	Non effettuato	
Arno-Bientina	Rio Panofelli-Delle Lame	PI	Bientina	MAS-504	Scasso	Non campionabile	Sufficiente	Sufficiente	Non effettuato	Non effettuato	Buono	Buono	Non buono	Non buono	Non effettuato	Non buono	
Arno-Bisenzio	Bisenzio Modio	PO	Prato	MAS-125	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Scasso	Non effettuato	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno-Usciana	Usciana-Del Terzo	PI	Santa Maria a Monte	MAS-144	Cattivo	Scasso	Cattivo	Cattivo	Non effettuato	Cattivo	Non richiesto	Non buono	Buono	Non buono	Buono	Non buono	
Arno-Usciana	Usciana-Del Terzo	PI	Cascina	MAS-145	Cattivo	Cattivo	Cattivo	Cattivo	Non effettuato	Cattivo	Non richiesto	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno-Usciana	Emisario Bientina	PI	Calcinaia	MAS-148	Cattivo	Cattivo	Cattivo	Scasso	Non effettuato	Non campionabile	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	Non buono	
Arno-Usciana	Pesca di Pesca	PT	Ponte Bugliese	MAS-2011	Cattivo	Scasso	Scasso	Scasso	Non effettuato	Non effettuato	Buono	Buono	Buono	Buono	Non effettuato	Non effettuato	
Arno-Usciana	Cresona	PT	Massa e Cozzile	MAS-510A	Cattivo	Cattivo	Scasso	Cattivo	Non effettuato	Scasso	Buono	Non buono	Buono	Non buono	Non effettuato	Non buono	

Nota: I dati relativi al corpo idrico Arno-Foce (MAS 111) relativi agli anni 2016-2019 sono consultabili nella tabella delle Acque di transizione

Nota: Biota - a livello sperimentale dal 2017 al 2018 in alcune stazioni è stata eseguita la ricerca di sostanze pericolose nel biota (pesce), attività divenuta routinaria dal 2019 al termine della sperimentazione

La classificazione dello **stato ecologico** dei corpi idrici è effettuata sulla base dei seguenti elementi: - elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, diatomee, macrofitte); - elementi fisicochimici: ossigeno, nutrienti a base di azoto e fosforo, che compongono il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIMEco); - elementi chimici: inquinanti specifici di cui alla Tab. 1/B del D.Lgs 152/2015

La classificazione dello **stato chimico** dei corpi idrici è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità di cui alla Tab. 1/A del D. Lgs 152/2015 che ha aggiornato elenco e standard di qualità rispetto al DM 268/10.

Figura 67 – Monitoraggio dello Stato Ecologico e Chimico dei corpi idrici superficiali afferenti al sottobacino dell’Arno, dell’Arno-Bientina e dell’Arno-Usciana. Stazioni di riferimento MAS-110,148,2005. Fonte: Report Ambientale anno 2024 – ARPAT

Stato CHIMICO determinato sui punti di monitoraggio in programma nel 2023 – matrice acqua							
Bacino	Sottobacino	Corpo idrico	Comune	Pr	Codice	Stato chimico	Parametri critici
Bacino Arno	Arno-Usciana	Emissario Bientina	Calcinaia	PI	MAS-148	NB	PFOS
Bacino Arno	Arno-Bientina	Fossa Chiara	Pisa	PI	MAS-2005	NB	Pfos,Hg,Ni
Bacino Arno	Arno-asta principale	Arno Pisano	Calcinaia	PI	MAS-110	NB	PFOS

Figura 68 – Dettaglio dello Stato Chimico relativo alle stazioni di monitoraggio e campionamento acque superficiali prese in considerazione. Fonte: Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione anno 2023 – ARPAT 2024)

Sulla base di quanto contenuto nelle soprastanti tabelle, estratte dai report di monitoraggio annuale condotti da ARPAT, dal punto di vista ecologico si osserva come, seppur non siano disponibili dati riguardo gli ultimi due anni, le stazioni di interesse presentano un andamento storico connotato da stati qualitativi scadenti. Lo Stato Ecologico fornisce indicazioni riguardo elementi di qualità biologica quali ad esempio macroinvertebrati, diatomee e macrofite ma anche riguardo elementi fisico-chimico quali ad esempio ossigeno, nutrienti a base di azoto e fosforo. L'andamento qualitativo storico rilevato per le stazioni oggetto di esame, in merito allo Stato Ecologico, riflette pertanto un territorio in cui la pressione antropica sulla risorsa idrica superficiale risulta particolarmente pronunciata; aspetto tipico di contesti urbani fortemente antropizzati.

Dal punto di vista dello Stato Chimico, così come contenuto nella Figura 67, a partire dal triennio 2010-2012 fino all'anno 2023, ARPAT attribuisce alle stazioni oggetto di interesse uno stato qualitativo "Non Buono". Per l'anno 2023, l'analisi di dettaglio di cui alla Figura 68, riporta concentrazioni oltre le CSC disciplinate dalla vigente normativa in materia D.Lgs. 152/06 riguardo gli analiti PFOS, Mercurio e Nichel.

L'analita PFOS, acronimo di acido perfluorooottansulfonico, appartiene alla categoria delle sostanze perfluoroalchiliche una famiglia di composti chimici costituiti da catene di atomi di carbonio a lunghezza variabile legate ad atomi di fluoro e ad altri gruppi funzionali; tali sostanze vengono utilizzate per rendere resistenti ai grassi ed all'acqua materiali quali tessuti, tappeti, moquette, carta, contenitori per alimenti, etc.. La presenza di sostanze perfluoroalchiliche riscontrate nelle stazioni di monitoraggio e campionamento acque superficiali selezionate, è ipotizzabile sia da attribuire al contesto industriale produttivo tipico dell'area vasta che si estende dall'empolese fino alle aree di interesse da parte di questo documento.

In termini di area vasta, l'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, identifica la presenza di n.7 corpi idrici superficiali rappresentativi dell'area: Fiume Arno, Fosso del Caligi di Titignano, Fossa Chiara, Canale emissario di Bientina, Fosso Solaiola, Fossa Nuova, Scolmatore dell'Arno. Come visibile nella sottostante (Figura 69), estratta dal portale tematico dell'Autorità di Bacino, si osserva come gli stati qualitativi delle risorse idriche superficiali identificate siano del tutto in linea con quanto investigato da ARPAT nelle proprie stazioni di monitoraggio e campionamento, confermando pertanto la forte pressione sulla risorsa idrica nella propria compagine superficiale.

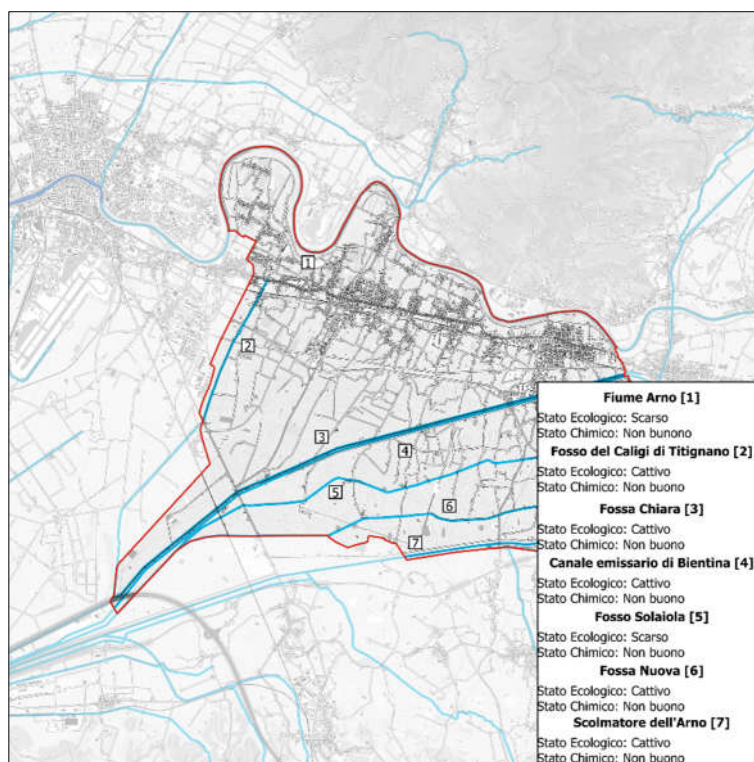


Figura 69 – Stato Ecologico e Stato Chimico, Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale. Report 2023

### Acque destinate al consumo umano (POT)

Per acque destinate al consumo umano si intende tutte le acque di tipo potabile, di sorgente, minerali-naturali ed infine termali. Per essere considerata potabile un'acqua deve presentare alcuni requisiti, in particolare quelli stabiliti da specifiche normative quali ad esempio il D.Lgs. 31/2001 e s.m.i.. Tali norme riportano le concentrazioni massime ammissibili per le sostanze che possono essere presenti nell'acqua destinata al consumo umano; il superamento anche di un solo parametro previsto determina la non potabilità di un'acqua. I limiti sono stabiliti tenendo conto dell'assunzione massima giornaliera su lunghi periodi, della natura del contaminante e della sua eventuale tossicità.

L'articolo 80 del D.Lgs. 152/06 stabilisce che le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, in base alle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche che possiedono, siano classificate dalle regioni in base alla Tabella 1/A dell'Allegato 2, parte III, del suddetto decreto. Le categorie di classificazione sono tre, sottoposte ai seguenti trattamenti:

- Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

La normativa prevede inoltre una Categoria SubA3 sottoposta all'applicazione di due tipologie di deroghe per i seguenti parametri:

- Colore, temperature, nitrati, solfati e ammoniaca. Le Regioni possono avvalersi di tale deroga in caso di condizioni meteorologiche eccezionali o condizioni geografiche particolari;
- Ferro, manganese, fosfati, COD, BOD5 e ossigeno da applicarsi nei laghi poco profondi.

La normativa vigente ritiene pertanto ragionevole proporre la deroga ai punti SubA3, in cui nella maggior parte dei casi la classe peggiorativa è dovuta al superamento dei valori limite della temperatura. In tale scenario normativo, ARPAT svolge il proprio ruolo di monitoraggio ambientale delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, previsto dal D.Lgs. 152/06 e dai successivi decreti attuativi con i quali è stata recepita nell'ordinamento nazionale la Direttiva 2000/60/CE (WFD – Water Framework Directive). Il monitoraggio viene eseguito attraverso una rete di stazioni per il monitoraggio e campionamento delle acque denominata Rete POT.

Nello specifico, sulla base di quanto contenuto all'interno del database ARPAT in merito alla rete di stazioni di monitoraggio di acque destinate al consumo umano (POT) di cui la sottostante Figura 70, il Comune di Cascina non presenta alcun punto di monitoraggio entro i propri confini comunali.

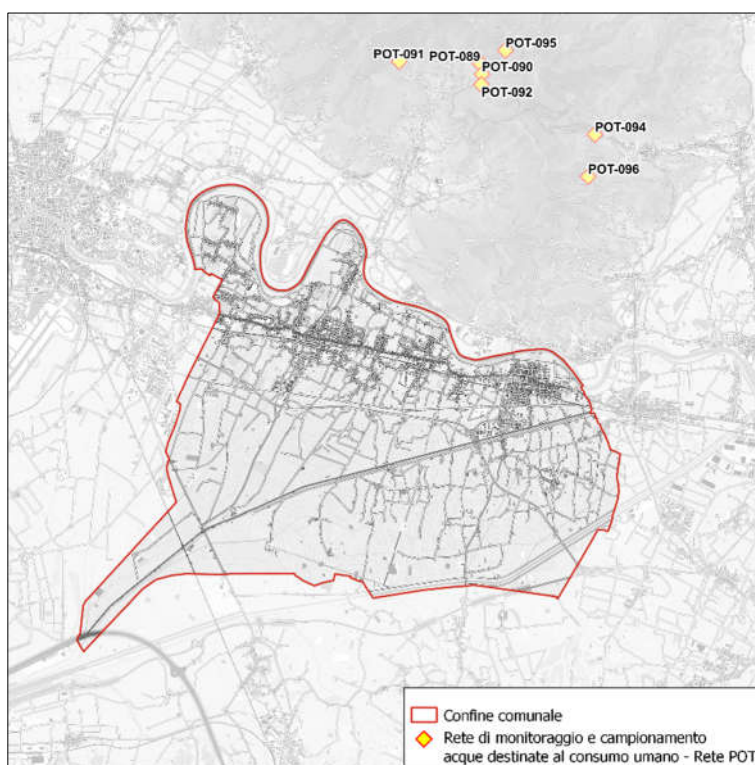


Figura 70 – Stazioni di monitoraggio e campionamento acque destinate al consumo umano – Rete POT

### **Acque destinate alla vita dei pesci (VTP)**

Ai sensi del D.Lgs. 156/06 art. 84, le acque fluviali sono classificate in due categorie ai fini della vocazione ittica: salmonidi e ciprinidi. Per acque a salmonidi si intendono i tratti a monte dei corsi d'acqua, caratterizzati da minori pressioni antropiche, temperature più fresche e migliore ossigenazione, con spiccato carattere torrentizio; mentre i tratti a ciprinidi sono i tratti fluviali più a valle, dove aumentano le pressioni antropiche e gli effetti climatici, con aumenti di temperatura e torbidità.

La Regione Toscana insieme ad Arpat ha individuato una rete di monitoraggio delle "Acque destinate alla vita dei pesci" (VTP) attraverso la quale identificare il tratto del corso d'acqua in esame come idoneo o non idoneo. Dal 2014 tale rete è stata ridimensionata nel numero di punti di controllo e il monitoraggio è stato distribuito su una periodicità triennale. Il monitoraggio sui punti selezionati è effettuato secondo i criteri

dell'allegato 2 Sezione B. parte III del D.Lgs. 152/06. La classificazione dei punti conformi e non avviene secondo i seguenti criteri:

- La conformità del punto viene proposta se il numero di campionamenti risulta  $\geq 6$ , valutando i risultati per confronto con i valori soglia della Tabella 1/B del D.Lgs. 152/2006, Allegato II, sezione B;
- Sono accettati fino a quattro parametri mancanti, che non siano ricompresi fra i seguenti: ammoniaca totale, pH, solidi sospesi, nitriti, ossigeno in concentrazione, rame, BOD5, temperatura, zinco;
- La non conformità viene proposta per superamento di un solo valore oltre i limiti normativi;
- Il riferimento considerato ed il valore imperativo.

Nel giudizio di conformità, dato in accordo alla tabella 1/B sezione B All 2 del D.Lgs 152/06, sono considerate le deroghe previste per i solidi sospesi (confronto con il limite normativo del valore medio e non dei singoli superamenti) e del piombo (in caso di durezza più alta si eleva il limite di conformità). Mentre con un campionamento inferiore a 6 volte l'anno, e con un set di parametri ridotto, viene assegnata una classificazione stimata di "probabile conformità" o "probabile non conformità".

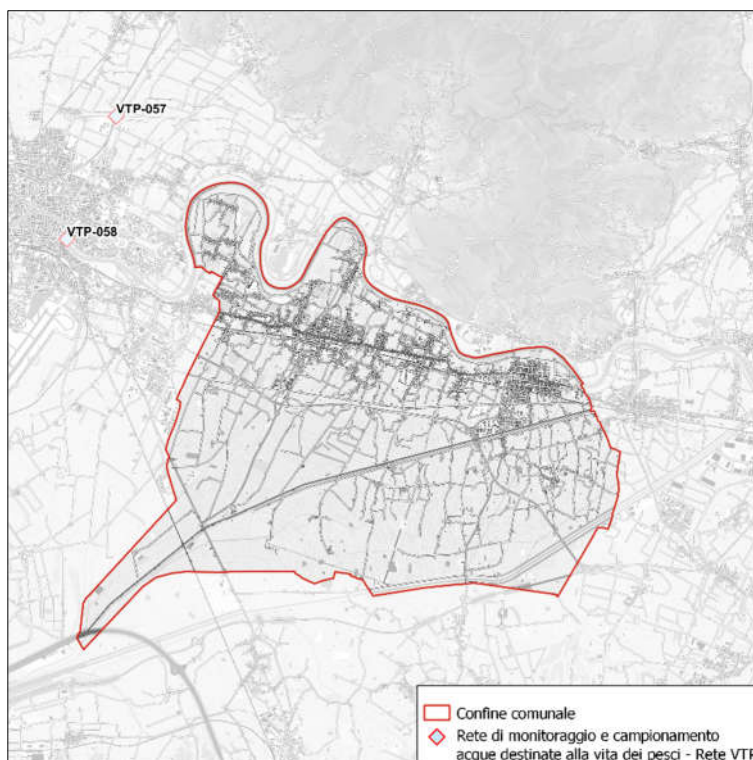


Figura 71 – Stazioni di monitoraggio e campionamento acque destinate alla vita dei pesci – Rete VTP

Nello specifico, sulla base di quanto contenuto all'interno del database ARPAT in merito alla rete di stazioni di monitoraggio di acque destinate alla vita dei pesci di cui la Figura 71, il Comune di Cascina non presenta alcun punto di monitoraggio entro i propri confini comunali. Si segnala tuttavia la presenza di due stazioni relativamente limitrofe, a valle del contesto comunale di riferimento, VTP-058 distante circa 3 km in direzione ovest rispetto al confine comunale di Cascina e la stazione VTP-057 distante circa 3.5 km in direzione nord-ovest.

Per quanto riguarda la stazione VTP-057, afferente al corpo idrico Fiume Morto e classificata a ciprinidi, non risulta essere più compresa all'interno della rete di monitoraggio VTP a partire dall'anno 2019; anno in cui ha comunque raggiunto un giudizio di conformità rispetto allo standard richiesto dalla vigente normativa in materia (Figura 72).

Rete VTP conclusione triennio 2017-2018-2019						
Anno	Tipo	Cod	Nome corpo idrico	Prov	Conforme	Non conforme
2019	ciprinidi	VTP-056	Serchio – Migliarino	PI	x	
2019	ciprinidi	VTP-057	Fiume Morto - La Figuretta	PI	x	
2017	ciprinidi	VTP-059B	Ombrone – Valle confluenza Orcia	GR		x

Figura 72 – Monitoraggio acque a specifica destinazione – Acque idonee alla vita dei pesci, periodo 2017-2019. Fonte: ARPAT – 2020

Per quanto riguarda la stazione VTP-058, denominata “ARNO – PONTE DELLA VITTORIA” e classificata anch'essa a ciprinidi, seppur risulti ricompresa all'interno del database analitico di ARPAT<sup>14</sup>, non viene menzionata nei propri report settoriali con particolare riferimento all'ultimo rilasciato da ARPAT nel 2021 in merito agli esiti del precedente anno.

#### 4.4.1.2 Corpi idrici sotterranei

Il Comune di Cascina rientra nel contesto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Arno, per effetto della legge 183/89 comprende oltre al bacino in senso stretto anche la zona compresa tra lo Scolmatore a sud ed il Fiume Morto a nord.

Il sistema acquifero della pianura pisana in senso lato può essere suddiviso in due sottoinsiemi:

- Quello superficiale, di tipo freatico, localizzato entro i primi metri di profondità dal piano campagna ed alimentato dalle precipitazioni e dagli scambi idrici con la rete idraulica minore. È generalmente povero, specialmente in presenza dei terreni limo-argillosi che caratterizzano i primi dieci metri della pianura;
- Quello profondo, formato da più livelli acquiferi contenuti in terreni ghiaiosi e sabbiosi, classificabile come “acquifero multistrato confinato”. È in pressione ed ha sede in livelli sabbiosi e/o ghiaiosi sovrapposti. Si estende su di una superficie maggiore, formata dai conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina ed è particolarmente sfruttato dal settore industriale e per l'approvvigionamento idropotabile anche se non vi sono pozzi della rete dell'acquedotto ricadenti nel territorio comunale.

L'acquifero costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi, ciottolosi in pressione (il conglomerato dell'Arno e del Serchio da Bientina) ha profondità che per la pianura pisana variano tra 20-40 m. Al di sotto del deposito ghiaioso ciottoloso dell'antico Arno e del Serchio da Bientina, nell'area della piana pisana, esiste un altro

<sup>14</sup> SIRA ARPAT: <https://sira.arpato.toscana.it>

corpo acquifero rappresentato ancora da livelli ghiaiosi, ma più discontinui dei precedenti. La zona di ricarica delle Cerbaie è molto importante per estensione e grado di permeabilità, identificata anche a livello di “Piano Bilancio Idrico” dell’Autorità di Bacino come “Area di ricarica delle Cerbaie (Art.7, Art.16 NdA). Concorrono all’alimentazione per infiltrazione indiretta, delimitate aree di depositi alluvionali terrazzati (non nel territorio comunale) e gli alvei, nonché le relative falde di sub alveo dei corsi d’acqua che scendono dai rilievi delle Cerbaie. L’acquifero confinato viene alimentato quindi per infiltrazione diretta delle acque meteoriche dalle aree dove la falda è poco profonda e per ricarica indiretta attraverso strutture idrogeologiche e le falde di sub alveo dell’Arno e della valle di Bientina (antico corso del Serchio)<sup>15</sup>.

### **Qualità della risorsa**

Lo stato di qualità delle acque sotterranee è l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dalla combinazione dello Stato Chimico, che risponde alle condizioni di cui agli articoli 3 e 4 ed all'Allegato 3, Parte A del D.Lgs. 30/2009, con lo Stato Quantitativo determinato dalle condizioni di equilibrio tra prelievi e ravvenamento su medio-lungo periodo, secondo quanto stabilito dall'Allegato 3, Parte B del D.Lgs 30/2009. Ai sensi del D.Lgs. 30/09, lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico sotterraneo è determinato prendendo in considerazione il peggiore tra gli stati suddetti.

Nello specifico, secondo quanto riportato nella cartografia tematica redatta dall’Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale, nel territorio comunale di Cascina vengono individuati quattro corpi idrici distinti (Figura 73), entrambi porosi: Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa (IT0911AR020), Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa profonda (IT0911AR020-1), Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo (IT0911AR023) e Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo profonda (IT0911AR023-1).

---

<sup>15</sup> Rapporto Ambientale (2015) - VAS RU del Comune di Cascina

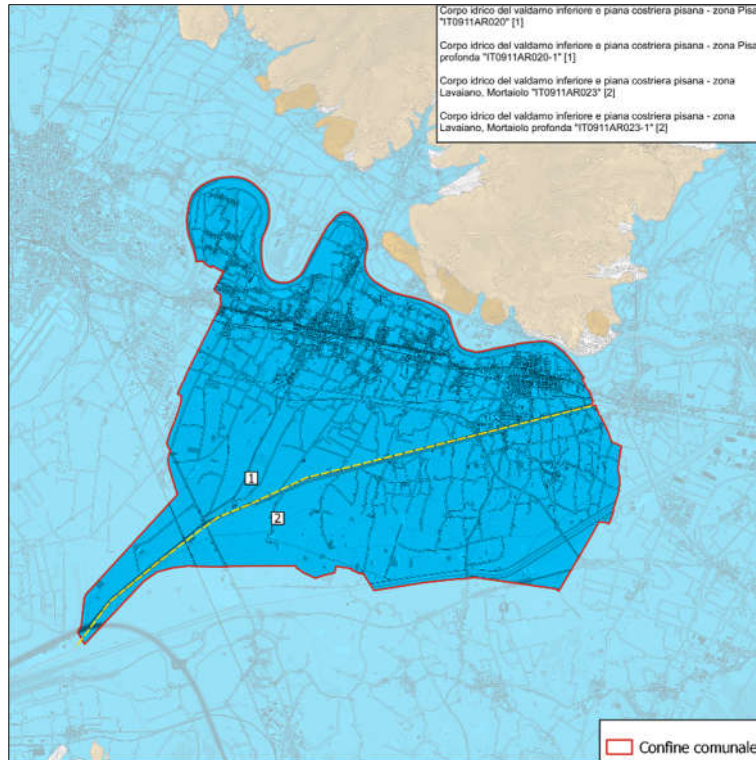


Figura 73 – Identificazione corpi idrici presenti nel territorio comunale di Cascina. Fonte: Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, modificata

Di seguito si riportano i suddetti corpi idrici sotterranei inquadrati all'interno del D.G.R.T. 937/2012.

Allegato C – Tabella 4 - IDENTIFICAZIONE CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE E DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI									
<b>Legenda</b>									
<b>Colonna A</b> Indicazione del bacino idrografico in cui ricade il corpo idrico identificato. Si è fatto riferimento ai bacini ex legge 183/89									
<b>Colonna B</b> : denominazione del corpo idrico identificato.									
<b>Colonna C</b> : codice univoco regionale di identificazione									
<b>Colonna D</b> : coordinate metriche, sistema di riferimento Gauss – Boaga (Roma 40 est), del centroide del corpo idrico									
<b>Colonna E</b> : superficie del corpo idrico identificato. Nel caso di corpi idrici in roccia corrisponde alla somma di emerso, sepolto, indeterminato e non acquifero									
<b>Colonna F</b> complesso idrogeologico prevalente, secondo la classificazione di Mouton (DQ = alluvioni delle depressioni quaternarie; AV = alluvioni vallive; CA = calcari; VU = vulcaniti; DET = formazioni detritiche plio-quaternarie; LOC = acquiferi locali)									
<b>Colonna G</b> : viene segnalato se il corpo idrico è utilizzato anche per l'estrazione di acqua potabile per volumi superiori a 100 mc al giorno (art. 82 D.lgs 152/2006)									
<b>Colonna H</b> : viene riportata la classe di rischio del corpo idrico: AR = a rischio, NAR = non a rischio da stato chimico;									
<b>Colonna I</b> : viene riportata la classe di rischio del corpo idrico: AR = a rischio, NAR = non a rischio da stato quantitativo;									
A	B	C	D		E	F	G	H I	
Bacino di riferimento	DENOMINAZIONE CORPO IDRICO (NEWNAME)	CODICE REGIONE TOSCANA (COD_REGIONE)	COORDINATE CENTROIDE		SUPERFICIE km q	Comp idrog	POT > 100 mc/agg	FATTORI DI RISCHIO	
			X EST	Y NORD				Stato chimico	Stato quantitativo
ARNO	CORPO IDRICO DELLA PIANA DI FIRENZE, PRATO, PISTOIA – ZONA FIRENZE	11AR011	1677499.591	4851119.978	191.391	DQ	x	AR	AR
	CORPO IDRICO DELLA PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA – ZONA PRATO	11AR012	1666061.388	4859165.861	88.156	DQ	x	AR	AR
	CORPO IDRICO DELLA PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA – ZONA PISTOIA	11AR013	1656685.669	4863236.511	118.946	DQ	x	AR	AR
ARNO - SERCHIO	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA	11AR020	1612142.971	4837802.712	288.310	DQ		AR	AR
	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA - FALDA PROFONDA	11AR020-1	1612142.971	4837802.712	288.310	DET	x	AR	AR
ARNO - TOSCANA COSTA	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO	11AR023	1621329.714	4828335.175	257.740	DQ		NAR	AR
	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO - FALDA PROFONDA	11AR023-1	1621329.714	4828335.175	257.740	DET	x	NAR	AR
ARNO	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA S. CROCE	11AR024	1643019.415	4839863.282	186.213	DQ		AR	AR
	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA S. CROCE - FALDA PROFONDA	11AR024-1	1643019.415	4839863.282	186.213	DET	x	AR	AR
	CORPO IDRICO DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA EMPOLI	11AR025	1657339.186	4842407.381	56.560	DQ	x	AR	AR

Figura 74 – Identificazione dei corpi idrici sotterranei di interesse secondo D.G.R.T. 937/2012

In merito al monitoraggio qualitativo della risorsa idrica sotterranea, identificata nei corpi idrici precedentemente menzionati, ARPAT individua per l'acquifero "Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa (IT0911AR020)" n.12 stazioni di monitoraggio (Figura 75), per l'acquifero "Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa profonda (IT0911AR020-1)" n.8 stazioni di monitoraggio (Figura 76), per l'acquifero "Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo (IT0911AR023)" n.11 stazioni di monitoraggio (Figura 77) e per l'acquifero "Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo profonda (IT0911AR023-1)" n.5 stazioni di monitoraggio (Figura 78).

AUTORITA' BACINO	CORPO IDRICO ID ↑	CORPO IDRICO NOME	Tipo	Periodo	Anno	Numero Stazioni	Stato	Parametri	Corpo Idrico Rischio
ITC Arno	11ar020	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA	DQ	2002 - 2023	2023	6	BUONO scarso localme	ione ammonio	probabilmente a rischio

Download MAT\_CORPI\_IDRICI

riga/e 1 - 1 di 1

**Stazioni**

Stazione:

STAZIONE_ID	COMUNE_NOME	STAZIONE_NOME	CORPO IDRICO_ID ↑	STAZIONE_USO	Periodo	Anno	Stato	Parametri	Trend 2016-2018
MAT-P193	CALCI	POZZO 1 LA GABELLA	11ar020	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P209	PISA	POZZO CNR SAN CATALDO	11ar020	IRRIGUIO	2002 - 2013	2013	BUONO fondo naturale	cloruro, ione ammonio	-
MAT-P211	PISA	POZZO FACOLTA AGRARIA LE PIAGGE	11ar020	IRRIGUIO	2002 - 2009	2009	BUONO	-	-
MAT-P303	SAN GIULIANO TERME	POZZO MORELLI	11ar020	IRRIGUIO	2002 - 2006	2006	BUONO fondo naturale	cloruro	-
MAT-P304	CASCINA	POZZO CALZATURIFICIO AUGUSTA	11ar020	ALTRO	2002 - 2023	2023	BUONO scarso localmente	ione ammonio	-
MAT-P306	PISA	POZZO TRUCK WASH	11ar020	INDUSTRIALE	2002 - 2022	2022	BUONO fondo naturale	ione ammonio	-
MAT-P307	CASCINA	POZZO DEL TORIO	11ar020	INDUSTRIALE	2002 - 2010	2010	BUONO fondo naturale	arsenico, cloruro, ione ammonio	-
MAT-P308	CASCINA	POZZO DEPURATORE CASCINA	11ar020	MONITORAGGIO	2002 - 2006	2006	BUONO fondo naturale	arsenico	-
MAT-P669	CASCINA	POZZO RONDON	11ar020	INDUSTRIALE	2011 - 2022	2022	BUONO fondo naturale	arsenico, cloruro, ione ammonio	-
MAT-P670	SAN GIULIANO TERME	POZZO MEZZANA	11ar020	CONSUMO UMANO	2008 - 2018	2018	BUONO scarso localmente	idrocarburi totali	idrocarburi totali >
MAT-P675	PISA	POZZO MURA	11ar020	-	2012 - 2016	2016	BUONO fondo naturale	ferro, manganese, ione ammonio	-
MAT-P814	SAN GIULIANO TERME	POZZO BELVEDERE 2	11ar020	CONSUMO UMANO	2019 - 2022	2022	BUONO	-	-

Figura 75 – Elenco delle stazioni di monitoraggio e campionamento afferenti all'acquifero Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa (IT0911AR020). Fonte: SIRA - ARPAT

AUTORITA' BACINO	CORPO IDRICO ID ↑	CORPO IDRICO NOME	Tipo	Periodo	Anno	Numero Stazioni	Stato	Parametri	Corpo Idrico Rischio
ITC Arno	11ar020-1	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA - FALDA PROFONDA	DQ	2002 - 2023	2023	8	BUONO scarso localme	ione ammonio	probabilmente a rischio

Download MAT\_CORPI\_IDRICI

riga/e 1 - 1 di 1

**Stazioni**

Stazione:

STAZIONE_ID	COMUNE_NOME	STAZIONE_NOME	CORPO IDRICO_ID ↑	STAZIONE_USO	Periodo	Anno	Stato	Parametri	Trend 2016-2018
MAT-P194	CASCINA	POZZO CASCIAVOLA	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P195	CASCINA	POZZO MUSIGLIANO	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2023	2023	BUONO	-	-
MAT-P196	CASCINA	POZZO ZAMBRA 1	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2023	2023	BUONO	-	-
MAT-P197	CASCINA	POZZO ZAMBRA 5	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P210	PISA	POZZO 2 SAN BIAGIO	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	ferro >, manganese >	-
MAT-P212	PISA	POZZO BARGAGNA 2	11ar020-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO scarso localmente	cromo vi, manganese	-
MAT-P302	PISA	POZZO AGRICOLA LE RENE	11ar020-1	IRRIGUIO	2002 - 2023	2023	BUONO scarso localmente	ione ammonio	ione ammonio >
MAT-P305	PISA	POZZO ALL. CO. K.10	11ar020-1	INDUSTRIALE	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-

Figura 76 – Elenco delle stazioni di monitoraggio e campionamento afferenti all'acquifero Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa profonda (IT0911AR020-1). Fonte: SIRA - ARPAT

AUTORITA' BACINO	CORPO IDRICO ID ↑	CORPO IDRICO NOME	Tipo	Periodo	Anno	Numero Stazioni	Stato	Parametri	Corpo Idrico Rischio
ITC Arno	11ar023	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO	DQ	2002 - 2022	2022	9	BUONO scarso localme	benzo [a] pirene , benzo[b]fluorantene , benzo[ghi]perilene , benzo[k]fluorantene , dibenzo [a,h] antracene , indeno[1,2,3-cd]pirene	-

Download MAT\_CORPI\_IDRICI

riga/e 1 - 1 di 1

**Stazioni**

Stazione:

STAZIONE ID	COMUNE NOME	STAZIONE NOME	CORPO IDRICO ID ↑	STAZIONE USO	Periodo	Anno	Stato	Parametri	Trend 2016-2018
MAT-P119	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 27	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO fondo naturale	ferro, manganese	-
MAT-P121	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 32	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO scarso localmente	benzo [a] pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[ghi]perilene, benzo[k]fluorantene, dibenzo [a,h] antracene, indeno[1,2,3-cd]pirene	-
MAT-P122	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 0	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P200	CRESPINA LORENZANA	PIEZOMETRO CENAIA	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2005	2005	BUONO	-	-
MAT-P202	CASCIANA TERME LARI	POZZO CENTRALE PONSACCO 6	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO fondo naturale	manganese	-
MAT-P203	CASCIANA TERME LARI	POZZO LAVAIAANO 5	11ar023	CONSUMO UMANO	2002 - 2022	2022	BUONO fondo naturale	manganese	-
MAT-P338	PONSACCO	POZZO VANI	11ar023	INDUSTRIALE	2002 - 2010	2010	BUONO	-	-
MAT-P339	CASCIANA TERME LARI	POZZO STADIO PERSIGNANO	11ar023	IRRIGUIO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P340	FAUGLIA	POZZO KALTENBACH FRITZ	11ar023	DOMESTICO	2002 - 2022	2022	BUONO	-	-
MAT-P341	CASCIANA TERME LARI	POZZO AZIENDA AGRICOLA GIOLI	11ar023	IRRIGUIO	2002 - 2004	2004	BUONO	-	-
MAT-P598	CRESPINA LORENZANA	POZZO CENAIA	11ar023	ALTRO	2007 - 2022	2022	BUONO	-	-

Figura 77 – Elenco delle stazioni di monitoraggio e campionamento afferenti all’acquifero Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo (IT0911AR023). Fonte: SIRA - ARPAT

AUTORITA' BACINO	CORPO IDRICO ID ↑	CORPO IDRICO NOME	Tipo	Periodo	Anno	Numero Stazioni	Stato	Parametri	Corpo Idrico Rischio
ITC Arno	11ar023-1	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO - FALDA PROFONDA	DQ	2002 - 2023	2023	4	SCARSO	ione ammonio	a rischio

Download MAT\_CORPI\_IDRICI

riga/e 1 - 1 di 1

**Stazioni**

Stazione:

STAZIONE ID	COMUNE NOME	STAZIONE NOME	CORPO IDRICO ID ↑	STAZIONE USO	Periodo	Anno	Stato	Parametri	Trend 2016-2018
MAT-P118	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 30 BIS	11ar023-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2016	2016	BUONO fondo naturale	ferro, manganese	-
MAT-P120	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 13 BIS	11ar023-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2023	2023	SCARSO	ione ammonio	-
MAT-P123	COLLESALVETTI	POZZO MORTAIOLO 34 BIS	11ar023-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2007	2007	BUONO fondo naturale	ferro, manganese	-
MAT-P199	CRESPINA LORENZANA	POZZO CENAIA NUOVO	11ar023-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2019	2019	BUONO fondo naturale	manganese	-
MAT-P201	CRESPINA LORENZANA	POZZO VALTRIANO	11ar023-1	CONSUMO UMANO	2002 - 2010	2010	BUONO fondo naturale	ferro, manganese	-

Figura 78 – Elenco delle stazioni di monitoraggio e campionamento afferenti all’acquifero Corpo idrico del Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Lavaiano, Mortaiolo profonda (IT0911AR023-1). Fonte: SIRA - ARPAT

Della totalità di stazioni per il monitoraggio qualitativo della risorsa idrica sotterranea, appartenenti alla rete regionale MAT, n.9 risultano ricadere all’interno del territorio comunale di Cascina (Figura 79).

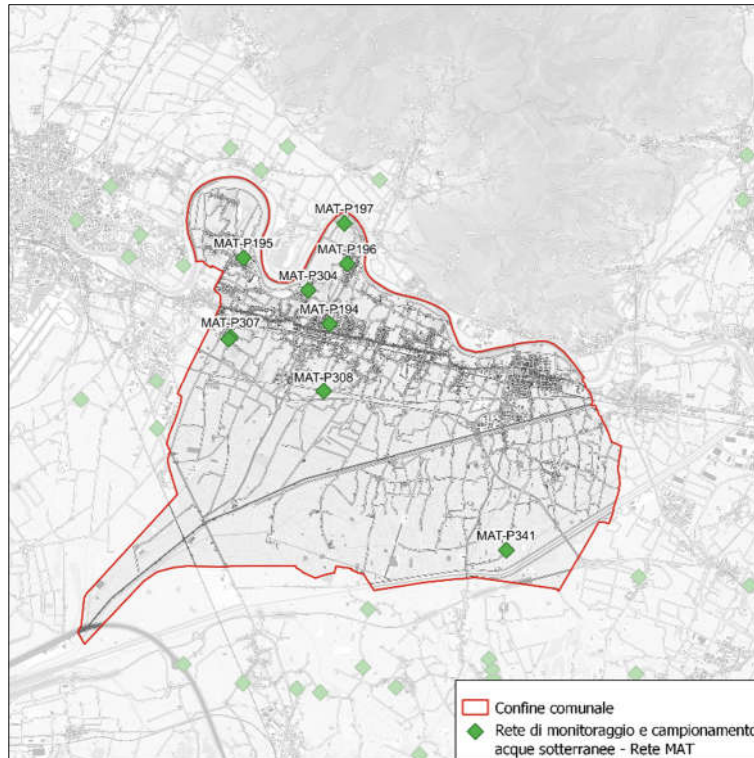


Figura 79 – Identificazione stazioni presenti sul territorio comunale ed appartenente alla Rete Regionale MAT

Le evidenze emerse dalle campagne di monitoraggio condotte da ARPAT hanno pressoché confermato, per i corpi idrici sotterranei identificati nell’area del Comune di Cascina, quanto evidenziato nell’ambito della ricognizione sovraordinata dall’Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale.

Nello specifico, così come riportato nella sottostante Figura 80, la totalità dei corpi idrici sotterranei identificati ad eccezione della falda profonda “11ar023-1”, presenta uno stato qualitativo valutato come “Buono, scarso localmente” in ragione del superamento delle CSC per analiti quali ione ammonio, manganese, nichel, triclorometano ed idrocarburi. Premesso lo stato qualitativo di area vasta relativo ai suddetti corpi idrici sotterranei, si sottolinea come le maggiori criticità siano state riscontrate in corrispondenza delle stazioni MAT afferenti al corpo idrico “Valdarno inferiore e piana costiera pisana – zona Pisa” (Figura 75) in cui vi sono superamenti alle CSC di analiti quali ione ammonio, arsenico e cloruro. Le restanti stazioni di monitoraggio, Figura 76 - Figura 77 - Figura 78, presentano uno stato chimico valutato come “Buono” in cui non si riscontrano criticità legate al superamento delle CSC dei principali analiti previsti dalla vigente normativa D.Lgs. 152/06.

Stato chimico dei corpi idrici sotterranei della Toscana – Anno 2022					
Bacino	Corpo idrico	Codice	PROVINCIA	Stato chimico 2022	Parametri
ITC Arno	PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PRATO	11ar012	FI, PO, PT	SCARSO	nitriti , tetracloroetilene-tricloroetilene somma
ITC Arno	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA S. CROCE	11ar024	FI, PI, PT	SCARSO	manganese
ITC Arno	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA	11ar020	LI, PI	BUONO scarso localme	ione ammonio
ITC Arno	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA - FALDA PROFONDA	11ar020-1	LI, PI	BUONO scarso localme	cromo vi , manganese , nichel , ione ammonio , triclorometano
ITC Arno	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO	11ar023	LI, PI	BUONO scarso localme	benzo [a] pirene , benzo[b]fluorantene , benzo[ghi]perilene , benzo[k]fluorantene , dibenzo [a,h] antracene , indeno[1,2,3-cd]pirene
ITC Arno	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA LAVAIANO - MORTAIOLO - FALDA PROFONDA	11ar023-1	LI, PI	BUONO	

Figura 80 – Stato Chimico corpi idrici sotterranei identificati nell’area del Comune di Cascina. Fonte: ARPAT – 2022

## 4.5. Ecosistemi

### 4.5.1 SUPERFICI BOScate

Allo scopo di avere un'idea di maggior dettaglio delle specie che caratterizzano le superfici boscate del territorio di interesse, si è preso in considerazione la Carta della Natura di ISPRA.

La Carta della Natura (vedi Figura 81), nata con la Legge Quadro sulle aree protette (LN 394/91), è un progetto nazionale coordinato da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) che individua lo stato dell'ambiente in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale. L'obiettivo generale della carta è quindi quello di produrre elaborati tecnici di supporto della conoscenza del territorio italiano, studiandolo e rappresentandolo nei suoi aspetti naturali (fisici e biotici) ed antropici. La Carta si compone di due fasi operative, una fase cartografica, per l'elaborazione di mappe conoscitive ed una valutativa, in cui le unità cartografate vengono caratterizzate da valori ecologico ambientali. La cartografia è realizzata a diverse scale: una regionale (1:50.000 o 1:25.000) denominata "Carta degli Habitat", ed una nazionale (1:250.000) con la realizzazione di due elaborati "Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani" e "Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia". Per la parte di valutazione vengono definiti valore ecologico, sensibilità ecologica, pressione antropica e fragilità ambientale per ogni habitat individuato.

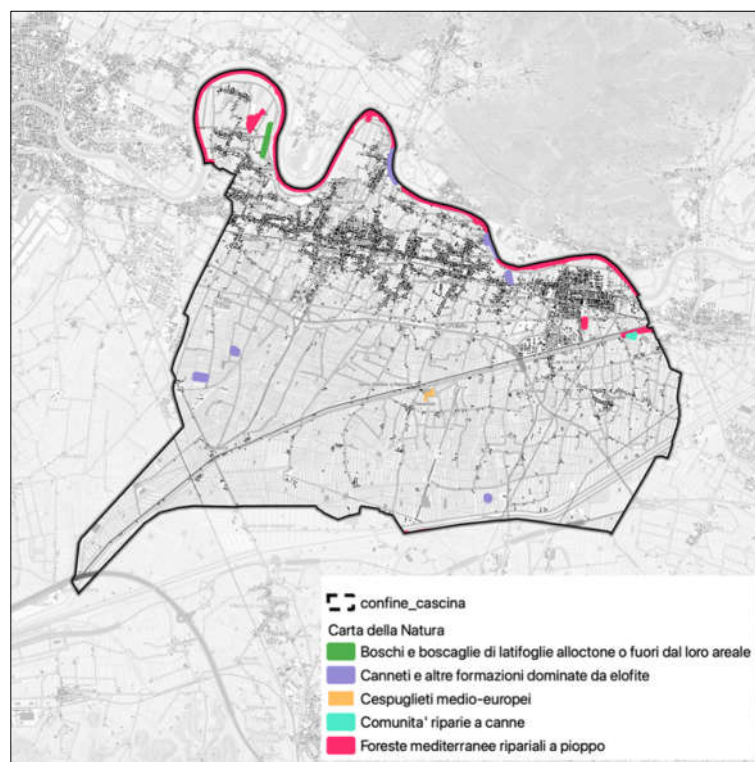


Figura 81 - Carta della Natura (ISPRA)

Dalla Figura 81 è evidente che le superfici boscate/naturali sono molto limitate, nel territorio di Cascina, e rappresentate da una scarsa variabilità di specie. L'elemento territoriale, che risulta maggiormente accompagnato da elementi arborei è il corso dell'Arno, che grazie alle sponde, ove si rinvencono formazioni ripariali costituisce un importante elemento connettivo ecosistemico con una certa continuità spaziale. Si tratta di formazioni a prevalenza di pioppi (*Populus spp.*), spesso accompagnati a ontano napoletano (*Alnus glutinosa*) e salice bianco (*Salix alba*). Sono formazioni alluvionali con struttura verticale complessa. I pioppi

possono raggiungere dimensioni importanti. Lungo l'argine dell'Arno la formazione a prevalenza di pioppi si alterna con i canneti. Si tratta di formazioni dominate da elofite di diversa taglia che colonizzano i bordi dei corsi d'acqua nel caso dell'Arno e i bordi dei corpi idrici presenti nella zona a sud del territorio. Di solito sono dominate da poche specie che si modulano a seconda della disponibilità idrica e delle caratteristiche fisico chimiche del suolo. La cenosi più diffusa è quella dei canneti a *Phragmites australis*. Altre volte raramente la pioppeta si accompagna a formazioni riparie a canne che colonizzano le sponde di alcuni laghetti della piana che hanno una esistenza temporanea, di solito dall'autunno inoltrato fino alla primavera per poi disseccarsi completamente nel periodo estivo. Tra le specie indicatrici c'è *Arundo plinii*. Altre tipologie di vegetazione naturale sono i cespuglieti medio-europei, originati dall'abbandono delle attività agricole e dalla conseguente invasione di specie pioniere arbustive costituite in prevalenza da *Prunus spp* e *Rubus spp*. L'ultima formazione riguarda i soprassuoli boscati a prevalenza di latifoglie alloctone che è rappresentato da un solo poligono e che è costituito a prevalenza di robinia o eucalipto.

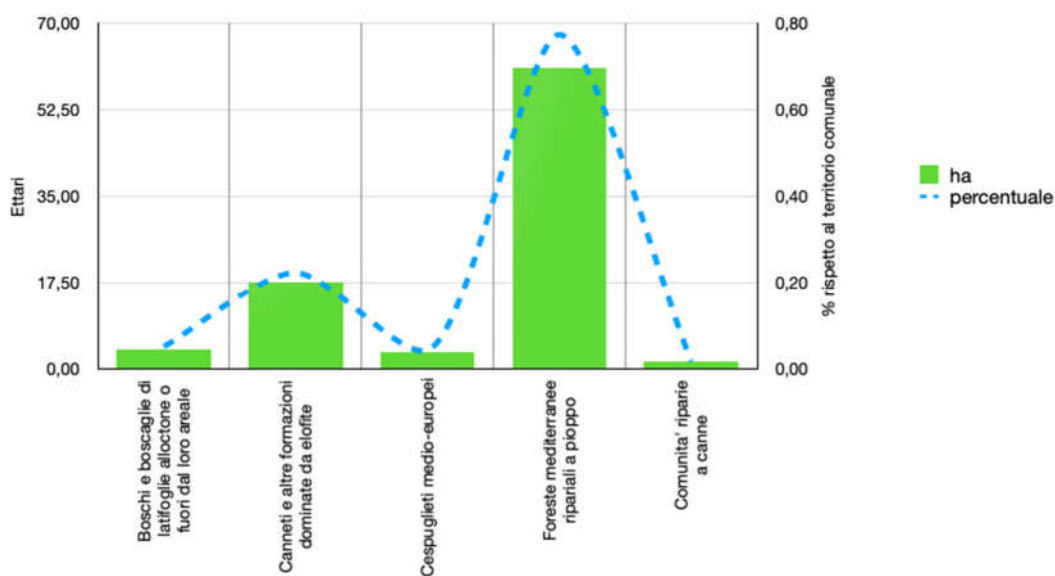


Figura 82 – Superfici in ettari e percentuali delle formazioni esaminate della Carta della Natura

Tutte le superfici naturali esaminate costituiscono singolarmente meno dell'1 % della superficie totale comunale. Tutte insieme raggiungono 87,16 ha pari al 1,11% del territorio amministrativo. La tipologia più rappresentata è quella delle formazioni riparie a prevalenza di pioppi che raggiunge quasi 61 ha totali. Si tratta comunque di soprassuoli di forma allungata che non costituiscono mai superfici importanti ed estese.

#### 4.5.2 LE AREE PROTETTE

Nel territorio del comune di Cascina non rientra alcuna area protetta. Ma nei comuni limitrofi e contigue anche al confine amministrativo se ne ritrovano diverse che si diversificano tra di loro per peculiarità e caratteristiche. Si veda la Figura 83 per vedere come si collocano le aree protette nei comuni contermini a Cascina.

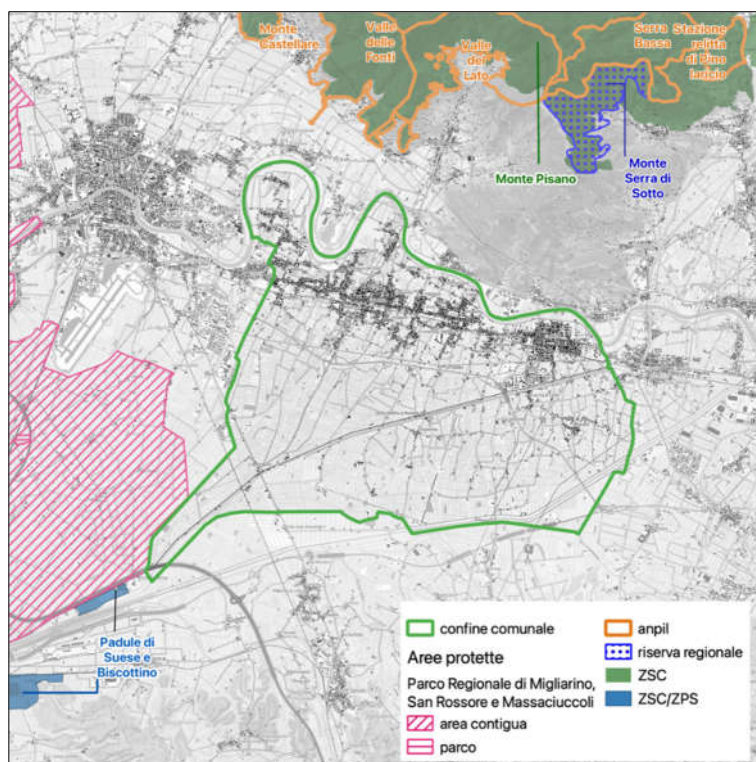


Figura 83 – Localizzazione delle aree protette nei comuni limitrofi a Cascina

Le aree sono di seguito riportate in una tabella di sintesi che ne definiscono la tipologia, la distanza dal territorio comunale di Cascina e l'estensione.

Area protetta	Localizzazione	Distanza	Comune	Estensione
Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli	Area contigua del parco adiacente al confine amministrativo comunale	0 m	Pisa, Vecchiano, San Giuliano Terme, Viareggio, Massarosa	14.245 ha
Riserva Regionale di Monte Serra di Sotto	esterna	3.840 m	Buti	375 ha
ANPIL Valle del Lato	esterna	1.270 m	Calci	357 ha
ANPIL Valle delle Fonti	esterna	1.230 m	San Giuliano Terme	593 ha
ANPIL Monte Castellare	esterna	3.290 m	San Giuliano Terme	240 ha
ANPIL Serra Bassa	esterna	5.900 m	Buti	566 ha
ANPIL Stazione relitta di Pino Iaricio	esterna	7.400 m	Buti	124 ha
ZSC Monti Pisani	esterna	1.270 m	Buti, Calci, San giuliano Terme, Lucca,	

Area protetta	Localizzazione	Distanza	Comune	Estensione
			Capannori, Bientina	
ZSC/ZPS Padule di Suese e Biscottino	esterna	670 m	Collesalveti	

I seguenti capitoli trattano brevemente, con una sommaria descrizione, le aree indicate nella precedente Figura 83.

#### 4.5.2.1 Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli

Il Parco regionale di Migliarino S. Rossore Massaciuccoli si estende (considerando l'area interna e quella esterna) per circa 30 km lungo la costa Toscana che va da Viareggio a Livorno, su una superficie di oltre 230 chilometri quadrati, includendo porzioni dei territori delle province di Pisa e Lucca. Istituito con legge regionale nel 1979, è uno dei parchi regionali più antichi d'Italia.

L'ampio territorio interessato dal parco, si configura come una vera e propria area sub-regionale complessa, localizzata all'interno del triangolo alluvionale compreso tra gli attuali abitati di Viareggio, Pisa e Livorno, e posto alla congiunzione dei sistemi territoriali regionali dalla Valle dell'Arno e della Costa Ligure - Tirrenica. Il territorio protetto è limitrofo a grandi aree urbanizzate ed antropizzate: a nord/nord-est il sistema Versilia-Viareggio-Lucca, a est/sud-est l'area metropolitana di Pisa e della bassa Valle dell'Arno, mentre a sud il polo metropolitano e industriale - portuale di Livorno.

Una tale situazione ha fatto sì che il parco sia composto da un mosaico di ambienti naturali/semi-naturali costieri e di pianura, più o meno miracolosamente scampati alla vasta urbanizzazione che ha interessato nel ventesimo secolo questa fascia di costa. Le connotazioni vegetazionali traggono origine dai primitivi orizzonti forestali costieri: formati dall'alternanza di estesi popolamenti di latifoglie xerofile (leccio) e meso-igrofile (boschi di farnia/frassino/ontano), localizzate rispettivamente sulla sommità dei cordoni dunali (ambienti più secchi) e nelle bassure retro o infra cordoni dunali (ambienti più umidi), secondo una giacitura pressoché parallela alla costa.

Oltre che dalla presenza del Parco Regionale, l'importanza naturalistica di questo territorio è dimostrata dalla istituzione di 4 Siti della Rete Natura 2000 (ZSC/ZPS "Lago e Padule di Massaciuccoli", "Macchia Lucchese", "Dune litoranee di Torre del Lago" e "Selva Pisana") per una superficie complessiva quasi coincidente con quella del Parco (12.092 ha), di una Zona umida di importanza internazionale (Zona Ramsar "Lago e Padule di Massaciuccoli - Macchia di Migliarino - Tenuta S. Rossore"), di 8 fitocenosi e di numerosi elementi di attenzione di cui al Repertorio Naturalistico Toscano (progetto RENATO), oltre alla istituzione della Riserva della Biodiversità (Sito Unesco) "Selve costiere di Toscana" e di numerosi Beni paesaggistici di cui all'art.136 del Codice.

Elevata risulta la presenza di habitat di interesse comunitario (29), estesi su circa 10.170 ha, di habitat di specie (ad esempio gli estesi canneti a *Phragmites australis*), di tipologie vegetazionali (40 tipi di vegetazione naturali o seminaturali), mentre ricchissimo risulta il patrimonio floristico e faunistico con 587 specie vegetali, e numerosi e ricchi gruppi animali con oltre 1.400 specie di invertebrati (ad es. con 15 specie di libellule e 21

specie di coleotteri coprofagi scaraboidi descritte nella sola Tenuta di S. Rossore), 90 specie di uccelli nidificanti, 105 specie di uccelli svernanti e 14 specie di chiroteri<sup>16</sup>.

#### 4.5.2.2 *Riserva Regionale di Monte Serra di Sotto*

La riserva è stata istituita con DGP di Pisa n. 90 del 03-10-2006. Si localizza sul versante sudest del Monte Pisano. Per quanto attiene la fauna l'area protetta si caratterizza per la presenza di numerose specie di interesse conservazionistico, tra cui anfibi e rettili come rispettivamente la salamandra pezzata e la lucertola muraiola, la natrice dal collare ed il biacco. Tra gli uccelli si ricorda la tottavilla, il gheppio ed il passero solitario, mentre tra i mammiferi il quercino ed il moscardino, il pipistrello nano e l'arvicola terrestre. I soprassuoli boscati sono costituiti in prevalenza da pinete di pino marittimo, di sclerofille sempreverdi e di castagno. Tra le specie vegetali più importanti e minacciate si ritrovano la *Rhynchospora alba*, la *Listera Ovata* e l'*Orchis laxiflora*.

#### 4.5.2.3 *ANPIL Valle del Lato*

L'area protetta si sviluppa attorno alla Valle del Torrente Lato, lungo le cui sponde si ritrovano ontani anche di dimensioni ed età importanti. Vi si ritrovano anche stazioni relitte di alloro del periodo terziario. Nella parte settentrionale dell'area la prevalenza è boschiva con soprassuoli a castagno intervallati da pini, ornielli e corbezzoli. Mentre nella zona meridionale la vegetazione è costituita da macchia mediterranea con leccio, sughera e cipresso. L'area è ricca di sorgenti ed ospita quindi numerose specie legate ad ambienti umidi quali gli anfibi come l'ululone appenninico, la rana dalmatina ed il tritone crestato. I corsi d'acqua ospitano il gambero ed il granchio di fiume a sottolineare la qualità delle acque superficiali. Riguardo l'avifauna la zona costituisce un importante punto di sosta per le specie migratorie e vi si ritrovano mammiferi importanti da un punto di vista conservazionistico quali il quercino e il pipistrello nano.

#### 4.5.2.4 *ANPIL Monte Castellare*

L'area protetta si caratterizza per i rilievi di media-dolce acclività che degradano verso la pianura, fatta eccezione per le pareti verticali originate dalle attività estrattive di materiale calcareo nel passato. A causa della presenza nella roccia madre di formazioni carbonatiche, connesse alla circolazione di acque piovane ed evoluzione tettonica, l'area è caratterizzata da fenomeni carsici ipogei ed epigei, che originano una importante circolazione idrica sotterranea che affiora ai piedi di Monte Castellare con una serie di sorgenti termali che hanno la temperatura condizionata dalla circolazione idrica superficiale. Su Monte Castellare insiste un'area archeologica.

#### 4.5.2.5 *ANPIL Valle delle Fonti*

L'area si caratterizza per la presenza di specie riparie ed endemiche frammiste a specie della macchia quali leccio e alloro. Vi si trovano anche aree con rimboschimenti di pino. Tra gli animali si ricordano il tasso, l'istrice, la volpe ed il cinghiale, oltre al topo quercino, il moscardino e l'arvicola di Savi. Riguardo l'avifauna l'area è frequentata da rapaci come il gheppio e la poiana. Importanti rappresentanti anche tra i rettili e gli anfibi come rispettivamente la lucertola muraiola, il colubro e il rospo smeraldino, la rana agile. Le numerose

---

<sup>16</sup> dati inediti oltre a fonte da [https://www.parcosanrossore.org/flora-e-fauna/Regione Toscana – Parco Migliarino S. Rossore Massaciuccoli](https://www.parcosanrossore.org/flora-e-fauna/Regione_Toscana_-_Parco_Migliarino_S._Rossore_Massaciuccoli)

sorgenti presenti nell'area hanno, fin dall'antichità, causato la realizzazione di opere idrauliche e ingegneristiche notevoli per rispondere al fabbisogno idrico di Pisa.

#### 4.5.2.6 ANPIL Serra Bassa

L'area protetta presenta diversi elementi faunistici di interesse conservazionistico come la libellula (*Boyeria irene*), i coleotteri (*Callicerus kaufmanni* e *Ottorhynchus dieci*); tra gli anfibi la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e nel gruppo dei rettili la lucertola dei muri (*Podarcis muralis*) e il colubro d'esculapio (*Elaphe longissima*). Tra i mammiferi l'area risulta frequentata dall'istrice (*Hystrix cristata*) e la talpa (*Talpa caeca*). Per quanto attiene la compagine vegetazionale la prevalenza è rappresentata da soprassuoli di pino marittimo, che risulta frammisto ad altre piante per il presidio antropico nel territorio prolungato. Di particolare pregio sono le specie vegetali protette *Drosera intermedia*, *Orchis laxiflora* e *Genziana pneumonantha*.

#### 4.5.2.7 ANPIL Stazione relitta di pino laricio

La stazione di pino laricio, d'origine incerta, si trova in una vallecchia dove diversi esemplari vegetano immersi in un bosco di pini marittimi, castagni e robinie. Questo pino è una specie endemica dell'appennino calabro e delle montagne della Sicilia e della Corsica, dove dà vita a splendide ed estese pinete. La stazione butese potrebbe avere un eccezionale valore biogeografico, potendosi trattare di esemplari relitti delle passate epoche glaciali, quando la rigidità del clima avrebbe consentito a questa di scendere ad altitudini notevolmente basse. Buona parte della restante area è coperta da estese pinete di pino marittimo. La presenza di ambienti umidi facilita la frequentazione di anfibi.

#### 4.5.2.8 Aree afferenti alla Rete Natura 2000

### **ZSC Monti Pisani**

L'area protetta si estende per circa 8.200 ha su un rilievo montuoso costituito prevalentemente da boschi di castagno (*Castanea sativa*) e pinete di pino marittimo (*Pinus pinaster*). I versanti esposti a sud del rilievo sono occupati da forme di degradazione del bosco causate dagli incendi rappresentate oggi da formazioni arbustive a diverso grado di avanzamento, popolazioni di ginestrone (*Ulex europaeus*) e superfici a macchia mediterranea. Al suo interno si ritrovano stazioni relitte di ambiente umido (sfagnate, sorgenti) ed una stazione di Pino laricio corsicano, oltre a limitati lembi di boschi mesoigrofilo e planiziali. Numerose specie ornitiche di interesse conservazionistico sono ospitate dalle aree aperte e i cespuglieti. Gli habitat di interesse che ricadono nell'area protetta sono tanti e molto diversi fra di loro a sottolineare l'importante variabilità vegetazionale ed ecosistemica del sito. Vi si ritrovano:

- 3130 - Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione del *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*;
- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnepototamion* o *Hydrochariton*;
- 3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*;
- 4030 - Lande secche europee;

- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*;
- 6220\* - Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue del *Thero-Brachypodietea*;
- 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*;
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);
- 7150 - Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*;
- 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico;
- 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion Incanae*, *Salicion albae*);
- 91F0 - Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*);
- 9260 - Boschi di castanea sativa;
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;
- 9330 - Foreste di *Quercus suber*;
- 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.

Tra gli uccelli si ricordano: il codone (*Anas acuta*), alzavola (*Anas crecca*), airone cinerino (*Ardea cinerea*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), biancone (*Circaetus gallicus*), garzetta (*Egretta garzetta*), gheppio (*Falco tinnunculus*), averla piccola (*Lanius collurio*), averla cenerina (*Lanius minor*), averla capirossa (*Lanius senator*) e l'assiolo (*Otus scops*) specie che frequentano sia ambienti umidi che aperti o caratterizzati dalla presenza di cespugli. Tra i mammiferi ci sono diversi chiroterti come il miniottero comune (*Miniopterus schreibersii*), il ferro di cavallo euriale (*Rhinolophus euryale*), il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*). Le principali minacce sono rappresentate dagli incendi frequenti, le modificazioni delle aree umide per i consumi idrici, la popolazione sovradimensionata dei cinghiali, i percorsi escursionistici molto frequentati, gli attacchi del *Matsucoccus feytaudi* alle pinete di pino marittimo.

### **ZSC/ZPS Padule di Suese e Biscottino**

La superficie protetta è costituita da due areali distinti, costituiti da paludi d'acqua dolce residue della piana costiera dell'Arno caratterizzate dalla presenza di numerosi canali di bonifica. Gli apporti idrici provengono per la quasi totalità dalle precipitazioni meteoriche e da affioramenti di falda. Si estende per 143 ha nel comune di Collesalveti (LI). Gli habitat di interesse conservazionistico che vi ricadono sono:

- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*;
- 6420 - Prati umidi mediterranei del *Molinio-Holoschoenion*.

Gli ambienti umidi ospitano inoltre mosaici di cenosi a elofite (canneti, cariceti/scirpeti e giuncheti) oltre ad un corteggio di specie vegetali igrofile di interesse quali *Carex spp*, *Eleocharis palustris*, *Apium nodiflorum*,

*Callitriche stagnalis*. Il sito risulta importante per l'alto valore avifaunistico dovuto alle numerose specie svernanti e migratrici come l'airone cinerino (*Ardea cinerea*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), la garzetta (*Egretta garzetta*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*) che qui nidifica. Presenza di alcune specie di insetti di interesse conservazionistico legate agli ambienti umidi. Le maggiori minacce sono costituite dalla artificializzazione e dall'invasione ad opera del canneto che riduce le superfici libere allagate.

### 4.5.3 PATRIMONIO ARBOREO

I dati resi disponibili dall'Amministrazione Comunale sulla spazializzazione degli alberi gestiti nelle aree pubbliche riporta che tali elementi ammontano a 1717<sup>17</sup> unità distribuiti prevalentemente nella zona urbana. Il dato ha al suo interno un DB associato con diverse informazioni di dettaglio, tra cui dati biometrici, la specie e la zona in cui ricadono, oltre alle coordinate del posizionamento dell'elemento. Le specie rappresentate sono 67 e quella più numerosa risulta essere il cipresso comune (*Cupressus sempervirens*) con 265, seguito dal leccio (*Quercus ilex*) con 215, quindi il platano (*Platanus spp*) con 136, il pino domestico (*Pinus pinea*) con 129 e il tiglio (*Tilia cordata*) con 116 tra quelli che sono rappresentati da un numero maggiore di 100 individui.

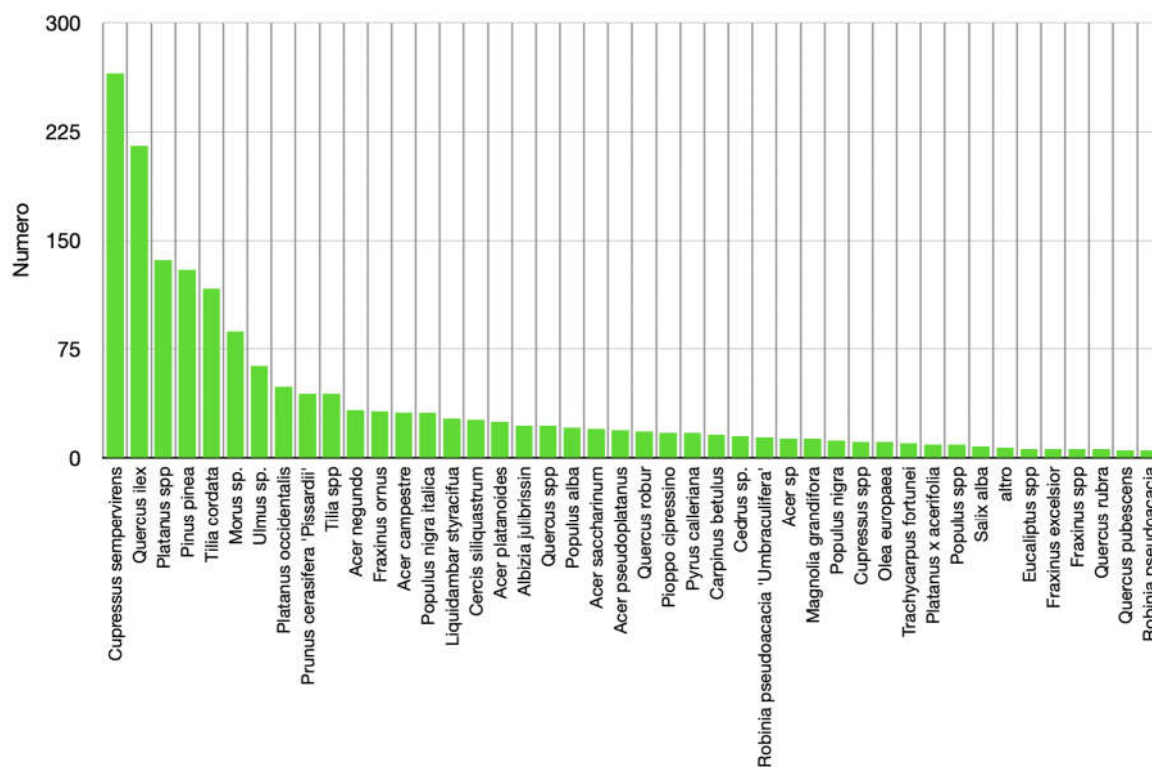


Figura 84 - Patrimonio arboreo comunale: numero di individui per specie (non sono prese in considerazione nel grafico le specie rappresentate da meno di 5 esemplari)

<sup>17</sup> La banca dati riporta oltre alle 1717 unità, anche 55 posti vuoti e 16 ceppaie originate dai lavori di manutenzione del verde per un totale di 1788 "posti arborei"

Riguardo alle caratteristiche biometriche gli individui arborei con maggiori dimensioni si ritrovano tra il platano, i pioppi ed il pino domestico che risultano avere i diametri media maggiori. Le altezze invece sono ben rappresentate

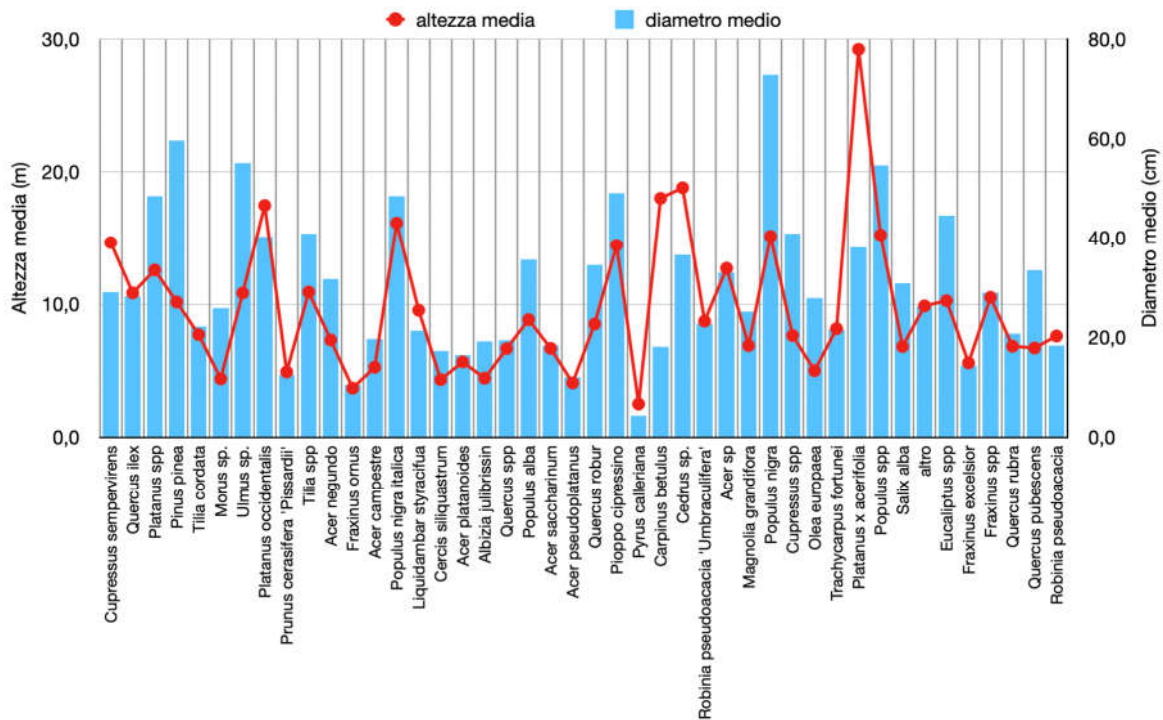






Figura 85 - Diametro medio e altezza media per specie (non sono prese in considerazione nel grafico le specie rappresentate da meno di 5 esemplari)

Gli alberi, specie in contesti urbani, sono elementi fondamentali per la cattura di gas climalteranti. A seconda dell'età e della specie riescono a fissare attraverso la fotosintesi diverse decine di kg di anidride carbonica all'anno. Altra funzione importante che assolvono è quella di filtrare le polveri sottili, di fare da schermo acustico e inserimento paesaggistico.

Tra gli individui arborei più grandi per diametro e/o altezza si ricorda:

Foto aerea	Caratteristiche	Note
	<p>Platano</p> <p>Altezza 13 m</p> <p>Circonferenza 425 cm</p> <p>Luogo Piazza Parri</p>	<p>Il fusto si sviluppa da 4 branche primarie da terra</p>
	<p>Cipresso</p> <p>Altezza 12 m</p> <p>Circonferenza 320 cm</p> <p>Luogo Cimitero di Zambra</p>	<p>La pianta si trova all'interno del perimetro del cimitero</p>
	<p>Pioppo nero</p> <p>Altezza 19 m</p> <p>Circonferenza 320 cm</p> <p>Luogo Cimitero di Ripoli</p>	<p>La pianta si trova esternamente al confine cimiteriale nella fascia che dà sull'entrata</p>
	<p>Gruppo di pini domestici</p> <p>Altezza 14-15 m</p> <p>Circonferenza 288-320 cm</p> <p>Luogo Nido d'infanzia l'Aquilone</p>	<p>Le 3 piante si trovano nel giardino esterno all'asilo</p>

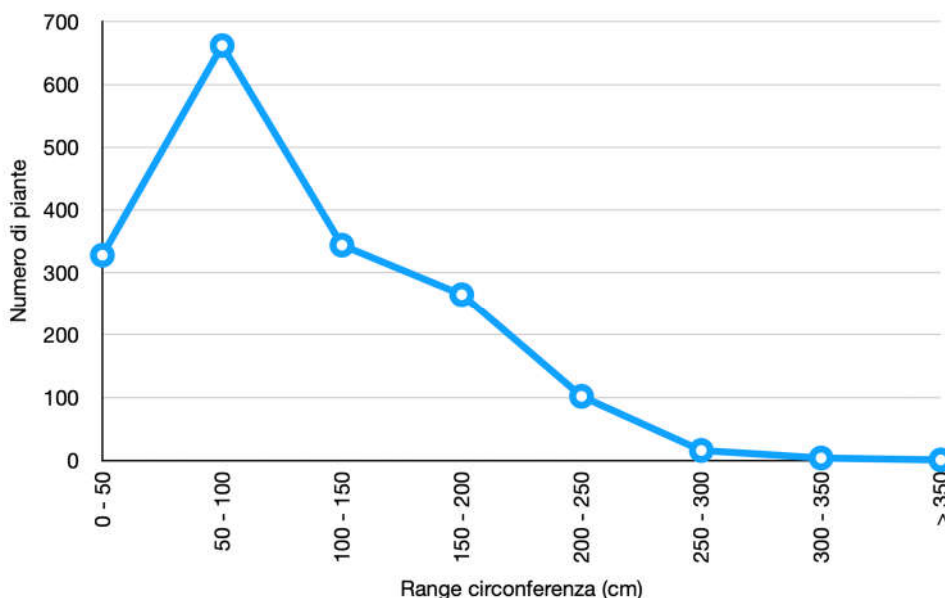


Figura 86 - Numero di piante per classe di circonferenza del fusto

Il confronto per classi di circonferenza con il numero di piante evidenzia che fondamentalmente la popolazione degli alberi di Cascina è una popolazione giovane dove gli alberi di maggiore dimensione del fusto, e quindi più vecchi, rappresentano una minoranza (vedi Figura 86). In effetti le piante con circonferenza sopra i 250 cm (diametro di 87 cm) risultano essere 21 individui pari al solo 1,2% del totale. La gestione di questo patrimonio deve infatti rispondere ad esigenze di sicurezza che comportano anche azioni di prevenzione e di monitoraggio sulla stabilità e sullo stato sanitario delle piante allo scopo di sostituire elementi fragili o rischiosi per l'incolumità delle persone e dei beni materiali.

Per quanto attiene agli interventi sul patrimonio arboreo la banca dati resa disponibile ha al suo interno registrato dal 16 novembre 2019 al 26 aprile 2024, 2165 operazioni di manutenzione. Gli interventi riguardano una varietà di casistiche molto articolata che va dall'alleggerimento della chioma, all'abbattimento a interventi puntuali e localizzati sulla singola pianta. Allo scopo di capire quali sono le specie arboree che richiedono più manutenzione e che tipologia di interventi sono stati più effettuati, si è riclassificato le tipologie di intervento "general" e si è visto come si distribuivano sulle diverse specie (vedi Figura 87).

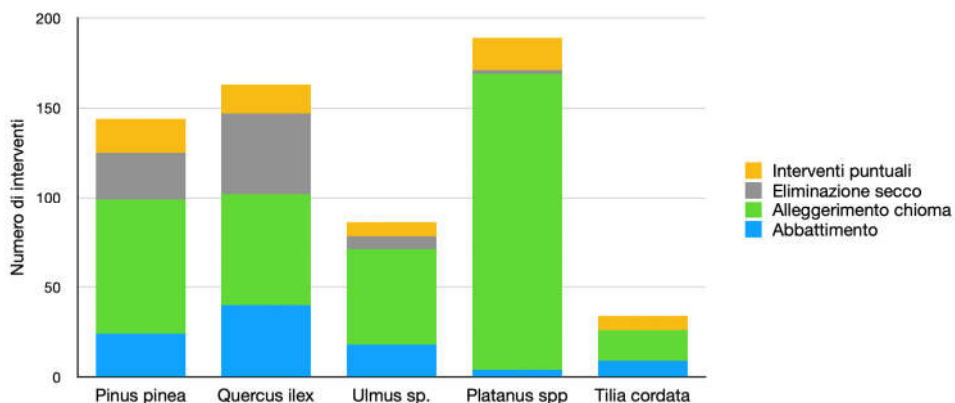


Figura 87 - Numerosità degli interventi sul patrimonio arboreo per specie (sono state prese in considerazione le specie arboree soggette a più interventi)

Le specie arboree soggette a un maggior numero di intervento sono il pino domestico (*Pinus pinea*), il leccio (*Quercus ilex*), gli olmi (*Ulmus spp*), i platani (*Platanus spp*) ed il tiglio (*Tilia cordata*). Il pino ed il leccio hanno i vari tipi di intervento distribuiti grossomodo in maniera omogenea, fanno eccezione gli interventi di alleggerimento della chioma a carico del pino domestico che risultano maggiori visto le caratteristiche morfologiche di questa pianta e le dimensioni che le chiome possono raggiungere in età matura e il rischio che una chioma non equilibrata può avere. Gli interventi sul platano sono maggiormente rappresentati da alleggerimenti della chioma volti a eliminare i riscoppi vegetativi o a riequilibrare la geometria della chioma stessa.

Gli abbattimenti in totale nell'arco di tempo disponibile hanno interessato 148 individui arborei con le maggiori specie rappresentate a carico di leccio, pino domestico, tiglio, cipresso e platani. Da soli leccio e pino domestico rappresentano quasi la metà dei casi (43%).

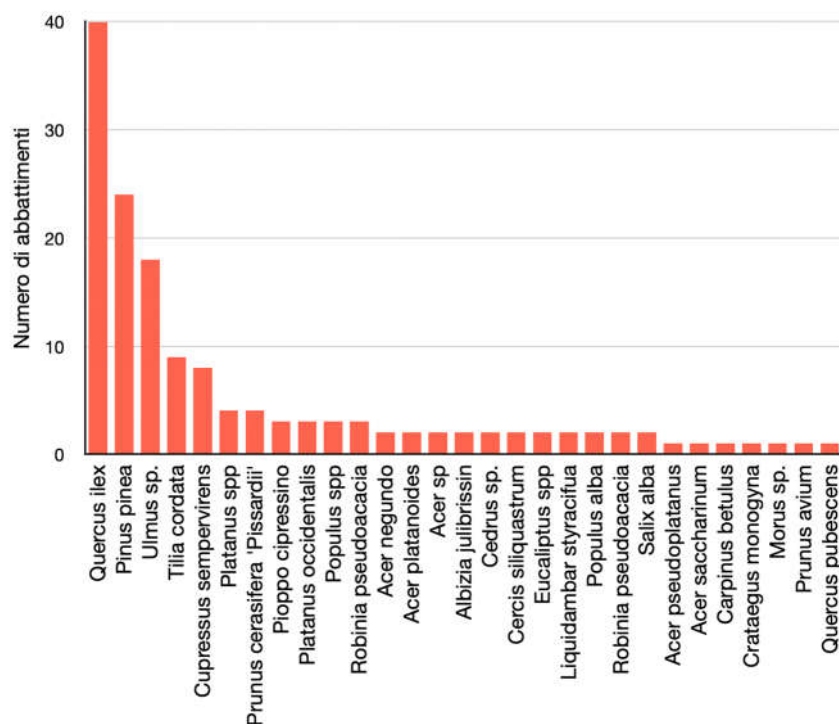


Figura 88 - Numero di abbattimenti per specie arborea (nel periodo 16-11-2019 al 26-04-2024)

Il patrimonio arboreo di Cascina risulta ricco di variabilità di specie (67) con una preponderanza di cipressi, lecci, platani e pini domestici. La popolazione risulta generalmente giovane con poche decine di piante con circonferenze grandi. Gli interventi riguardano principalmente l'alleggerimento della chioma a carico di pino domestico, leccio e platano e gli abbattimenti a carico di leccio e pino domestico.

#### 4.5.4 LE EMERGENZE NATURALISTICHE

RE.NA.TO (Repertorio Naturalistico Toscano) è un repertorio naturalistico, reso disponibile da Regione Toscana, ottenuto mediante la raccolta, l'approfondimento, la riorganizzazione e rielaborazione delle conoscenze disponibili sulle emergenze faunistiche, floristiche e vegetazionali, di ambito terrestre (non marino), presenti sul territorio toscano. Oggetto del Repertorio sono elementi naturali di interesse conservazionistico, e in particolare:

- specie di flora e di fauna terrestre, rare o minacciate
- habitat di interesse regionale e comunitario
- fitocenosi di particolare interesse scientifico e conservazionistico

Le informazioni sono individuate e selezionate in base a liste rosse a livello europeo, nazionale e regionale, normative nazionali e internazionali di settore, liste inedite, principali inventari, atlanti e pubblicazioni scientifiche che a volte si rifanno a documenti anche della fine del 1800. Il progetto è stato avviato nel 2001; successivamente (2002-2003) è stato ampliato, sia come copertura geografica, a comprendere l'intero territorio regionale, che come contenuti, identificandosi quindi come Repertorio Naturalistico Toscano. Nel

periodo 2004 – 2008 si è svolta la prima fase di aggiornamento dei dati. Nel periodo 2005-2010 una seconda fase ha portato al suo aggiornamento con i dati a tutto il 2010, a cui si è aggiunta anche una ottimizzazione della banca dati da un punto di vista tecnico. Allo scopo di prendere in considerazione dati attendibili e il più recenti possibile nell'analisi di seguito riportata saranno prese in considerazione solo le segnalazioni da 2000 al 2010 (ultimo anno di aggiornamento) che ricadono all'interno del territorio comunale ampliato di un buffer di 1,5 km esterno.

Il totale delle segnalazioni presenti nella banca dati nel periodo preso in considerazione è di 156 distribuite tra i vari gruppi come esposto nella Figura 89. Il grafico evidenzia che il gruppo più rappresentato risulta essere quello dell'avifauna (137 segnalazioni), mentre gli altri gruppi sono caratterizzati da numeri limitati sempre entro le 10 unità.

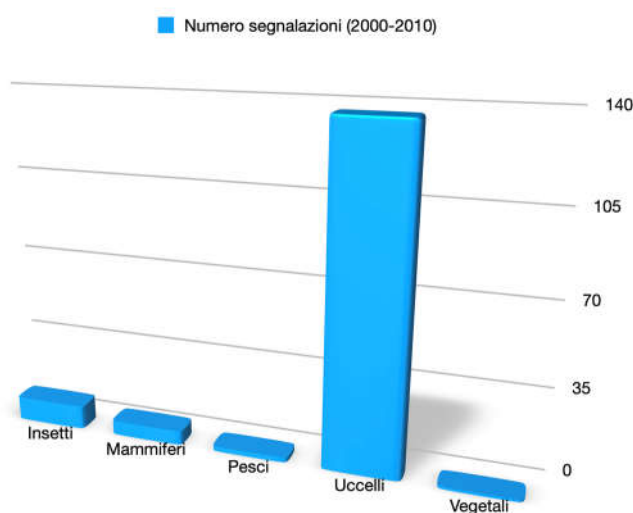


Figura 89 - Numero di segnalazioni RENATO nel territorio di analisi nel periodo 2000-2010

#### 4.5.4.1 Avifauna

L'avifauna risulta il gruppo per numero di specie (27) e numero di segnalazioni (137) più numerose. Tra le specie più rappresentate ci sono sia esemplari legati agli ambienti acquatici che rapaci. Tra i primi l'airone rosso (*Ardea purpurea*), la garzetta (*Egretta garzetta*) e il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) tra i secondi l'albanella reale (*Circus cyaneus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) e l'assiolo (*Otus scops*). Le altre specie, seppur numerose, sono rappresentate da poche segnalazioni sempre al di sotto delle 10 unità che comprendono specie legate comunque ad ambienti acquatici come il martin pescatore (*Alcedo atthis*) o ad ambienti aperti agricoli/pascolivi come la quaglia (*Coturnix coturnix*). Le segnalazioni degli uccelli

Da segnalare inoltre dal 2007 che la cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) ha cominciato a nidificare nel comune di Cascina, in località Titignano<sup>18</sup>, favorita dall'adozione di misure di tutela e interventi di miglioramento ambientale. Da 2007 al 2023<sup>19</sup> si sono succedute più famiglie nidificanti in zona che hanno dato vita a numerosi pulcini. In totale le uova deposte sono state 51 da cui sono nati e sopravvissuti 49 piccoli che si

<sup>18</sup> E. Zarri – *Nidificazione della cicogna bianca (Ciconia ciconia) nel Comune di Cascina (PI)*, Codice Armonico 2008 Secondo Congresso di Scienze Naturali Ambiente Toscana, a cura di V. Domenici, A. Lenzi e E. Montesarchio, Edizioni ETS

<sup>19</sup> Il diario del nido è disponibile all'indirizzo <http://www.zoneumidetoscane.it/it/cicogna-bianca-il-nido-di-cascina-pi>

sono involati. Ci sono stati alcuni anni particolarmente proficui con la deposizione di 5 uova e 5 pulcini sopravvissuti come nel 2009 e nel 2013. Mentre l'anno 2020 non ha visto la formazione della coppia e nemmeno della cova (vedi Figura 90).

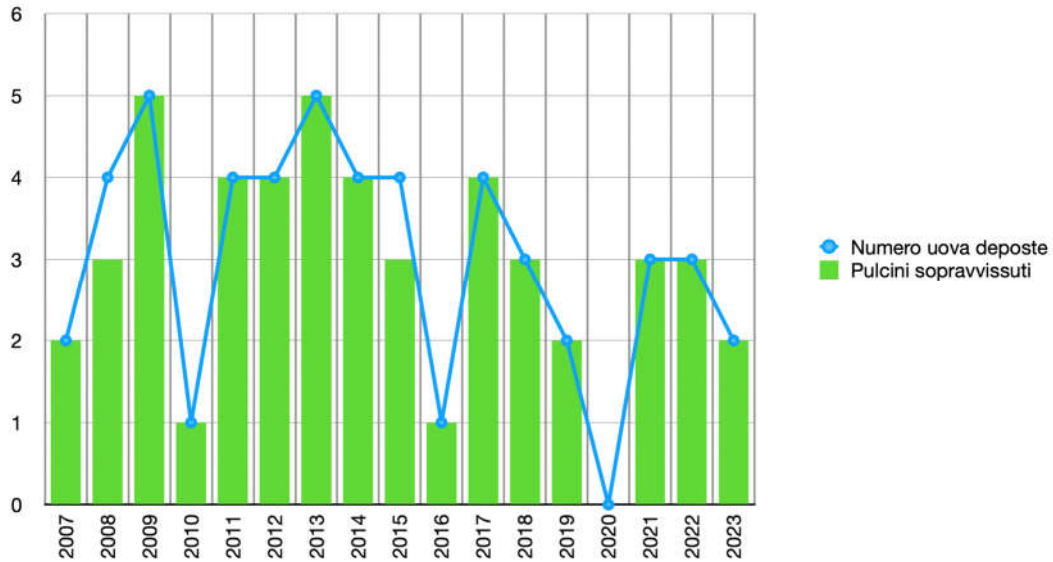


Figura 90 - Andamento riproduttivo delle coppie di cicogna bianca di Cascina



Figura 91 - Covata del 2013 (foto E. Zarri da <http://www.zoneumidetoscane.it/it/cicogna-bianca-il-nido-di-cascina-pi>)

#### 4.5.4.2 Mammiferi

Le sei segnalazioni del gruppo si distribuiscono tra 3 specie di chiroteri appartenenti alla famiglia dei Rhinolophidae: il *Rhinolophus euryale*, il *Rhinolophus ferrumequinum* e il *Rhinolophus hipposideros*. Tutte le specie prediligono zone calde, parzialmente boscate, anche in vicinanza di insediamenti umani. I rifugi estivi e le colonie riproduttive si ritrovano prevalentemente in edifici come soffitte o in caverne. Le principali minacce sono rappresentate dalla perdita degli ambienti frequentati a causa dell'intensificazione dell'agricoltura e dell'uso di pesticidi e principalmente dalla graduale perdita di elementi naturali in area agricola.

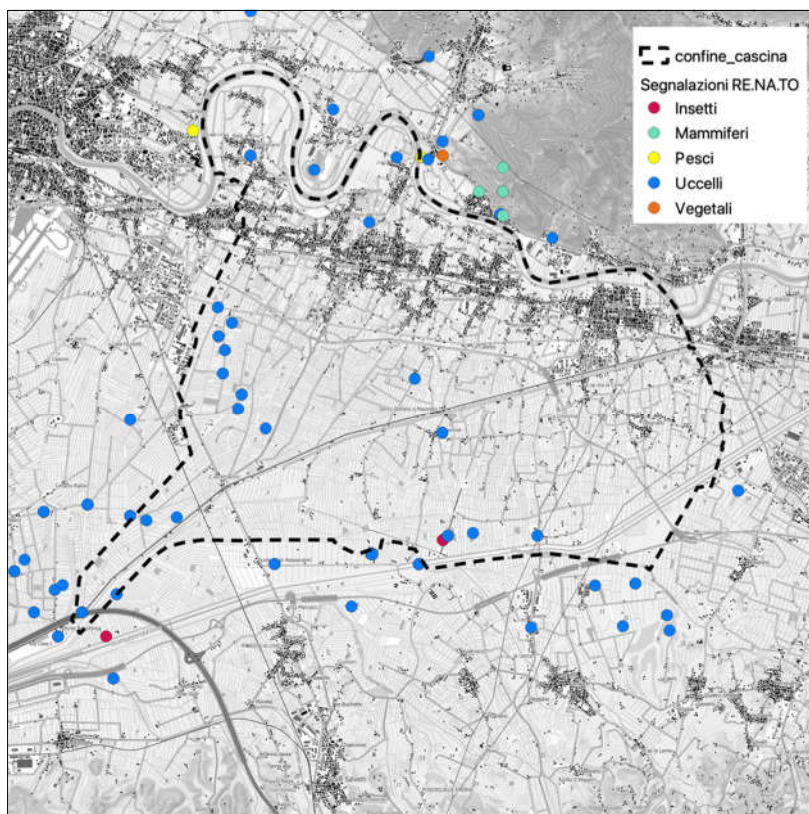


Figura 92 - Segnalazioni della banca dati Renato nel territorio del PO ed in un intorno significativo (fonte Regione Toscana)

#### 4.5.4.3 Pesci

Il gruppo dei pesci riguarda solo 2 specie: il barbo padano (*Barbus plebejus*) e la rovella (*Rutilus rubilio*), due specie segnalate negli affluenti dell'Arno in prossimità del corso principale. La prima frequenta corsi d'acqua di pianura caratterizzati da acque ossigenate con corrente moderata e fondo ghiaioso-sabbioso dove si nutre di invertebrati bentonici. La rovella invece si caratterizza per la sua valenza ecologica e si nutre di piccoli invertebrati e vegetali. Predilige corsi d'acqua dove la corrente è più debole per le sue scarse capacità di nuoto.

#### 4.5.4.4 Insetti

Nel gruppo sono state riconosciute 7 specie, tutte appartenenti all'ordine dei coleotteri, strettamente legate alla presenza di acqua e riconosciuti nella parte sud del territorio esaminato. Si citano il carabo ad anelli (*Carabus alysidotus Illiger*), il *Dryops striatellus*, *Epomis circumscriptus*, *Hydroporus distinguendus*, *Hygrobia hermanni*, l'ifidro dell'Anatolia *Hyphydrus anatolicus* e *Stenus intricatus zoufali*.

#### 4.5.4.5 Vegetali

Infine i vegetali riguardano una sola specie *Ophrys speculum* una orchideacea di distribuzione mediterranea che si ritrova in pascoli aridi, garighe e arbusteti. Fiorisce in marzo-maggio ed è caratterizzata da avere un labello che riproduce perfettamente le sembianze del corpo dell'insetto impollinatore *Dasyscolia ciliata*.

#### 4.5.5 IL VERDE PUBBLICO

Il territorio di Cascina si caratterizza per avere una zona nord (tra l'Arno e la FI-PI-LI) particolarmente urbanizzata, con il tessuto urbano che oramai ha creato una rete piuttosto fitta e intricata entro la matrice originaria agricola, che progressivamente nel tempo ha visto le proprie aree erose dall'edificazione e dalle infrastrutture con aree di risulta spesso intercluse e frammentate interne al territorio urbanizzato. Spesso, inoltre la fusione di territori urbani un tempo ben identificabili e isolati lungo le principali strade, ha creato oggi una continuità dell'edificato che praticamente si sviluppa lungo tutta la dorsale est-ovest della Via Tosco-Romagnola e ferroviaria.

I dati resi disponibili dalla A.C., aggiornando le informazioni sugli standard del RU, evidenziano che le superfici totali a verde pubblico in tutto il territorio comunale risultano essere pari a 36,49 ha. Le superfici sono distribuite nelle UTOE urbane ed hanno una ripartizione dove le consistenze maggiori ricadono nella UTOE 6, che risulta la più popolata (vedi Figura 93).

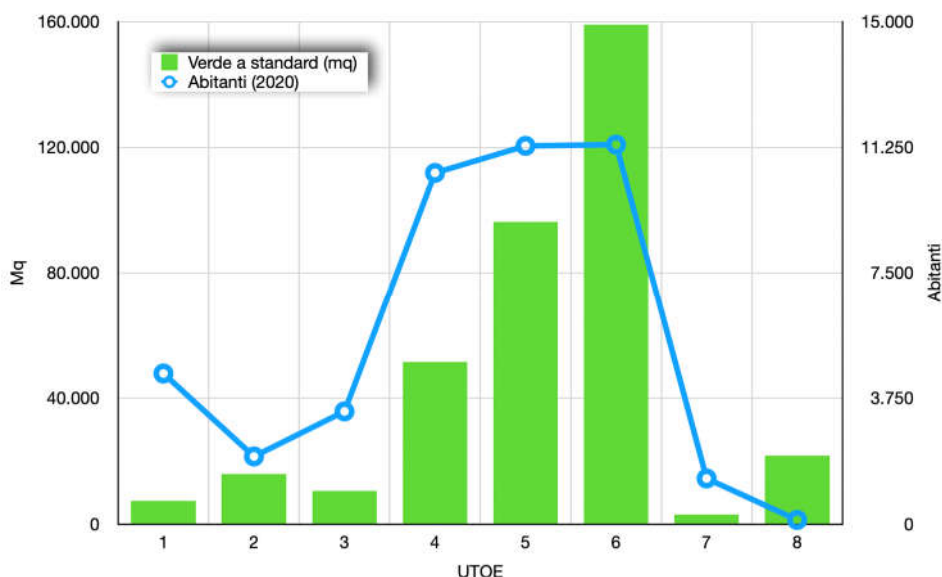


Figura 93 - Distribuzione delle superfici a standard a verde nelle diverse UTOE PSI, confrontata con il numero di abitanti

Il confronto delle aree a verde pubblico nelle diverse UTOE può essere apprezzato nella Figura 94 dove per ogni UTOE viene rappresentata la superficie totale a verde pubblico con un cerchio il cui raggio è proporzionale all'area interessata.

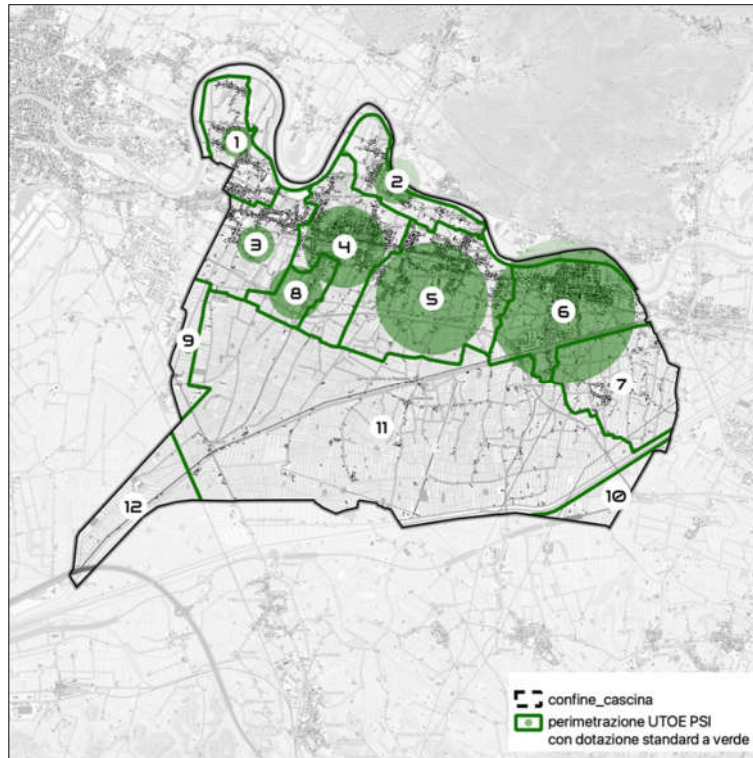






Figura 94 - Perimetrazione delle UTOE PSI con dotazioni a standard a verde (la dimensione del cerchio è proporzionale alla superficie)




#### 4.5.6 LA RETE ECOLOGICA



Nell'ambito della redazione e degli approfondimenti propedeutici alla redazione del Piano Operativo è stata definita a livello comunale anche la Rete Ecologica, ovvero la II invariante del PIT/PPR. Il lavoro di messa a punto della REC ha visto una fase preliminare di analisi degli strumenti vigenti dei comuni contermini che hanno disciplinato le rispettive reti ecologiche e una analisi dello strumento comunale vigente per comprendere come gli elementi ecosistemici sono normati.






Sulla base delle indicazioni dell'Abaco delle Invarianti dello strumento regionale sono stati individuati gli elementi strutturali e gli elementi funzionali che costituiscono la REC.








ELEMENTI STRUTTURALI			Descrizione
Rete degli ecosistemi forestali	Corridoio ripariale		È costituito dalle formazioni di specie igrofile arboree localizzate lungo i principali corsi d'acqua, in particolare l'Arno. Le specie prevalenti sono rappresentate da pioppi e salici. Difficilmente raggiungono dimensioni di spessori importanti, ma costituiscono un elemento di connessione a livello territoriale molto importante per la valle dell'Arno.

ELEMENTI STRUTTURALI				Descrizione
	Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati	Aree forestali isolate		Sono costituite da superfici arboreo/arbustive di limitate dimensioni e distribuite in maniera localizzata in ambito rurale. Possono essersi originate dall'abbandono di attività agricola evoluta nelle forme arboree, in superfici marginali agricole o per abbandono e reinvasione di ex impianti di arboricoltura da legno (pioppi)
		Alberi camporili		Sono rappresentati da individui arborei isolati in ambito rurale. Si tratta di elementi "testimoni" di assetti agricoli storici oramai non più esistenti, si posizionano infatti di solito lungo strade di impianto storico o poderali, lungo i limiti delle tessere agricole o nelle pertinenze degli edifici in contesto agricolo. Una buona parte è costituita dagli alberi lungo le principali vie di comunicazione (di solito platani)
		Formazioni arboree/arbustive lineari		Sono costituite da elementi lineari a prevalenza di specie arborea o arbustive che si ritrovano nel territorio rurale. Si tratta di frammenti vegetazionali in numero molto limitato e particolarmente frammentati di solito localizzati lungo il confine delle tessere agricole o lungo i corsi d'acqua minori.






ELEMENTI STRUTTURALI				Descrizione
Rete degli ecosistemi agropastorali	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata	Aree periurbane eterogenee		Sono quelle aree di margine al territorio urbanizzato che si caratterizzano per la varietà di usi/coperture del suolo anche se di litate superfici. Nella maggior parte dei casi si tratta di appezzamenti vicino agli edifici costituiti da oliveti, vigneti, orti inframezzati a seminativi.
		Aree semplificate monoculturali		Costituiscono quella parte della pianura urbanizzata dove le tessere agricole si sono eccessivamente ampliate in superficie rispetto agli assetti originari e l'uso prevalente è quello a seminativo
	Nodo degli agroecosistemi			È costituito dalle superfici agricole continue a sud della FI-PI-LI in cui rientra anche in parte la zona di pianura bonificata. Si caratterizza per una prevalenza a seminativi, la densità del reticolo idrografico, anche di categoria minore e la presenza di numerosi corpi idrici. Le dotazioni ecologiche risultano essere frammentate e isolate

	Matrice agroecosistemica di pianura			Si localizza a sudest del territorio comunale ed è interamente interessata dalla zona di pianura bonificata. La componente antropica è meno presente e gli assetti agrari presentano un agromosaico con dimensioni delle tessere da medi a grandi. L'infrastrutturazione ecologica risulta particolarmente povera ed è costituita dagli elementi arborei lungo i principali corsi d'acqua.
	Agroecosistema frammentato in abbandono			È rappresentato da superfici ex-agricole attualmente in abbandono in cui si stanno verificando successioni secondarie a diversi stadi di avanzamento. Le superfici sono poco estese e in terreni marginali.

ELEMENTI STRUTTURALI			Descrizione	
Rete degli ecosistemi palustri e fluviali	Reticolo idrografico			È costituito dalla rete idrografica superficiale principale, secondaria e minore. Risultano diversi corsi d'acqua realizzati in maniera artificiale a seguito della bonifica con argini e livelli di quota diversi.
	Corpi idrici:	bacino estrattivo		La pianura di Cascina presenta numerosi laghetti originati dalle attività estrattive
		bacino pesca sport		Laghetti usati per attività sportiva di pesca
		chiaro di caccia		Chiari di caccia, ovvero laghetti di origine artificiale con canneto questi ultimi frequentati da trampolieri e anatidi.
	Zone umide			Sono zone caratterizzate da canneti e vegetazione non arborea legata a zone con presenza di acqua e si distribuiscono in maniera discontinua e frammentata

ELEMENTI STRUTTURALI			Descrizione
Elementi della rete in territorio urbanizzato	Aree libere ed inedificate	a 'isola'	 Aree non ancora occupate all'interno del territorio urbanizzato che interessano superfici importanti e che costituiscono delle vere e proprie 'isole' circondate da edificato e/o infrastrutture.
		su margine urbano	 Sono aree non edificate che si collocano sul margine del territorio urbanizzato
		contigue ad infrastrutture	 Aree non edificate posizionate adiacenti ad infrastrutture viarie e /o ferroviarie
		su superfici limitate	 Aree inedificate all'interno del territorio urbanizzato frammentate e piccole di estensione
	Verde sportivo	 Aree caratterizzate dalla presenza di infrastrutture sportive	
	Superfici arboree	 Aree costituite da individui arborei entro il territorio urbanizzato	
	Aree verdi urbane	 Sono le aree con superficie adibite a verde pubblico	

	Patrimonio arboreo comunale			Gli elementi arborei gestiti dall'Amministrazione Comunale
--	-----------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

ELEMENTI FUNZIONALI		Descrizione
Direttrici di connessione primaria		Direttrici che seguono il tracciato dell'Arno. Costituiscono gli assi portanti della connettività ecologica su cui si attestano le direttrici secondarie e supportano gli elementi della Rete Ecologica che vi confluiscono dal resto del territorio.
Direttrici di connessione secondaria		Direttrici che si appoggiano ai tracciati del reticolo idrografico secondario. Individuano i tracciati di collegamento ecologico tra le aste fluviali principali e il resto del territorio.
Varchi a rischio di chiusura		Sono porzioni di territorio rurale posizionate in maniera intermedia rispetto agli insediamenti e che costituiscono superfici importanti per la continuità ecosistemica interposta tra gli insediamenti. Tali ambiti si ritrovano sia tra gli insediamenti meno estesi della pianura sia trasversalmente rispetto alla linea ferroviaria e la via Tosco-Romagnola
Direttrici di penetrazione nel territorio urbanizzato		Si tratta di ambiti con usi non artificiali che costituiscono una continuità tra territorio urbanizzato e territorio rurale
Punti caldi		Si tratta di ambiti eccessivamente urbanizzati ove per frequenza e intensità si vengono a formare eventi di eccessiva temperatura

ELEMENTI FUNZIONALI		Descrizione
Connessioni interne al territorio urbanizzato		Sono tracciati di elementi verdi/aree inedificate che mostrano una continuità spaziale interni al territorio urbanizzato

Come si vede, particolare importanza è stata data agli elementi della REC in ambito urbano, considerando il contesto di Cascina. L'articolazione della REC su tutto il territorio comunale attiva per questo argomento un approccio territoriale non solo all'interno del comune di interesse ma anche con i comuni limitrofi perseguendo obiettivi condivisi di area sovracomunale e politiche locali che possono avere ripercussioni sinergiche nei territori contermini.

## 4.6. Socioeconomia

### 4.6.1 DINAMICHE DEMOGRAFICHE

Il grafico mostra l'andamento della popolazione residente nel Comune di Cascina (Figura 95) dal 2001 al 2023, con dati aggiornati al 31 dicembre di ogni anno, elaborati sulla base delle informazioni ISTAT. A partire dal 2018, i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, effettuato con cadenza annuale anziché decennale. A differenza del censimento tradizionale, che prevedeva la rilevazione simultanea di tutti gli individui e le famiglie a una data prestabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonti amministrative.

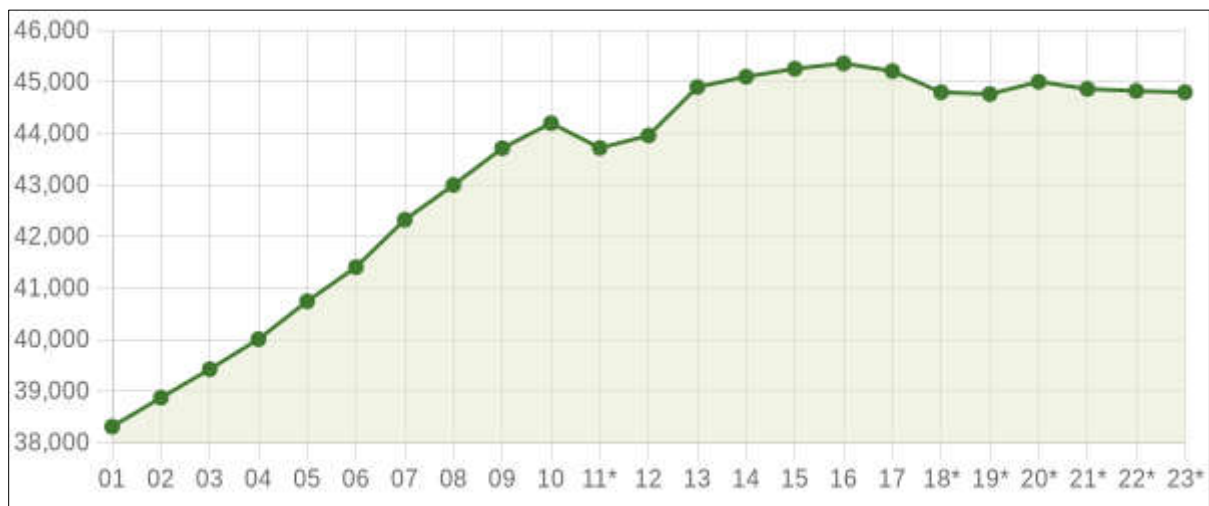
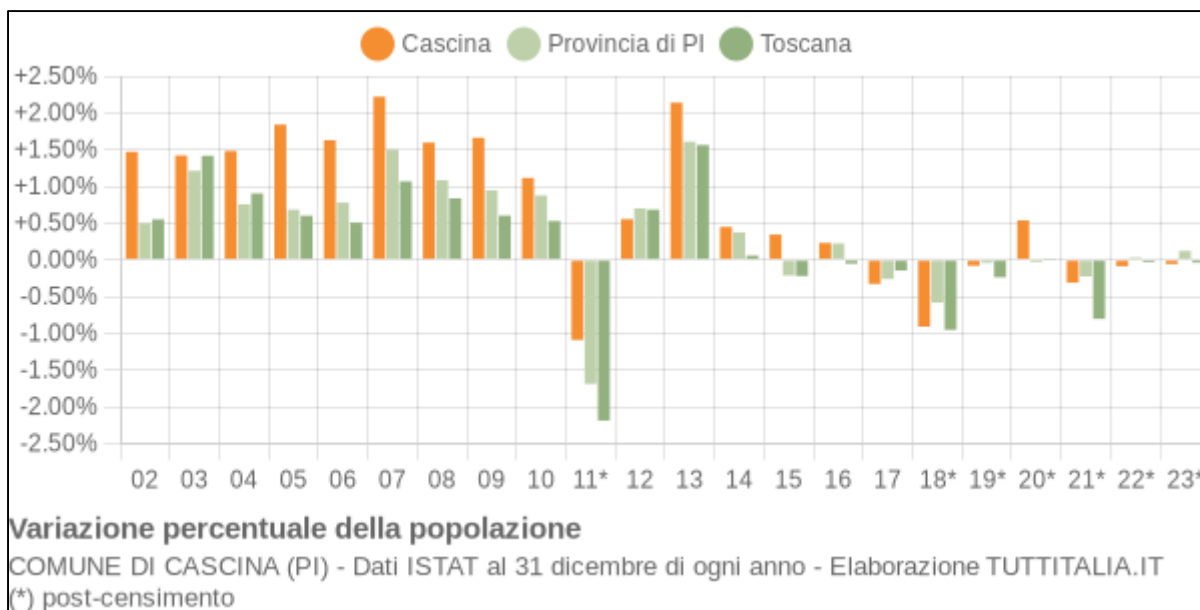


Figura 95 – Andamento della popolazione residente per il Comune di Cascina. Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno Fonte TUTTITALIA.IT

Nel periodo considerato, si osserva una crescita costante della popolazione fino al 2010, anno in cui viene raggiunto un picco di circa 44.000 abitanti. In seguito, si registra un leggero calo demografico seguito da una nuova fase di crescita e una successiva stabilizzazione. Il numero di residenti rimane sostanzialmente stabile, con lievi fluttuazioni, attestandosi intorno ai 45.000 abitanti fino al 2023.

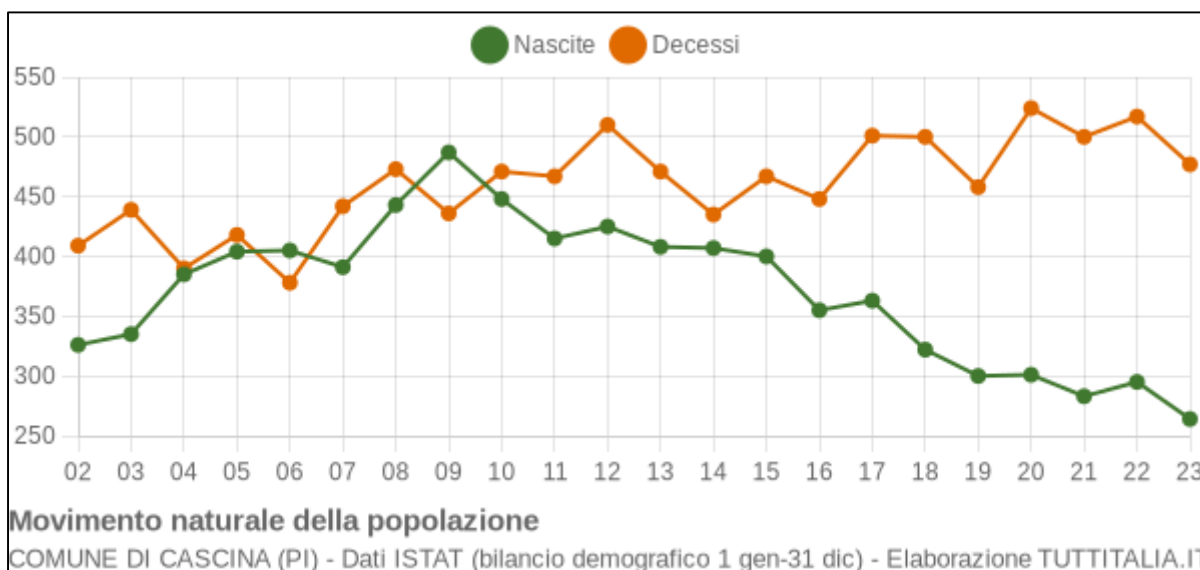
Il grafico sottostante mostra la variazione percentuale annua della popolazione residente di Cascina (in arancione) espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Pisa (in verde chiaro) e della regione Toscana (in verde scuro), nel periodo compreso tra il 2002 e il 2023. I dati, aggiornati al 31 dicembre di ogni anno e provenienti da ISTAT, includono a partire dal 2018 le rilevazioni del censimento permanente, indicato con l'asterisco.



Nel primo decennio (2002-2010), Cascina registra generalmente tassi di crescita demografica positivi, superiori a quelli provinciali e regionali. Nel 2011 si nota una variazione demografica negativa, riscontrabile anche a livello regionale, la quale ritorna in crescita a partire dal 2012. Dal 2014 in poi, le variazioni si fanno più contenute e discontinue: si alternano anni di lieve crescita ad altri di calo, ma con oscillazioni meno marcate rispetto al passato.

Nel complesso, il grafico evidenzia come la dinamica demografica di Cascina segua tendenze simili a quelle dell'area pisana e della Toscana, pur con alcune specificità locali, soprattutto nella fase di crescita iniziale.

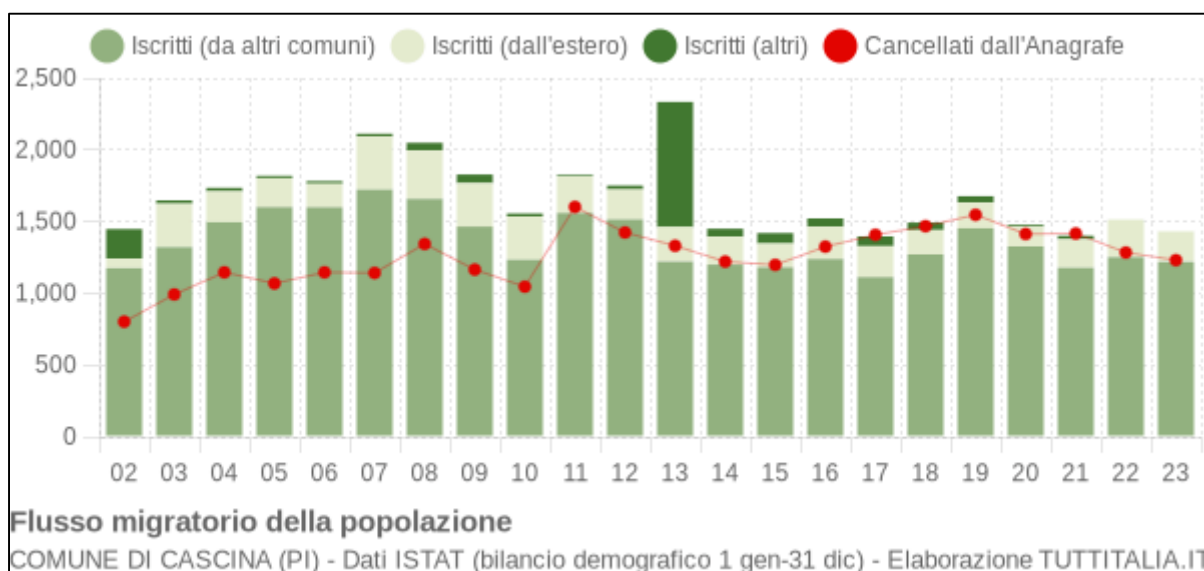
Il movimento naturale della popolazione è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite (in verde) e dei decessi (in arancione) negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Nei primi anni del periodo osservato (2002–2009), le nascite e i decessi si mantengono su livelli abbastanza simili, con alcuni anni — come il 2006 e il 2009 — in cui le nascite superano i decessi, generando un saldo naturale positivo. Questo riflette una fase in cui la popolazione cresceva anche grazie a una maggiore vitalità demografica. A partire dal 2010, però, si assiste a un'inversione di tendenza: i decessi iniziano a superare stabilmente le nascite. La forbice tra le due linee si amplia progressivamente, evidenziando un saldo naturale negativo sempre più marcato. Questo squilibrio si accentua soprattutto a partire dal 2015, quando le nascite iniziano una discesa costante, mentre i decessi restano alti o aumentano leggermente. L'andamento del grafico mette in evidenza un fenomeno ormai comune in molte aree italiane che consiste in un invecchiamento della popolazione e la progressiva riduzione della natalità.

Nel 2023, il numero di nascite si attesta al livello minimo dell'intero periodo (circa 260 unità), mentre i decessi rimangono vicini ai 500 casi annui. Questo rappresenta un saldo naturale negativo di circa -250 persone, il che indica che, in assenza di un saldo migratorio positivo, la popolazione locale tende a diminuire.

A tal proposito, il grafico sottostante riporta il flusso migratorio della popolazione rappresentato dal numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Cascina dal 2002 al 2023. Nel corso dei primi anni osservati, Cascina ha mostrato una vivace attrattività. Il numero di nuovi residenti ha costantemente superato quello dei cancellati, con un saldo migratorio positivo che ha sostenuto la crescita demografica del comune. A partire dal 2014, il numero di iscritti tende a stabilizzarsi su valori leggermente inferiori rispetto al decennio precedente, pur restando sempre superiore alle cancellazioni. Le cancellazioni, infatti, si mantengono piuttosto stabili, con leggere variazioni, ma senza mai superare sistematicamente il numero di nuovi iscritti. Questo equilibrio contribuisce a mantenere un saldo migratorio positivo, anche in anni recenti, e a controbilanciare in parte il saldo naturale negativo causato dalla diminuzione delle nascite e dall'aumento dei decessi.



Nel complesso, il movimento migratorio ha giocato un ruolo fondamentale nel sostenere la popolazione residente a Cascina, soprattutto negli anni in cui la natalità ha cominciato a calare sensibilmente. Tuttavia, gli ultimi anni del periodo considerato mostrano una leggera flessione nelle iscrizioni, il che potrebbe avere ripercussioni sulla dinamica demografica futura.

#### 4.6.2 SISTEMA PRODUTTIVO

Il I dati relativi al sistema produttivo del Comune di Cascina sono stati scaricati dalla “Banca Dati Imprese”<sup>20</sup> della regione Toscana, sviluppata tramite l'utilizzo del software OpenSource Pentaho, consente di eseguire interrogazioni dinamiche.

Nel seguente capitolo verranno analizzate le unità locali attive del comune di Cascina, intese come *un'impresa o a una parte di un'impresa situata in una località topograficamente identificata. In tale località, o a partire da tale località, una o più persone svolgono (lavorando eventualmente a tempo parziale) delle attività economiche per conto di una stessa impresa. Secondo tale definizione sono unità locali le seguenti tipologie, purché presidiate da almeno una persona: agenzia, albergo, ambulatorio, bar, cava, deposito, garage, laboratorio, magazzino, miniera, negozio, officina, ospedale, ristorante, scuola, stabilimento, studio professionale, ufficio, eccetera.*

Le imprese di nuova iscrizione presentano un'alta percentuale di casi con attività economica non rilevata, trattandosi per lo più di unità in forma societaria che non sono tenute a dichiarare l'attività svolta fino all'effettivo avvio dell'esercizio.

Di seguito sono riportati i dati estratti dalla Regione Toscana relativi alle divisioni produttive per gli anni 2010, 2015, 2020 e 2024 — ultimo anno completo disponibile, al fine di analizzare i cambiamenti nel tempo e individuare eventuali tendenze evolutive. Nelle gradazioni di verde sono evidenziati i valori maggiori riscontrati.

Unità locali attive per il comune di Cascina				
Divisione	2010	2015	2020	2024
[01] Coltivazioni agricole e produzione di prodotti animali, caccia e servizi connessi	175	170	166	146
[02] Silvicoltura ed utilizzo di aree forestali	0	1	2	1
[03] Pesca e acquacoltura	2	1	1	0
[08] Altre attività di estrazione di minerali da cave e miniere	1	1	1	1
[10] Industrie alimentari	18	17	20	20
[13] Industrie tessili	9	6	5	8
[14] Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	46	35	25	24
[15] Fabbricazione di articoli in pelle e simili	11	10	9	8
[16] Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	44	35	26	23
[18] Stampa e riproduzione di supporti registrati	7	8	10	9
[20] Fabbricazione di prodotti chimici	1	2	1	3

<sup>20</sup> <https://www.regione.toscana.it/statistiche/banca-dati-imprese>

<b>Unità locali attive per il comune di Cascina</b>				
<b>Divisione</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2024</b>
[22] Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	2	2	3	2
[23] Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	14	14	13	11
[24] Metallurgia	0	1	2	1
[25] Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	52	49	49	47
[26] Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi	10	12	13	12
[27] Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	3	3	6	4
[28] Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	19	23	24	26
[29] Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	0	2	2	2
[30] Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	2	3	5	4
[31] Fabbricazione di mobili	93	71	68	54
[32] Altre industrie manifatturiere	31	31	28	23
[33] Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	24	18	27	26
[35] Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	2	13	13	12
[37] Gestione delle reti fognarie	1	2	2	2
[38] Attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti; recupero dei materiali	8	8	10	8
[39] Attività di risanamento e altri servizi di gestione dei rifiuti	0	2	1	2
[41] Costruzione di edifici	279	243	219	207
[42] Ingegneria civile	6	6	4	3
[43] Lavori di costruzione specializzati	483	467	534	587
[45] Commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli	78	84	98	112
[46] Commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	309	298	297	293
[47] Commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	817	825	762	621
[49] Trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	88	70	74	74
[51] Trasporto aereo	0	0	0	0
[52] Magazzinaggio e attività di supporto ai trasporti	10	16	16	16

Unità locali attive per il comune di Cascina				
Divisione	2010	2015	2020	2024
[53] Servizi postali e attività di corriere	4	4	4	5
[55] Alloggio	9	17	34	43
[56] Attività dei servizi di ristorazione	188	236	256	260
[58] Attività editoriali	7	4	2	3
[59] Attività di produzione cinematografica, di video e di programmi televisivi, di registrazioni musicali e sonore	5	6	7	5
[60] Attività di programmazione e trasmissione	0	1	3	2
[61] Telecomunicazioni	7	6	3	2
[62] Produzione di software, consulenza informatica e attività connesse	60	62	65	75
[63] Attività dei servizi d'informazione e altri servizi informatici	27	24	30	30
[63] Attività dei servizi d'informazione e altri servizi informatici	1	3	2	2
[64] Attività di servizi finanziari (escluse le assicurazioni e i fondi pensione)	25	25	28	36
[65] Assicurazioni, riassicurazioni e fondi pensione (escluse le assicurazioni sociali obbligatorie)	0	0	0	0
[66] Attività ausiliarie dei servizi finanziari e delle attività assicurative	110	99	109	131
[68] Attività immobiliari	176	154	169	188
[69] Attività legali e contabilità	10	3	8	9
[70] Attività di direzione aziendale e di consulenza gestionale	15	19	28	38
[71] Attività degli studi di architettura e d'ingegneria; collaudi ed analisi tecniche	22	23	34	26
[72] Ricerca scientifica e sviluppo	9	14	23	25
[73] Pubblicità e ricerche di mercato	24	19	19	19
[74] Altre attività professionali, scientifiche e tecniche	42	53	55	43
[75] Servizi veterinari	0	1	0	0
[77] Attività di noleggio e leasing operativo	17	14	21	14
[78] Attività di ricerca, selezione, fornitura di personale	1	1	1	1
[79] Attività dei servizi delle agenzie di viaggio, dei tour operator e servizi di prenotazione e attività connesse	15	13	16	15
[80] Servizi di vigilanza e investigazione	2	3	4	3
[81] Attività di servizi per edifici e paesaggio	54	67	94	92

Unità locali attive per il comune di Cascina				
Divisione	2010	2015	2020	2024
[82] Attività di supporto per le funzioni d'ufficio e altri servizi di supporto alle imprese	25	52	59	62
[85] Istruzione	19	16	25	27
[86] Assistenza sanitaria	3	9	15	16
[87] Servizi di assistenza sociale residenziale	0	0	0	1
[88] Assistenza sociale non residenziale	9	14	11	9
[90] Attività creative, artistiche e di intrattenimento	9	13	11	10
[92] Attività riguardanti le lotterie, le scommesse, le case da gioco	4	7	6	6
[93] Attività sportive, di intrattenimento e di divertimento	25	30	35	36
[94] Attività di organizzazioni associative	0	0	1	1
[95] Riparazione di computer e di beni per uso personale e per la casa	41	39	38	36
[96] Altre attività di servizi per la persona	148	168	176	188
[N/A] Non rilevato	33	13	7	15

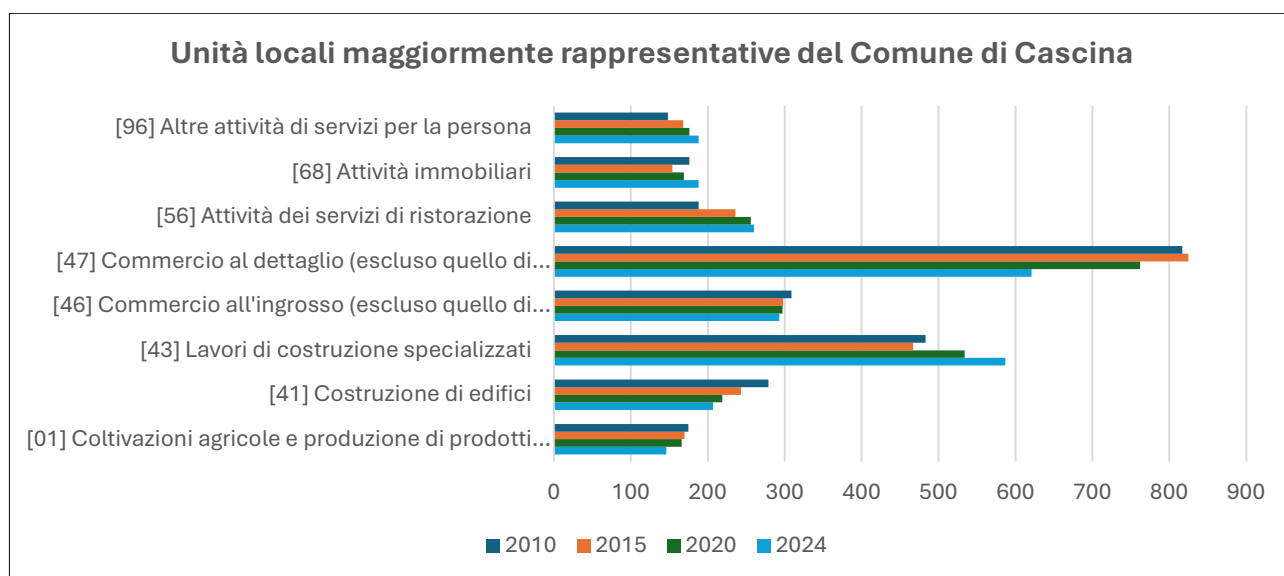


Figura 96 – Principali unità locali attive per il Comune di Cascina. Fonte: Regione Toscana

### **Analisi per divisioni produttive:**

I grafici e la tabella sottostante mostrano l'andamento del numero di imprese attive nelle principali divisioni economiche nel Comune di Cascina, in quattro anni di riferimento: 2010, 2015, 2020 e 2024. I settori sono identificati dal codice ATECO e accompagnati da una breve descrizione.

Nel corso del periodo compreso tra il 2010 e il 2024, il tessuto imprenditoriale del Comune di Cascina ha subito trasformazioni significative, con dinamiche differenziate a seconda dei settori economici. Dall'analisi dei dati emerge chiaramente una contrazione generale in alcune attività tradizionali, accompagnata da una crescita in comparti più orientati ai servizi e alla specializzazione.

Uno dei cali più marcati si osserva nel settore del **commercio al dettaglio**, che, pur mantenendo il primato in termini di numero di imprese, ha registrato una riduzione rilevante del 24%: dalle 817 attività del 2010 si è passati alle 621 del 2024. Una tendenza simile, seppur meno pronunciata, riguarda anche il **commercio all'ingrosso**, con una diminuzione costante nel corso degli anni. Anche il comparto delle **coltivazioni agricole e della produzione animale** mostra una flessione continua, con una diminuzione del 17% dal 2010 al 2024, sintomo di un progressivo abbandono delle attività agricole tradizionali a favore di settori più dinamici.

Diversamente, si evidenzia una crescita nelle **attività di ristorazione**, che tra il 2010 e il 2024 sono aumentate sensibilmente del 38%, segno di una maggiore vivacità del settore legato alla somministrazione e, probabilmente, anche di una più ampia vocazione turistica e di servizi. Crescono anche le **attività immobiliari**, che, dopo un calo iniziale, mostrano una ripresa significativa del 11% nell'ultimo quinquennio, e le **attività di servizi alla persona**, che nel 2024 raggiungono lo stesso numero di imprese del comparto immobiliare.

Il settore delle **costruzioni** si presenta con due dinamiche opposte: mentre la costruzione di edifici è in costante calo (meno il 26% rispetto al 2010), i **lavori di costruzione specializzati** crescono in modo consistente (più il 22% rispetto al 2010), suggerendo un'evoluzione del settore verso forme più tecniche e professionali di intervento edilizio.

Divisioni imprenditoriali principali per Cascina	N. Imprese 2010	N. Imprese 2015	N. Imprese 2020	N. Imprese 2024
[01] Coltivazioni agricole e produzione di prodotti animali, caccia e servizi connessi	175	170	166	146
[41] Costruzione di edifici	279	243	219	207
[43] Lavori di costruzione specializzati	483	467	534	587
[46] Commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	309	298	297	293
[47] Commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	817	825	762	621
[56] Attività dei servizi di ristorazione	188	236	256	260
[68] Attività immobiliari	176	154	169	188
[96] Altre attività di servizi per la persona	148	168	176	188

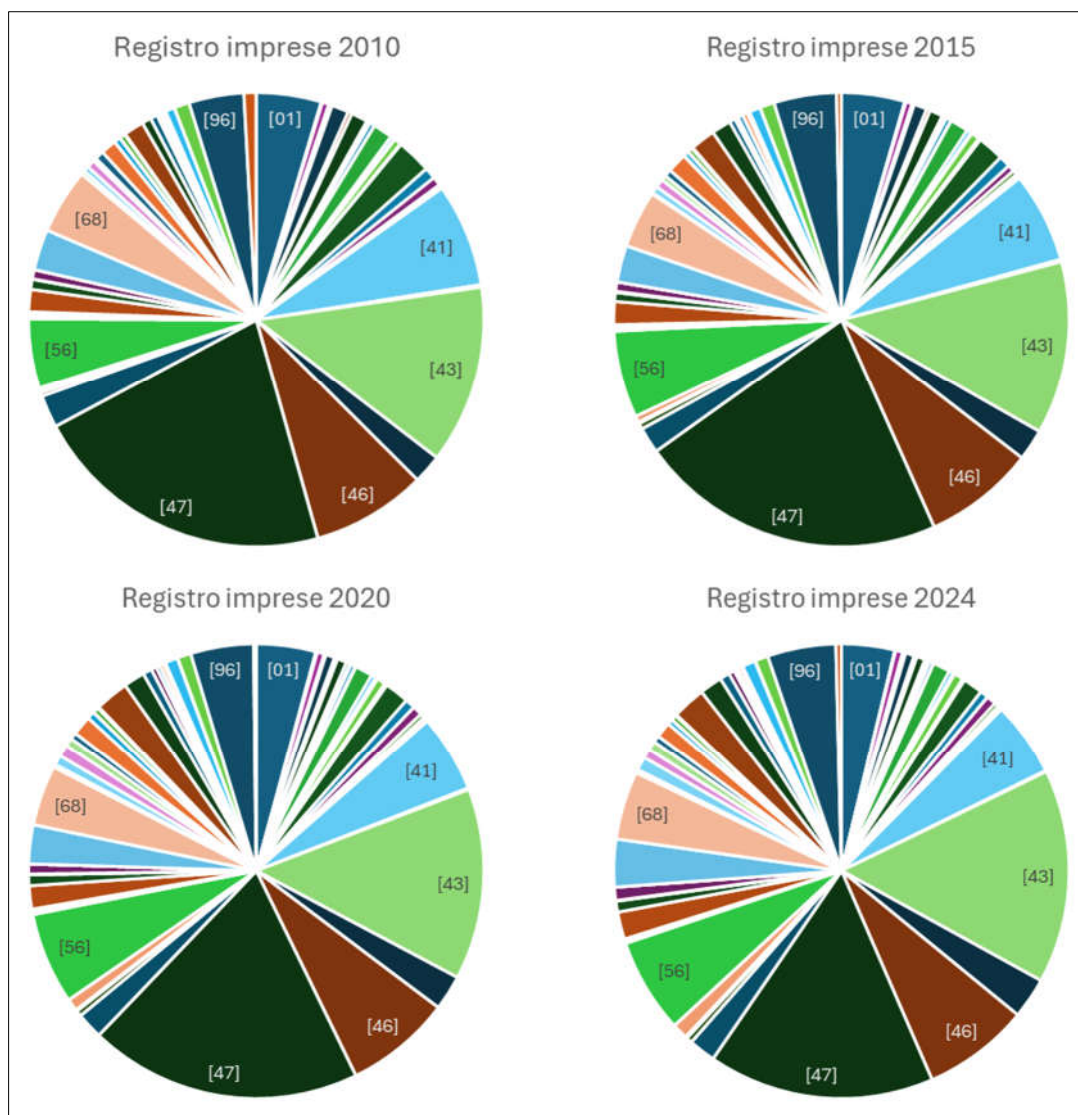


Figura 97 – Evoluzione numerica delle principali divisioni economiche attive per il Comune di Cascina. Fonte: Regione Toscana

Nel complesso, il panorama imprenditoriale di Cascina si sta gradualmente spostando da un'economia basata su commercio e agricoltura verso una maggiore presenza di imprese nei servizi, nella ristorazione e nella specializzazione edilizia.

#### 4.6.3 AGRICOLTURA

Il paragrafo di seguito esposto è una panoramica della situazione del comparto economico agricolo del comune di interesse e dei fenomeni che lo hanno caratterizzato negli ultimi decenni, attraverso l'analisi delle principali caratteristiche strutturali delle aziende agricole dai dati dei censimenti ISTAT dell'agricoltura negli anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020. I dati relativi al 7° censimento sono stati pubblicati recentemente da ISTAT e quindi è possibile fare un confronto anche con dati recentissimi.

I risultati dell'ultimo censimento ISTAT dell'agricoltura (2022) evidenziano a livello regionale e nazionale una situazione preoccupante per il settore primario, in particolare il numero delle unità che si dedicano al

comparto agricolo sono fortemente diminuite nel decennio 2010-2020 raggiungendo livelli percentuali di diminuzione del -28,3% a livello regionale, passando in un decennio da 50.146 unità a 20.540.

Parallelamente l'ultimo decennio ha visto anche una contrazione a livello regionale della SAU del 15,1%, a fronte di una perdita a livello nazionale di solo il 2,5%. La dimensione media delle aziende invece aumenta di quasi 2 ha, passando da 10,4 ha a 12,3 ha.

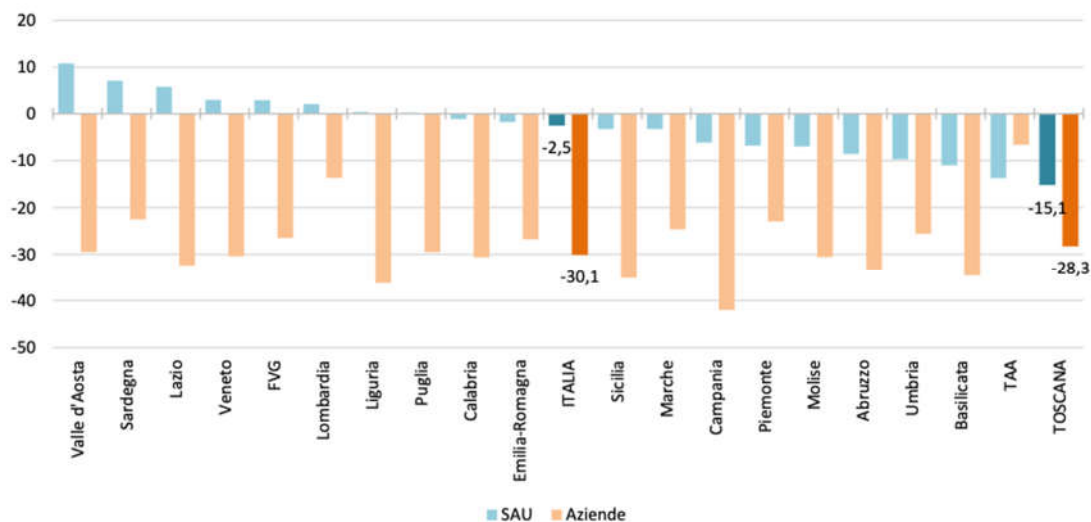


Figura 98 - Variazioni % di SAU e numero di aziende per regione (2010-2020) (fonte IRPET)

Dalla Figura 98 emerge il caso della Toscana che presenta le contrazioni di SAU più alte tra tutte le regioni. Le ragioni di questa tendenza vanno ricercate in fattori strutturali tipici della realtà toscana: il primo luogo la perdita di superficie agricola che in particolare nell'ultimo decennio ha visto una accelerazione notevole, a differenza dei decenni precedenti quando ancora il valore regionale si attestava a quello medio della nazione (vedi Figura 99); L'altro aspetto che caratterizza fortemente la regione è il rapporto SAU/SAT molto basso se confrontato con altre regioni.

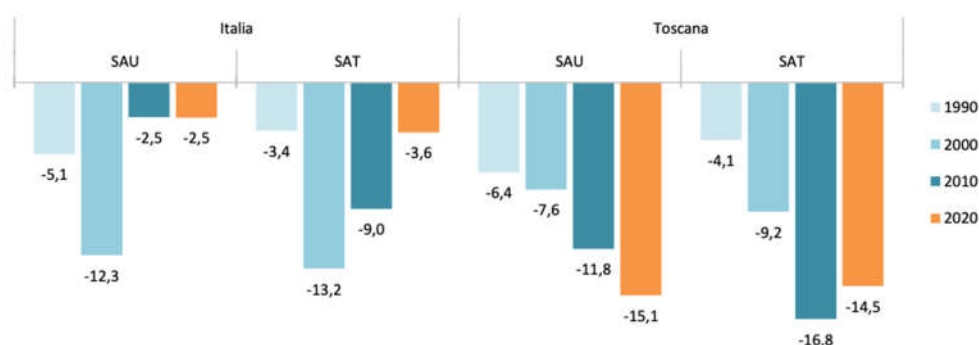


Figura 99 - Variazioni % intercensuarie di SAU e SAT (Italia e Toscana) (fonte IRPET)

In Toscana, infatti la quota di SAT utilizzata è del 57,8%, valore piuttosto basso se paragonato alla media italiana che è del 76,1%. Tale valore è causato dalla componente boscosa annessa alle aziende agricole che

in Toscana raggiunge il 33,6% rispetto alla media nazionale del 17,4%. Con il tempo l'incidenza delle superfici boscate è aumentata ma nel complesso nell'ultimo decennio si è ridotta.

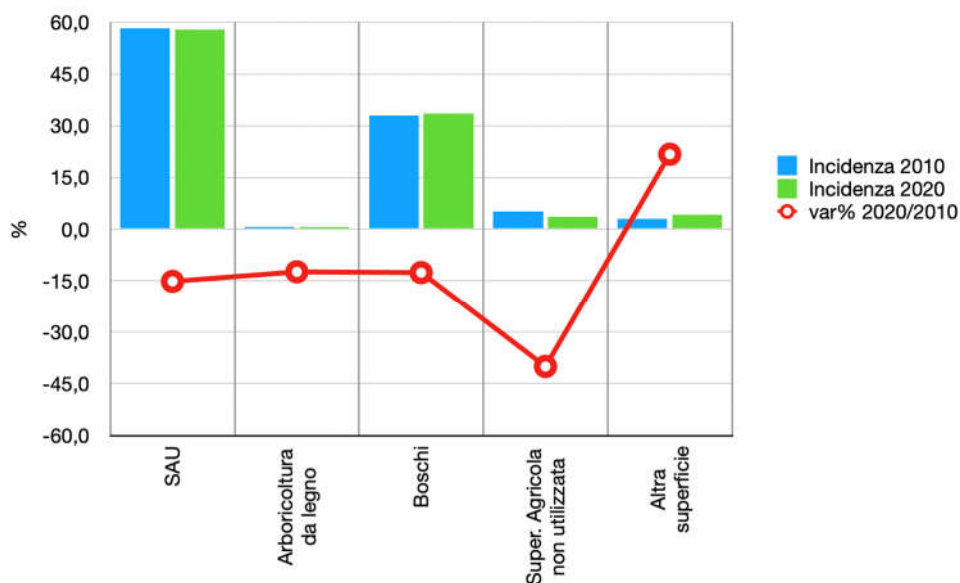


Figura 100 - Composizione della SAT - Toscana Incidenze e variazioni percentuali 2010-2020 (fonte IRPET)

L'analisi della distribuzione delle superfici coltivate a livello regionale, basandosi sui dati ARTEA relativi ai Piani Colturali Grafici (PCG) evidenzia che circa i 2/3 di questa superficie ricade nelle province meridionali (GR, SI, AR), mentre nelle aree montane si hanno le perdite maggiori di superficie coltivata.

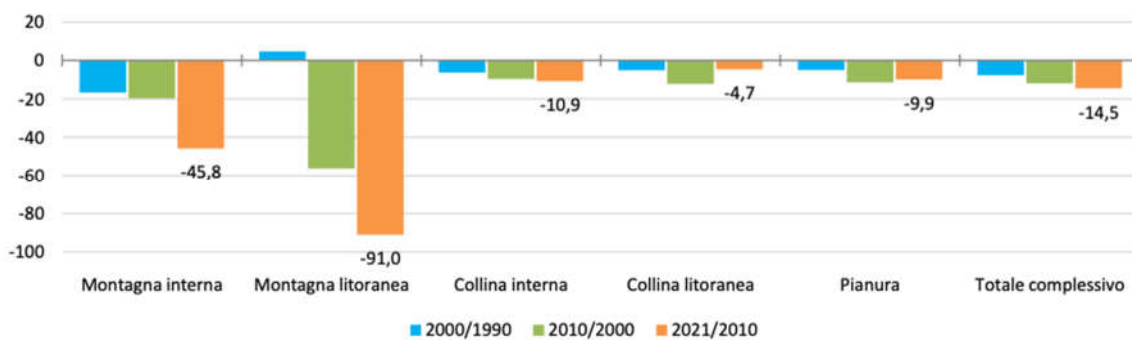


Figura 101 - Variazione % della SAU per zona altimetrica - Toscana (fonte IRPET)

Gli ambiti maggiormente soggetti ad abbandono sono la montagna appenninica, le Apuane e la zona della Versilia fino alla piana pisana.

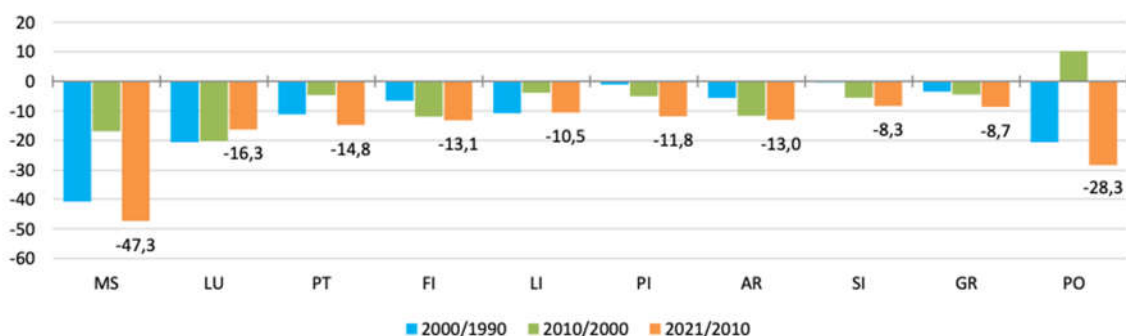


Figura 102 - Variazione % intercensuaria della SAU per provincia (fonte IRPET)

Come visto in precedenza la dimensione media delle aziende regionali è aumentata di 2 ha, tale fenomeno ha comportato una progressiva riduzione della frammentazione fondiaria tanto che la maggior parte della SAU si concentra in un numero limitato di grandi aziende. In pratica oltre il 60% della SAU regionale è coltivata da meno del 10% delle aziende con una dimensione maggiore di 30 ha, mentre quelle di dimensione tra 10 e 30 ha rappresentano il 15,7% delle aziende e coltivano un altro 20% della SAU regionale (vedi Figura 103).

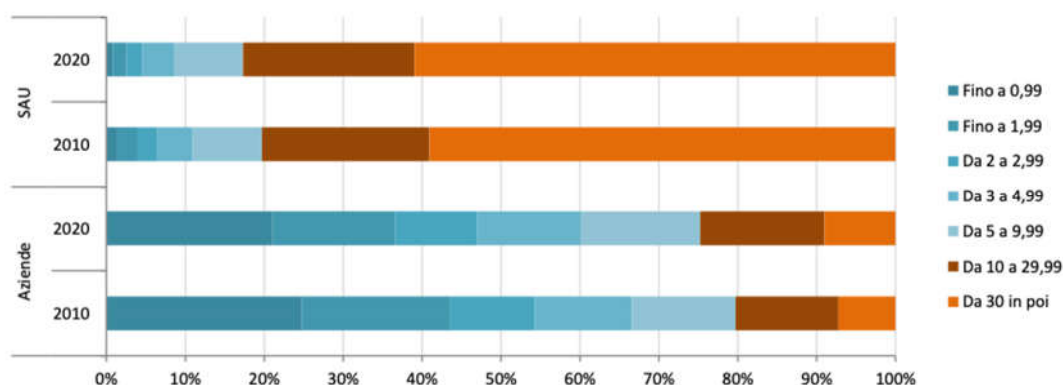


Figura 103 - Composizione di aziende e SAU per classe dimensionale dell'azienda in ha (fonte IRPET)

Tra le aziende di superficie inferiore ai 10 ha se ne sono perse circa 18.000 nel periodo 2010-2020, pari al 90,9% del totale delle aziende scomparse nel decennio considerato. Le aziende con classi dimensionali medie e grandi hanno dimostrato una maggiore resilienza, rappresentando in termini percentuali rispetto alla totalità delle aziende contratte valori di 6,3% e 2,7%.

	1982	1990	2000	2010	2020	diff. 1982/1990	diff. 1990/2000	diff. 2000/2010	diff. 2010/2020
<b>Aziende totali</b>	151655	135634	121125	72519	52.146	-16.021	-14.509	-48.606	-20.373
< 10 ha	132730	117929	104941	57770	39232	-14.801	-12.988	-47.171	-18.538
10- 30 ha	13237	12009	10583	9494	8.209	-1.228	-1.426	-1.089	-1.285
> 30 ha	5688	5696	5601	5255	4.705	8	-95	-346	-550

Figura 104 - Progressione storica del numero di aziende agricole - Toscana (fonte dati ISTAT)

Il confronto diretto 1982-2020 del numero di aziende agricole e la loro variazione percentuale evidenzia che le classi dimensionali ove si sono avute le maggiori contrazioni sono quelle al di sotto dei 10 ha con valori del -70%. Le aziende agricole con classi dimensionali maggiori di 30 ha hanno subito le contrazioni più basse pari a -17,28%.

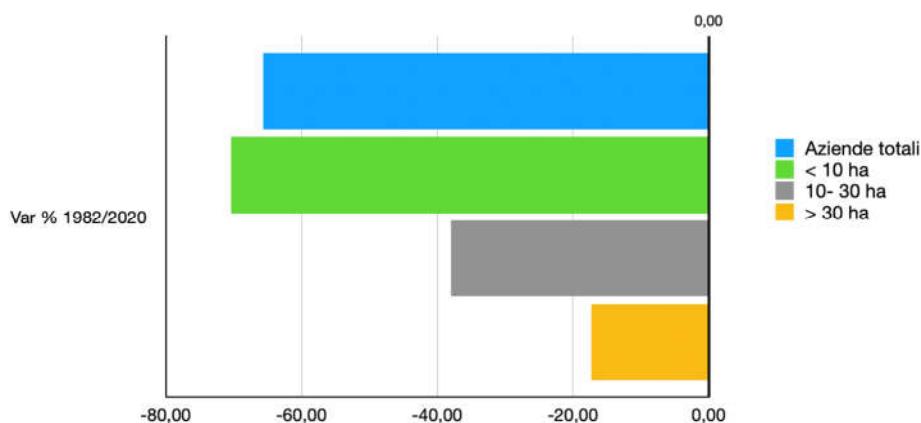


Figura 105 - Variazioni percentuali del numero di aziende 1982-2020 - Toscana (fonte dati ISTAT)

Riguardo al ricambio generazionale in Toscana i 2/3 degli imprenditori agricoli hanno più di 60 anni, mentre quelli con età inferiore a 40 anni si occupano solo dell'8,3% delle aziende e dell'11,8% della SAU regionale. Riguardo alla presenza delle imprenditrici donne è bene sottolineare che dal 2010 al 2020 la contrazione delle aziende gestite da donne è stata più contenuta di quella maschile e ad oggi in Toscana l'incidenza delle aziende gestite da donne è di circa il 32% che corrispondono a 16.000 aziende. Le donne inoltre rappresentano una incidenza maggiore rispetto agli uomini per quanto riguarda il numero di aziende biologiche in confronto al dato nazionale medio e conducono una percentuale maggiore di aziende agrituristiche rispetto agli uomini. Tali dati sono importanti in quanto rendono le aziende più resilienti e capaci di resistere e mantenersi. Su diversi aspetti e attività oltre quella agricola le imprenditrici toscane si dimostrano con incidenza maggiori rispetto alla media nazionale (vedi Figura 106).

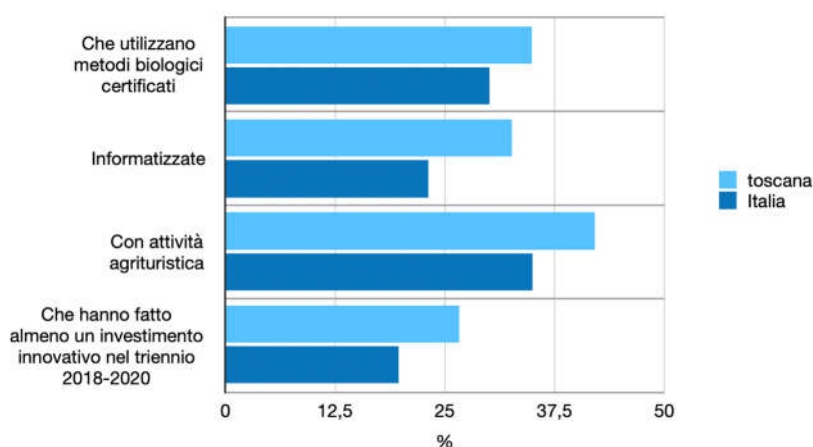


Figura 106 – Quota percentuale di imprese femminili tra le imprese

Di seguito vengono analizzate le principali caratteristiche delle aziende agricole secondo i dati pubblicati dai censimenti ISTAT a livello comunale

#### 4.6.3.1 Numero di aziende

Il confronto del dato sull'arco di tempo in cui sono stati fatti i censimenti di cui si hanno i dati a livello comunale, evidenzia una tendenza decisamente negativa che nel comune in esame ha visto per tutti i decenni analizzati sempre diminuzioni di aziende.

Territorio	1982	1990	2000	2010	2020	1982-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	1982-2020	var % 1982-1990	var % 1990-2000	var % 2000-2010	var % 2010-2020
Toscana	151.655	135.634	121.125	72.519	52.300	-16.021	-14.509	-48.606	-20.219	-99.355	-10,56	-10,70	-40,13	-27,88
Prov. Pisa	17.532	15.718	14.388	6.912	4.497	-1.814	-1.330	-7.476	-2.415	-13.035	-10,35	-8,46	-51,96	-34,94
Cascina	1.138	944	537	280	180	-194	-407	-257	-100	-958	-17,05	-43,11	-47,86	-35,71

Il confronto con l'area vasta sia a livello di provincia che di regione riguardo la variazione percentuale nei decenni analizzati conferma un andamento negativo in tutti gli ambiti territoriali con il decennio 2000-2010 che è stato testimone dei valori negativi peggiori con la provincia che raggiunge il -51% ed il comune il -47% (vedi Figura 107).

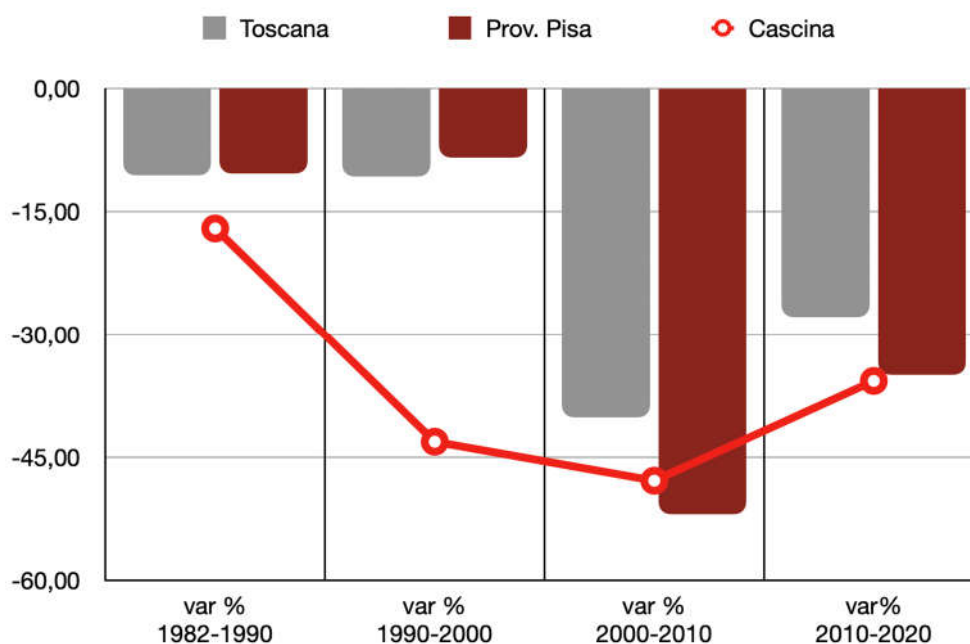


Figura 107 - Variazione percentuale del numero di aziende - Confronto area comunale/area vasta (fonte Censimenti ISTAT agricoltura)

In sintesi, il comune di Cascina dal 1982 al 2020 ha visto la sparizione di ben 958 aziende agricole su 1.138 iniziali, pari al 84% del valore all'inizio del periodo considerato.

#### 4.6.3.2 Superficie aziendale (SAU e SAT)

La superficie aziendale totale (SAT) è costituita dalla superficie agricola utilizzata (SAU), dalle superfici ad arboricoltura da legno, dai boschi, dalla superficie agricola non utilizzata e dalle altre superfici come di seguito meglio descritto.

Definizione	Descrizione
SAU (Superficie agricola utilizzata)	Comprende l'insieme dei terreni utilizzati per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo quali i seminativi, le coltivazioni legnose agrarie, gli orti familiari ed i prati e pascoli permanenti. Comprende inoltre la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto.
Arboricoltura da legno	Comprende le superfici occupate temporaneamente da impianti di specie arboree destinate alla produzione di masse legnose a prevalente impiego industriale o da lavoro. Si tratta di piantagioni generalmente coetanee e monospecifiche o oligospecifiche, localizzate in aziende agricole su terreni fertili, pianeggianti o poco pendenti e comunque facilmente accessibili dai mezzi meccanici.
Boschi	Comprendono tutte le formazioni, naturali o piantate dall'uomo, di alberi e di arbusti forestali in grado di produrre legno od altri prodotti definiti comunemente come forestali e di esercitare un'influenza sul clima, sul suolo e sul regime idrico. Vi rientrano inoltre tutte le aree di servizio al bosco (strade forestali, depositi per il legname, piazzali di esbosco, fasce tagliafuoco, ecc.) nonché le aree temporaneamente prive di vegetazione arborea o arbustiva per cause ed eventi naturali o artificiali (tagliate, incendi boschivi) ed i vivai forestali per fabbisogno aziendale. Sono da comprendere anche le aree a bosco che vengono parzialmente o temporaneamente utilizzate per pascoli o coltivazioni accessorie o marginali.
Superficie agricola non utilizzata	Comprende i terreni aziendali temporaneamente non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale od altra) che non rientrano nell'avvicendamento, ma suscettibili di essere utilizzati a scopi agricoli mediante l'intervento di mezzi normalmente disponibili. Sono incluse le superfici destinate ad attività ricreative (turismo, sport, ecc.) e tutti i terreni abbandonati facenti parte dell'azienda agricola e non ricoperti da formazioni arbustive e/o arboree.
Altre superfici	Sono formate dalle aree occupate da fabbricati, cortili, strade poderali, fossi, canali, stagni, cave, terre sterili, rocce, parchi e giardini ornamentali, ecc.

La variazione della **SAU** in termini di superficie, apprezzabile dalle elaborazioni dei dati dai censimenti ISTAT, evidenzia un andamento in decrescita nei decenni iniziali, a cui è seguito un andamento in leggera controtendenza dall'inizio del secolo attuale (vedi Figura 108).

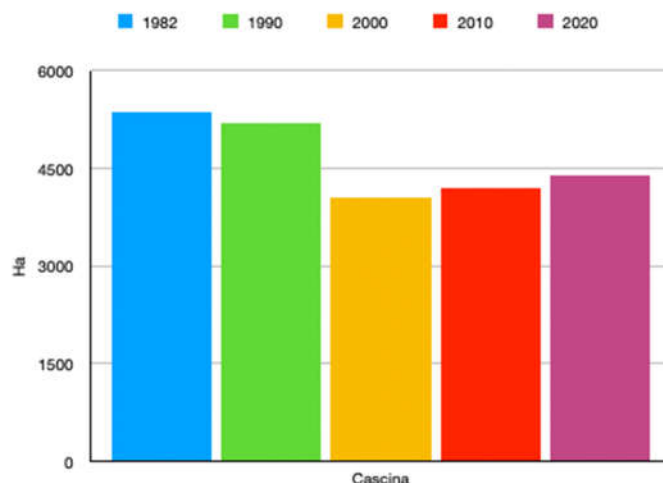


Figura 108 - Andamento storico della SAU in ha nel comune di Cascina (fonte ISTAT)

Il confronto con l'area vasta fa emergere per il territorio del POC un andamento anomalo e non coerente con i valori provinciali e regionali se non nel decennio iniziale. Il territorio in esame si è caratterizzato inizialmente con valori negativi allineati alle realtà di area vasta (-3,15% a livello comunale rispetto al -1% di provincia e -6,4 della regione) per poi presentare valori nettamente peggiori a livello comunale nel decennio 1990-2000 (-21,84%) a cui sono seguiti 2 decenni di valori positivi in controtendenza con quelli di area vasta (vedi Figura 109).

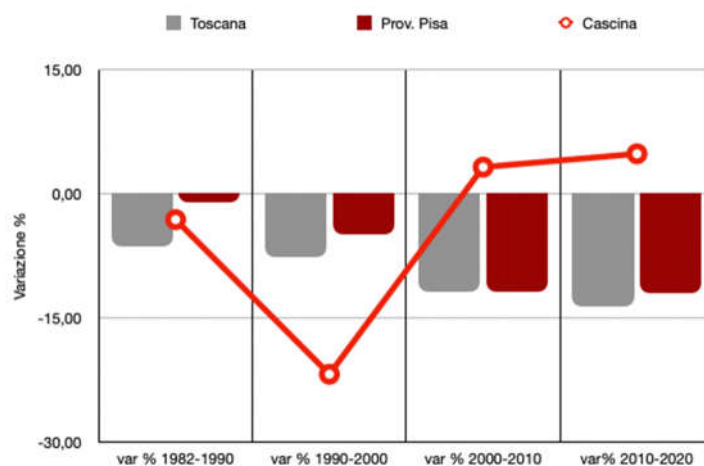


Figura 109 - Variazione percentuale delle superfici di SAU nei decenni dei censimenti (fonte ISTAT)

Per quanto riguarda la **SAT** l'andamento storico delle superfici vede anch'esso un andamento positivo negli ultimi 2 decenni analizzati, con il decennio 1990-2000 che è stato testimone della peggiore contrazione in termini di superficie

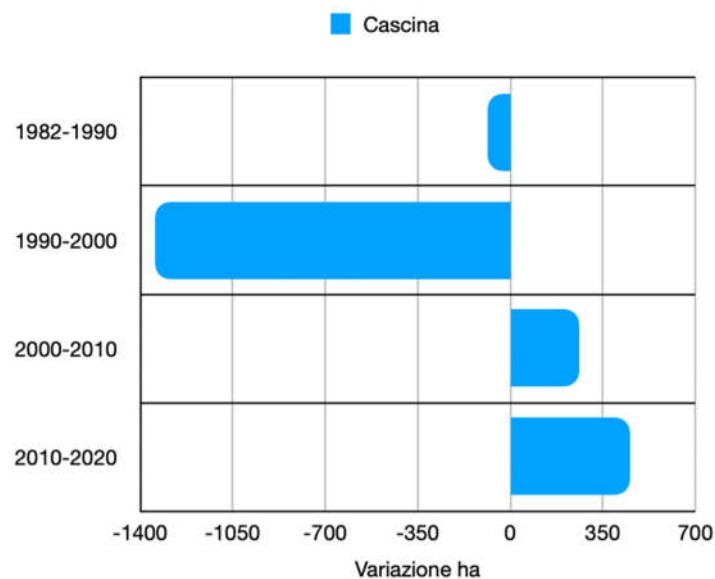


Figura 110 - Variazione in ha delle superfici a SAT nei decenni intercensuari (fonte dati ISTAT)

Il confronto del fenomeno con l'area vasta permette di confermare l'andamento anomalo del territorio di Casciana degli ultimi 2 decenni rispetto a quanto successo a livello provinciale e regionale. Il periodo 1990-2000 ha visto una contrazione della SAT a livello comunale molto più incisiva di quanto accaduto nella provincia e nella regione, mentre gli ultimi due decenni sono stati testimoni di incrementi positivi a differenza dell'area vasta dove i trend negativi sono stati peggiori di quanto accaduto nel decennio precedente (vedi Figura 111).

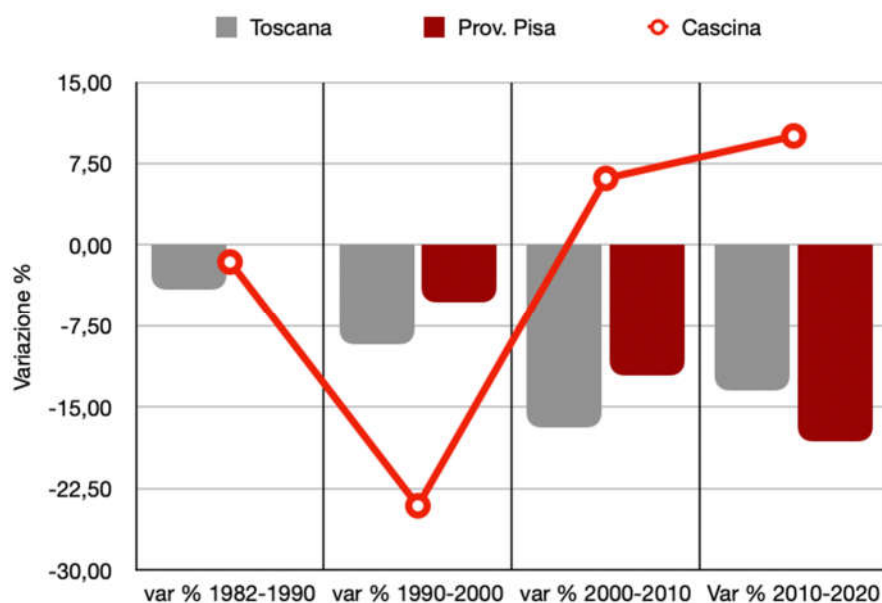


Figura 111 - Variazione percentuale della SAT - confronto Cascina/area vasta

#### 4.6.3.3 Struttura della SAT

L'analisi delle variazioni delle superfici coltivate e delle tipologie di coltivazione nel periodo 1982-2020 evidenzia alcune peculiarità per questo territorio che è opportuno sottolineare.

A fronte di determinate colture che sono letteralmente scomparse se ne contano alcune che hanno notevolmente aumentato la superficie di coltivazione. A titolo d'esempio si riportano di seguito una serie di istogrammi riguardanti alcune colture che sono particolarmente incrementate nel periodo analizzato (vedi Figura 112). L'arboricoltura da legno ha subito un forte incremento passando da 0,4 ha nel 1982 a 29 ha nel 2020, probabilmente incentivata da finanziamenti. Anche i terreni a riposo sono stati testimoni di aumenti considerevoli passando da 16 ha a 456 ha nel 2010 per poi passare a 250 ha nel 2020. Stessa cosa per i legumi che sono passati da circa 3 ha a 145 ha nel 2010 per poi passare a 135 ha nel 2020. I seminativi che erano la tipologia di coltivazione più diffusa con 4.921 ha nel 1982, rimangono sempre al primo posto nel 2020 ma con una contrazione percentuale di -14%, rappresentando la tipologia di coltivazione con la contrazione più bassa.

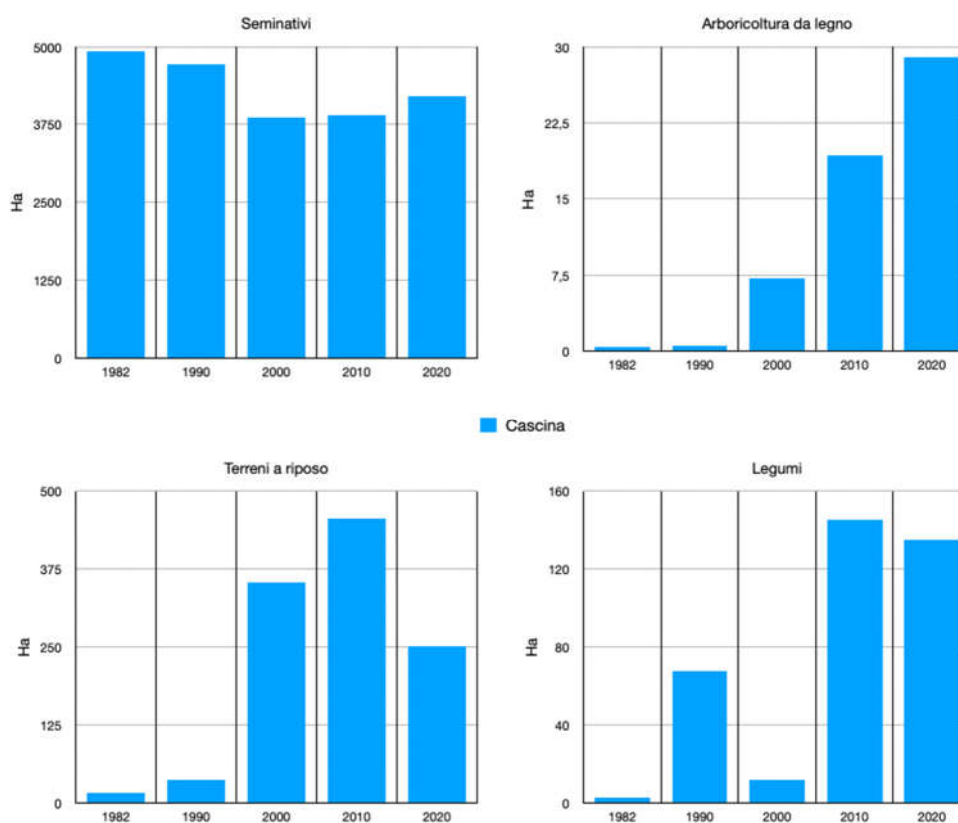


Figura 112 - Andamento storico di alcune coltivazioni nel territorio di Cascina in ettari

La visione d'insieme di tutte le tipologie coltivate<sup>21</sup> (vedi Figura 113) evidenzia che la predominanza delle coltivazioni è rappresentata dai seminativi, granello, foraggere avvicendate e frumento tenero. Le maggiori contrazioni in termini percentuali sono state a carico delle patate (-88%), la vite (-89%) e le ortive (-77%). Le

<sup>21</sup> Alcune tipologie di coltivazione, i cui dati di superficie coltivata sono presenti nei censimenti dal 1982 al 2010, non sono presenti nel censimento 2020. Si richiamano quindi nei testi solo quelle presenti a tutti gli anni di censimento.

colture che hanno avuto le diminuzioni più contenute sono i seminativi (-14%). Da sottolineare inoltre l'aumento della superficie a olivo che si è moltiplicata di 7 volte rispetto al 1982.

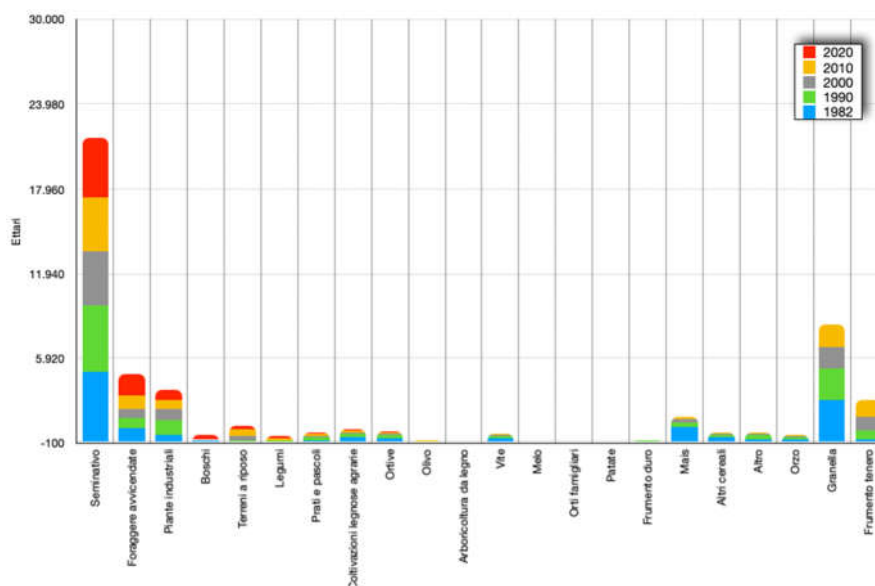


Figura 113 - Ettari di superfici per tipologia di coltivazione ai diversi censimenti nel territorio di Cascina

#### 4.6.3.4 Dimensione delle aziende

La situazione riguardo alla dimensione aziendale nei decenni analizzati (vedi Figura 114) vede in generale una diminuzione evidente dei valori in quasi tutte le classi dimensionali, anche se tale diminuzione risulta più incisiva nelle classi più piccole di 20 ha; per le aziende di dimensioni maggiori le variazioni in valore assoluto sono state minime dell'ordine di massimo 8 unità, con valori sempre negativi eccetto per la classe dimensionale tra 50 e 100 ha che nei 40 anni considerati è aumentata di 5 unità passando da 9 aziende a 14 (variazione % del +55%).

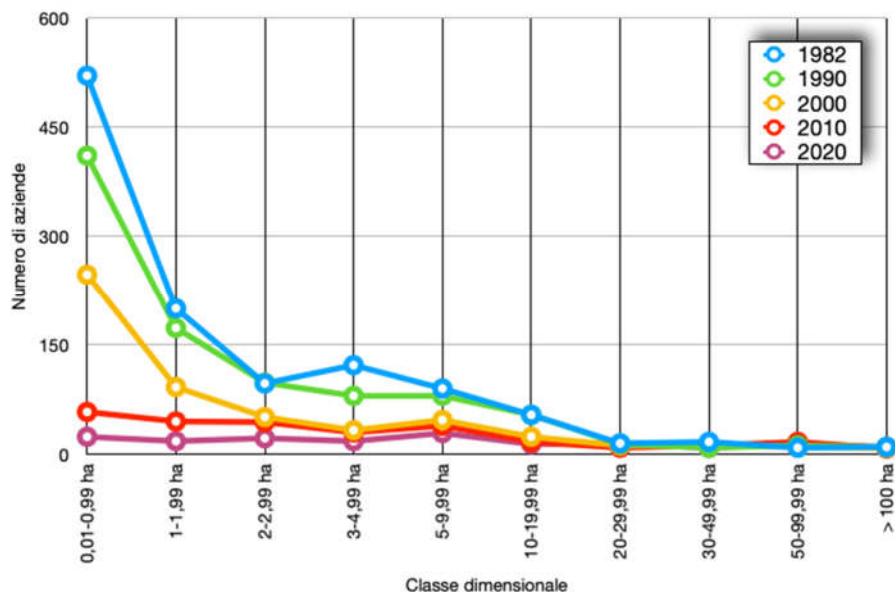


Figura 114 - Serie storica variazione del numero di aziende per classe dimensionale - Cascina

Andando a vedere le variazioni percentuali 1982-2020 del numero di aziende (vedi Figura 115), si evidenzia che le diminuzioni più importanti sono state a carico della classe dimensionale più piccola (0,01-0,99 ha) che da sola ha visto un decremento percentuale del -95%. Le classi tra 1 e 5 ha hanno visto decrementi percentuali oltre il -75%, mentre le classi 5-9,99 si sono attestate attorno al -67%. Solo le classi più alte hanno subito contrazioni più contenute ma comunque importanti, eccetto la classe 50-99,9 ha che ha avuto un incremento positivo. Da segnalare la classe 20-29,9 ha che ha subito la contrazione più contenuta pari al -6,6%.

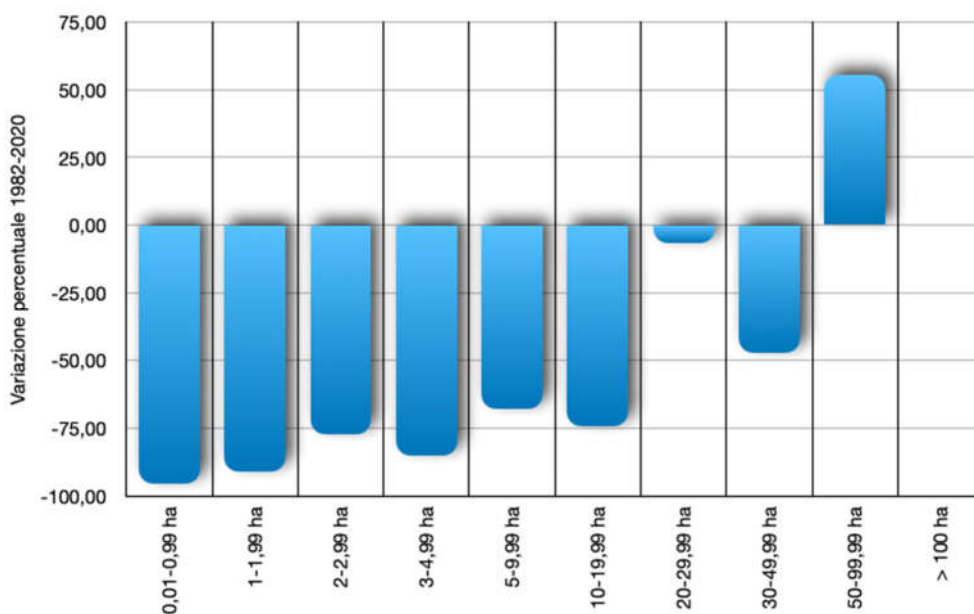


Figura 115 - Variazione percentuale del numero di aziende per classe dimensionale – Cascina

#### 4.6.3.5 Aziende zootecniche

Il settore zootecnico ha risentito molto negli ultimi decenni di una diminuzione drastica del numero delle unità, in termini più incisivi di quanto visto per le aziende agricole. Il confronto con l'area vasta regionale e provinciale dimostra una tendenza negativa assoluta nell'arco di tempo analizzato, ma se per l'ambito regionale e provinciale i valori sono coerenti attestandosi su una variazione percentuale intorno al -75%, per il territorio comunale il decremento risulta maggiore con valori di -84% (vedi Tabella 16), anche se nell'ultimo decennio si è assistito ad una certa ripresa in tutti gli ambiti territoriali.

Ambito	1982	1990	2000	2010	2020	1982-2020 var. %
Toscana	43350	30369	18526	9900	10800	-75,09
Prov. Pisa	4448	3118	1916	959	1102	-75,22
Cascina	294	188	80	39	45	-84,69

Tabella 16 - Successione temporale del numero di aziende zootecniche - Confronto Cascina/area vasta

La dinamica del numero di allevamenti per specie allevata conferma quanto visto sopra, tutte le specie sono in contrazione con valori negativi sempre superiori al -50%. Le due tipologie di allevamento che hanno subito meno diminuzione risultano essere gli ovini che da 28 unità sono passati a 9 (-67%) e i caprini che da 30 sono passati a 5 (-83%) (Figura 116).

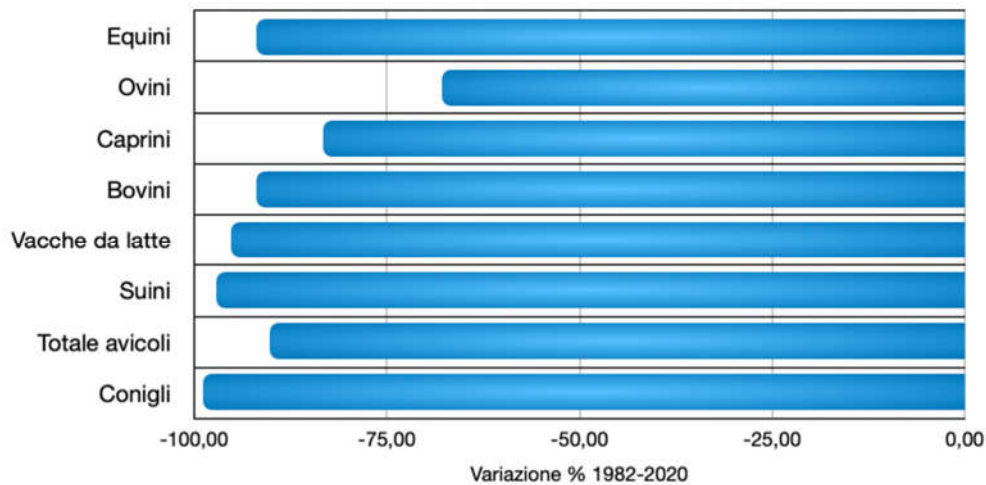


Figura 116 - Variazione percentuale del numero di aziende zootecniche per tipologia di allevamento (1982-2020) – Cascina

#### 4.6.3.6 Attività agrituristiche

I dati ISTAT riportano le aziende agrituristiche autorizzate dal 2016 al 2019 a livello comunale specificando il tipo di autorizzazione. I dati disponibili riportano un numero molto limitato di agriturismi all'interno del territorio comunale (vedi Figura 117) passando da 2 unità a 5.

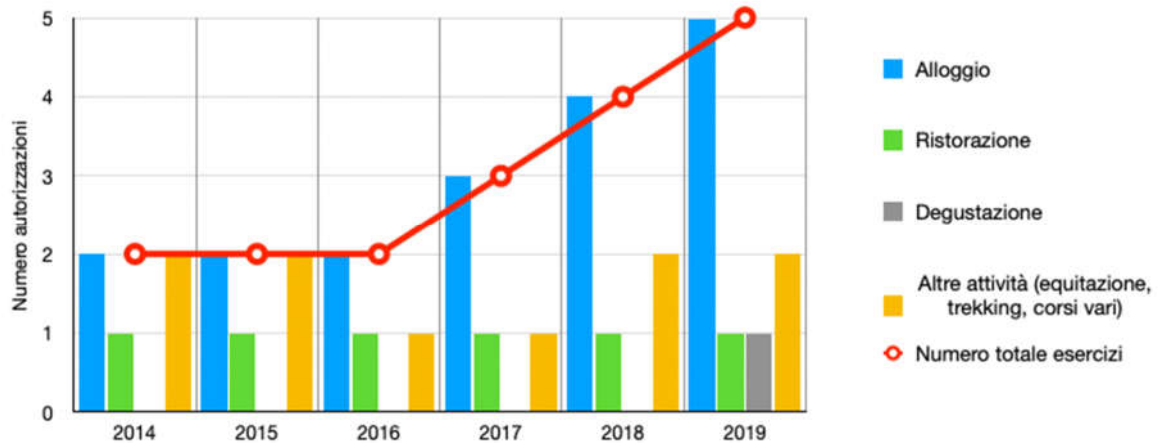


Figura 117 - Numero di autorizzazioni agrituristiche e numero di agriturismi 2014-2019 Cascina (fonte ISTAT)

L'arco temporale analizzato evidenzia per tutti gli agriturismi presenti l'autorizzazione all'alloggio, per solo uno di loro c'è anche la ristorazione, mentre la possibilità di attività ulteriori è stata sempre presente anche se non per tutti gli esercizi. Nell'ultimo anno preso in considerazione si nota una certa diversificazione con l'autorizzazione a degustazione che è stata data per un esercizio.

I dati relativi al censimento dell'Agricoltura 2020, per quanto attiene le aziende agricole che hanno attività connesse remunerative, mostrano che nel comune di Cascina insistono 7 aziende agricole con agriturismo connesso.

## 4.7. Aspetti sociali

### 4.7.1 STUDIO POPOLAZIONE FRAGILE

L'analisi della struttura per età della popolazione (Figura 118) è uno strumento fondamentale per individuare le fasce più vulnerabili e per comprendere l'evoluzione del quadro sociale complessivo. In particolare, la distribuzione tra giovani (0-14 anni), adulti in età attiva (15-64 anni) e anziani (65 anni e oltre) permette di classificare la popolazione in base alla sua capacità di sostenere il proprio sistema sociale. Nel caso del Comune di Cascina, i dati demografici aggiornati al 2024 evidenziano una struttura di tipo regressivo, caratterizzata da un peso crescente della popolazione anziana rispetto a quella giovanile. Infatti, l'indice di vecchiaia, il quale rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione ed è rappresentato dal rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni, è pari a 192,5, il che significa che ci sono 192,5 anziani ogni 100 giovani (quasi due anziani per ogni giovane).

Questo squilibrio demografico comporta una serie di criticità, in particolare per quanto riguarda la fragilità sociale ed economica legata all'invecchiamento. La crescente incidenza della popolazione anziana, spesso più esposta a condizioni di non autosufficienza, isolamento e cronicità, determina una pressione significativa sul sistema socio-sanitario locale e sulla rete dei servizi assistenziali. Al contempo, la riduzione della fascia giovane e il rallentamento della crescita della popolazione attiva rischiano di compromettere la sostenibilità a lungo termine dei servizi pubblici, riducendo la capacità di supporto intergenerazionale.

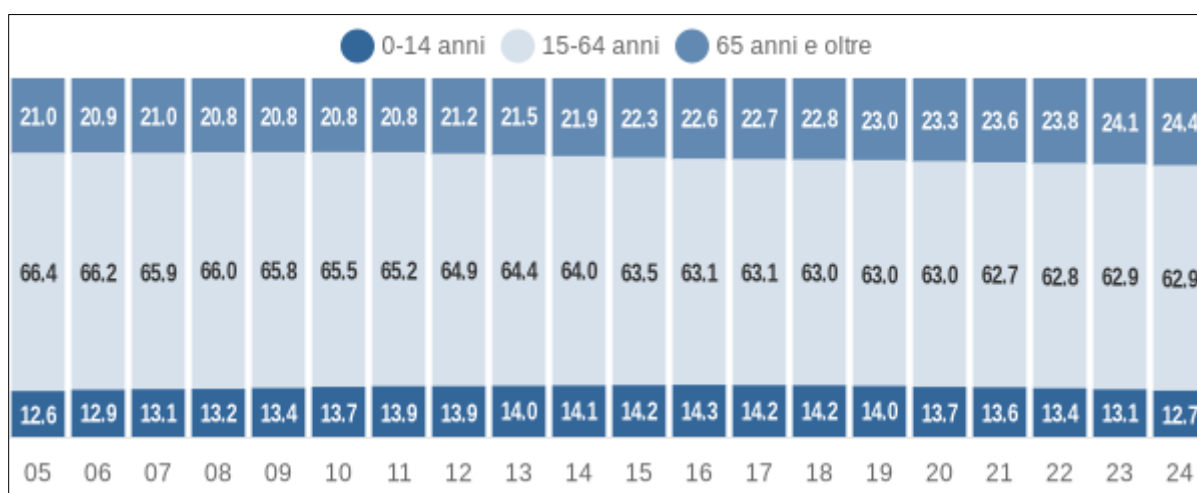


Figura 118 – Struttura per età della popolazione (valori %) per il Comune di Cascina. Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno. Elaborazione TUTTITALIA.it

L'analisi della struttura demografica del Comune di Cascina, aggiornata al 1° gennaio 2024, evidenzia una distribuzione per classi di età significativamente diversa rispetto alla media provinciale. In particolare, risultano sovra rappresentate le fasce comprese tra i 45 e i 69 anni, mentre le coorti tra i 20 e i 44 anni mostrano valori inferiori alla media, così come i bambini sotto i 5 anni. Anche le fasce più anziane, dai 70 anni in su, registrano una presenza maggiore rispetto al contesto provinciale, fatta eccezione per la fascia 70-74 anni tra le donne, che risulta invece leggermente al di sotto della media.

Queste caratteristiche sono ben visibili nella cosiddetta Piramide delle Età (Figura 119), che rappresenta la popolazione residente per sesso, età quinquennale e stato civile. Il grafico, costruito con dati aggiornati e basati sul Censimento permanente della popolazione, mostra sull'asse verticale le classi di età, mentre sull'asse orizzontale si dispongono simmetricamente i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori utilizzati nel grafico distinguono le condizioni civili: celibi/nubili, coniugati/e, divorziati/e e vedovi/e;

inoltre, per una più completa rappresentazione, gli individui in unione civile sono stati integrati nelle categorie corrispondenti per stato civile.

La forma attuale della piramide riflette il progressivo invecchiamento della popolazione e la contrazione delle nascite, con una struttura che si discosta nettamente da quella piramidale tipica degli anni del boom demografico italiano fino agli anni Sessanta. Le dinamiche demografiche evidenziate dal grafico mettono in luce un processo di invecchiamento strutturale

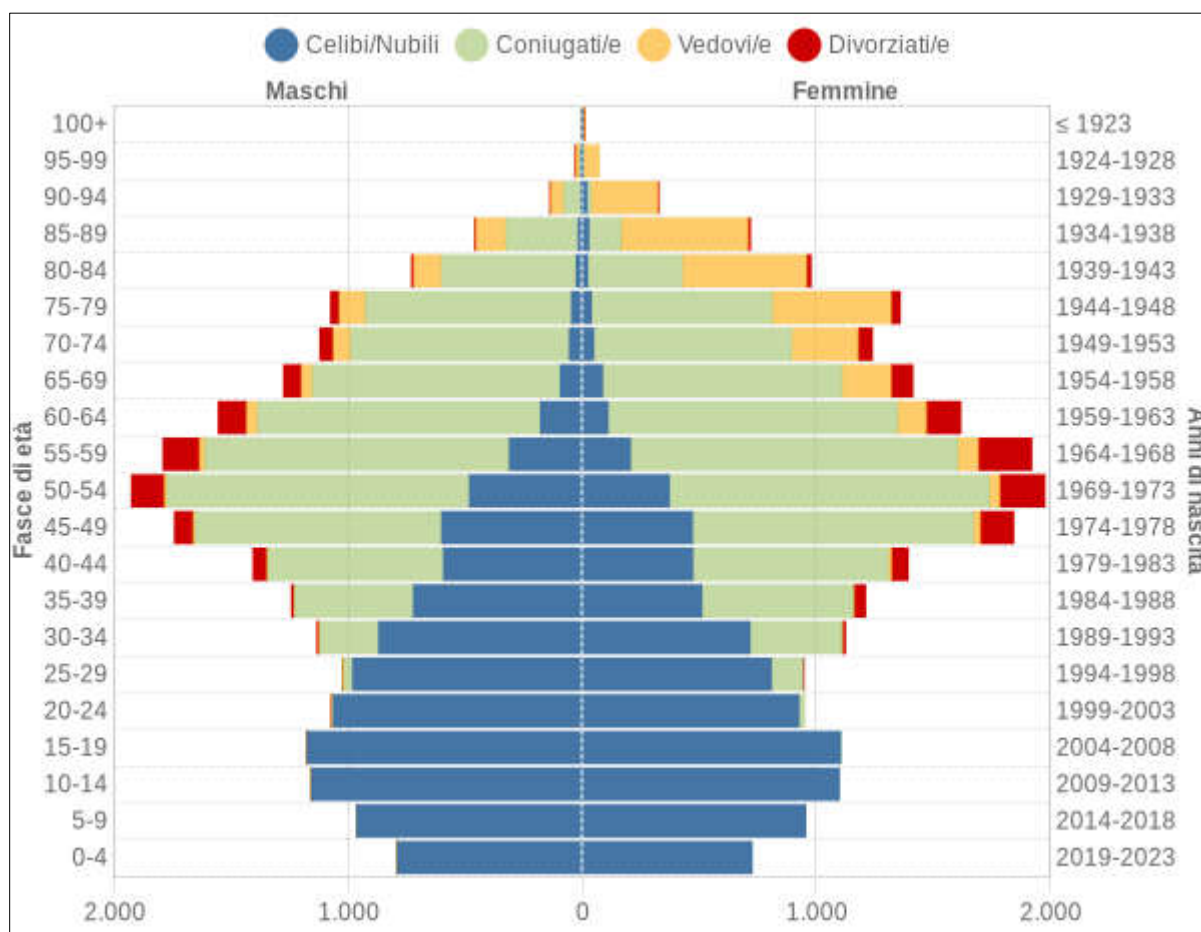


Figura 119 – Popolazione per età, sesso e stato civile nel Comune di Cascina - 2024. Dati ISTAT. Elaborazione TUTTITALIA.IT

Attraverso l'elaborazione dei dati comunali, è stato possibile suddividere il territorio in base alla percentuale di popolazione fragile residente all'ottobre 2024, calcolata a livello di sezione censuaria (Figura 120). La popolazione fragile è stata definita come l'insieme degli individui appartenenti alle fasce d'età 0-6 anni e 65 anni e oltre. Questa segmentazione demografica consente di evidenziare le aree con maggiore concentrazione di soggetti potenzialmente esposti a situazioni di vulnerabilità sociale o sanitaria.

La mappa è stata realizzata tramite una suddivisione in cinque classi percentuali, visualizzate mediante una scala cromatica che va dal beige chiaro al rosso scuro. Le classi individuate sono: 0-7,7%, 7,7-19%, 19-34,5%, 34,5-54,2% e 54,2-100%. Le tonalità più chiare corrispondono a una presenza limitata di popolazione fragile, mentre quelle più scure indicano una densità maggiore.

L'analisi territoriale evidenzia una prevalenza di percentuali elevate nelle aree urbane più consolidate, situate principalmente nella parte settentrionale e nord-orientale del territorio comunale. Al contrario, le zone rurali

o a bassa densità edilizia, localizzate perlopiù nella porzione meridionale del territorio, presentano valori sensibilmente inferiori.

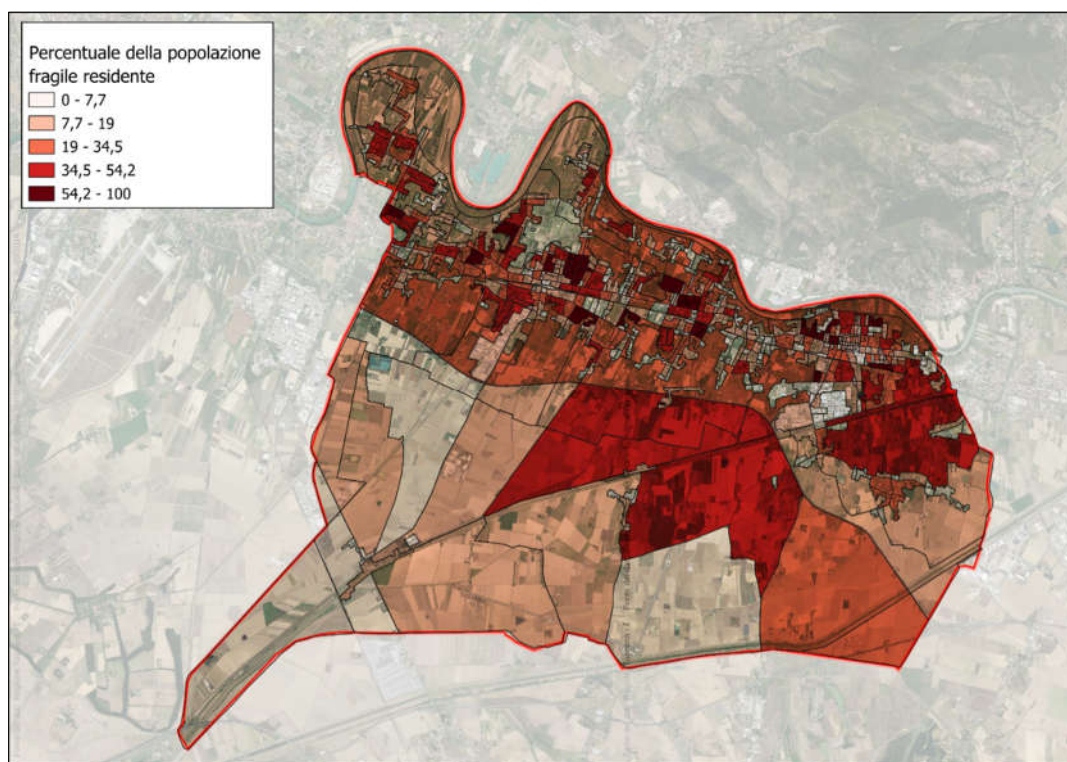


Figura 120 – Distribuzione della popolazione fragile sul territorio comunale.

#### 4.7.2 RICOGNIZIONE STRUTTURE SOCIALI E RICREATIVE

(Estratto da contributo META srl)

Il territorio comunale di Cascina è caratterizzato da una presenza diffusa e articolata di strutture sociali, culturali, educative, sanitarie e ricreative che svolgono un ruolo fondamentale nella vita quotidiana della popolazione e che contribuiscono a delineare l'identità e la funzionalità del contesto urbano e periurbano. Tali strutture, per la loro capacità di attrarre flussi di utenti provenienti sia dall'interno del comune sia dai territori limitrofi, assumono il ruolo di veri e propri poli attrattori. Si tratta di edifici e complessi destinati a ospitare servizi essenziali, attività collettive o occasioni di aggregazione.

##### **Poli amministrativi e culturali**

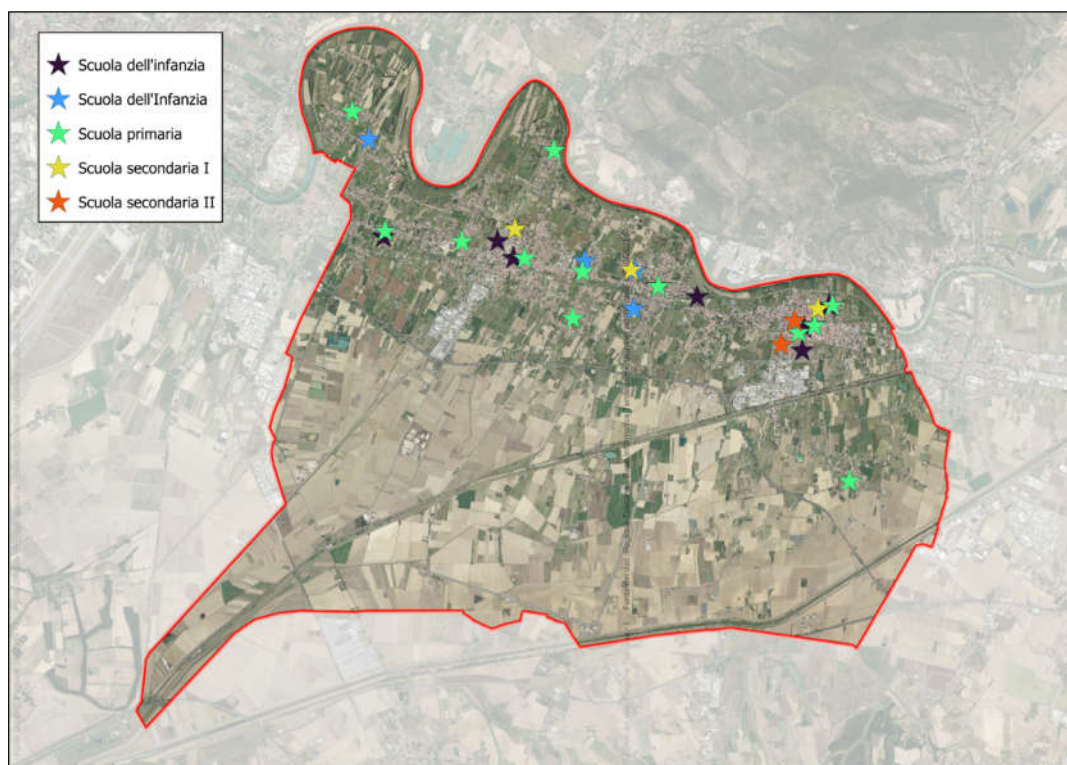
Il principale polo amministrativo del Comune di Cascina è rappresentato dal municipio, articolato in tre sedi distinte, tutte collocate all'interno del capoluogo. In viale Comasco Comaschi 116 si trovano gli uffici della Polizia Locale, insieme ai servizi demografici e statistici, nonché ai servizi educativi, sportivi e socioculturali. La sede di via Tosco Romagnola 199 ospita invece gli uffici tecnici comunali, mentre in Corso Matteotti 90 sono concentrati gli altri principali servizi dell'amministrazione.

Nel cuore del centro storico, a breve distanza dal corso principale, si trova anche l'edificio che accoglie la biblioteca comunale "Peppino Impastato", situata in viale Comasco Comaschi 67. Oltre alla funzione bibliotecaria, la struttura ospita la Gipsoteca storica comunale, un piccolo museo accessibile al pubblico.

Per quanto riguarda i presidi dedicati alla sicurezza, oltre alla già citata sede della Polizia Municipale, sono presenti due stazioni dei Carabinieri: una in via Umberto Terracini 8 e una in via Gorgona, nella frazione di Navacchio.

### **Poli scolastici**

Il Comune di Cascina dispone di una rete scolastica articolata e diffusa, che rappresenta uno degli elementi di maggiore rilevanza per l'organizzazione funzionale del territorio. Nello specifico si fa riferimento a un totale di 35 scuole, di carattere pubblico e privato, distribuite nei vari centri abitati del comune (Figura 121). L'offerta educativa copre l'intero arco scolastico, dagli asili nido fino alla scuola secondaria di secondo grado, assicurando così un'ampia accessibilità a servizi educativi per tutte le fasce d'età. La presenza di due istituti comprensivi, "Fabrizio De André" e "Giovanni Falcone", consente una gestione coordinata dei plessi di scuola primaria e secondaria di primo grado, garantendo una continuità didattica sul territorio. Per quanto riguarda la scuola secondaria di secondo grado, Cascina ospita alcune strutture di rilievo sovracomunale, come l'Istituto di Istruzione Superiore "Antonio Pesenti" e il Liceo Artistico "Franco Russoli", che attraggono studenti anche da realtà limitrofe.



*Figura 121 – Identificazione delle strutture scolastiche distribuite sul territorio comunale.*

### **Servizi culturali, sport e tempo libero**

L'offerta culturale e ricreativa è arricchita dalla presenza di numerosi parchi pubblici e aree verdi attrezzate, ben distribuite su tutto il territorio. Spazi come il Parco "Carlo Collodi", il Giardino "Tiziano Terzani" o il Parco "Palmiro Togliatti" offrono occasioni di svago e socialità e rappresentano una risorsa importante per la qualità della vita, in particolare per le famiglie e per i bambini. Accanto ai parchi, sono presenti anche numerosi

impianti sportivi, molti dei quali si collocano lungo le principali arterie viarie come la Tosco-Romagnola e le strade provinciali n.31e n.24.

Un ruolo di spicco sul piano culturale è ricoperto dalla “Città del Teatro”, centro di produzione teatrale riconosciuto a livello regionale, che rappresenta un punto di riferimento per l’intera area toscana grazie a una programmazione attenta al teatro civile, alla sperimentazione e alla formazione artistica rivolta anche a bambini e giovani.

### **Strutture commerciali**

Sul fronte delle attività economiche e commerciali, Cascina presenta un polo di grande attrattività in prossimità dello svincolo con la Strada di Grande Comunicazione Fi-Pi-Li, dove si concentrano alcune delle principali strutture commerciali, come il centro “Centro dei Borghi”, e grandi catene della distribuzione. Questa offerta è integrata da una rete di esercizi di vicinato e da un mercato settimanale che si svolge nel centro di Cascina ogni giovedì mattina, rappresentando un’importante occasione di socialità oltre che un servizio per la cittadinanza.

### **Altre strutture di servizio**

Tra le altre strutture di interesse pubblico si segnalano quattro uffici postali dislocati in diverse frazioni del comune, una piattaforma ecologica e una rete di cimiteri comunali, distribuiti con equilibrio in rapporto alla suddivisione territoriale. La componente produttiva è rappresentata da varie zone industriali, concentrate prevalentemente nella parte meridionale del territorio, tra la Fi-Pi-Li e la Tosco-Romagnola, che costituiscono uno dei principali ambiti di insediamento economico.

Il territorio ospita inoltre alcune realtà di rilievo scientifico e tecnologico, come l’Interferometro VIRGO – importante infrastruttura di ricerca collocata in località Santo Stefano a Macerata – e il Polo Tecnologico di Navacchio, centro per l’innovazione e il trasferimento tecnologico.

Nel complesso, la rete delle strutture sociali e ricreative presenti nel comune di Cascina si configura come un sistema articolato e ben integrato, in grado di rispondere alle esigenze della popolazione residente e di offrire servizi di rilievo anche a livello sovracomunale, contribuendo in modo sostanziale alla qualità urbana e alla coesione sociale del territorio.

## **4.8. Mobilità**

(Estratto da contributo META srl)

I seguenti capitoli sintetizzano brevemente l’analisi conoscitiva condotta dalla società META srl di supporto al nuovo Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina. I contenuti di seguito riportati offrono uno spaccato inerente al tema della mobilità comunale e di quanto ad essa correlato, attraverso l’analisi di tematiche quali l’analisi quantitativa dell’infrastruttura, i flussi di traffico con relative simulazioni e incidentalità.

Si rimanda tuttavia alla visione integrale del documento a cui si fa riferimento per una più completa trattazione dei temi in oggetto.

#### 4.8.1 OFFERTA DI TRASPORTO

A livello di area vasta il Comune di Cascina risulta servito dai principali assi infrastrutturali provinciali e regionali che attraversano il settore centro orientale della provincia di Pisa. Nello specifico, così come graficizzato nella sottostante Figura 122, il territorio comunale è attraversato dalla strada di Grande Comunicazione Firenze – Pisa – Livorno che si estende a sud del Comune con andamento est-ovest: l'accesso all'infrastruttura è offerto da tre importanti svincoli situati in corrispondenza della zona industriale di Cascina, nell'area di Navacchio e ad ovest nei pressi del nodo Pisa Nord-Est (quest'ultimo fuori dal confine comunale).

Lo svincolo della strada di Grande Comunicazione Firenze – Pisa – Livorno (abbreviata in Fi-Pi-Li) presente in corrispondenza della zona industriale di Cascina si connette con la Strada Provinciale n.31, la quale rappresenta un collegamento con direzione nord-sud con i comuni di Lugnano e Crespina Lari; mentre il raccordo della Fi-Pi-Li ubicato in corrispondenza del polo produttivo di Navacchio, si connette all'infrastruttura locale attraverso la Strada Provinciale n.24. La rete extraurbana è completata da due assi che interessano i comparti più meridionali del territorio comunale, ovvero la Strada Statale 67 bis "Arnaccio", che collega il capoluogo a Livorno, e la Strada Regionale 206, che collega Pisa a Collesalvetti.

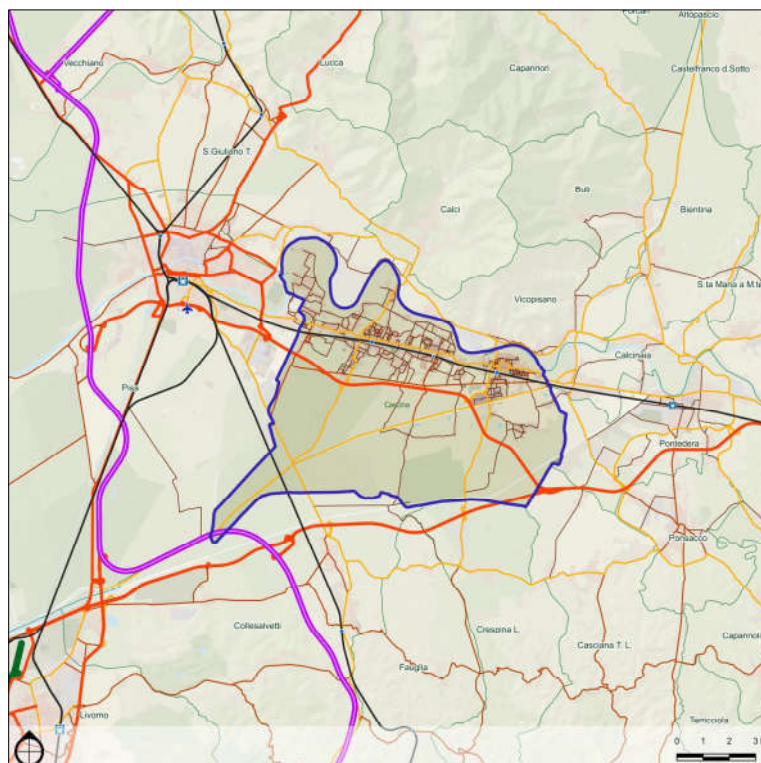


Figura 122 – Sistema infrastrutturale di livello sovracomunale. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

All'interno del contesto comunale, la strada Tosco-Romagnola (ex SS67), avendo demandato la funzione di collegamento extraurbano alla SGC Fi-Pi-Li, rappresenta oggi il fondamentale elemento ordinatore dell'abitato. L'asse stradale presenta una piattaforma ad una corsia per senso di marcia, fino ad incontrare il nucleo storico di Cascina dove prosegue formando un anello a senso unico di circolazione antiorario. In questo quadrilatero, gli assi che racchiudono il centro sono formati da via Michelangelo / viale Comaschi, che si estendono a ovest e a sud, e da via Pascoli / via della Pace, che si estendono ad est e a nord (Figura 123).

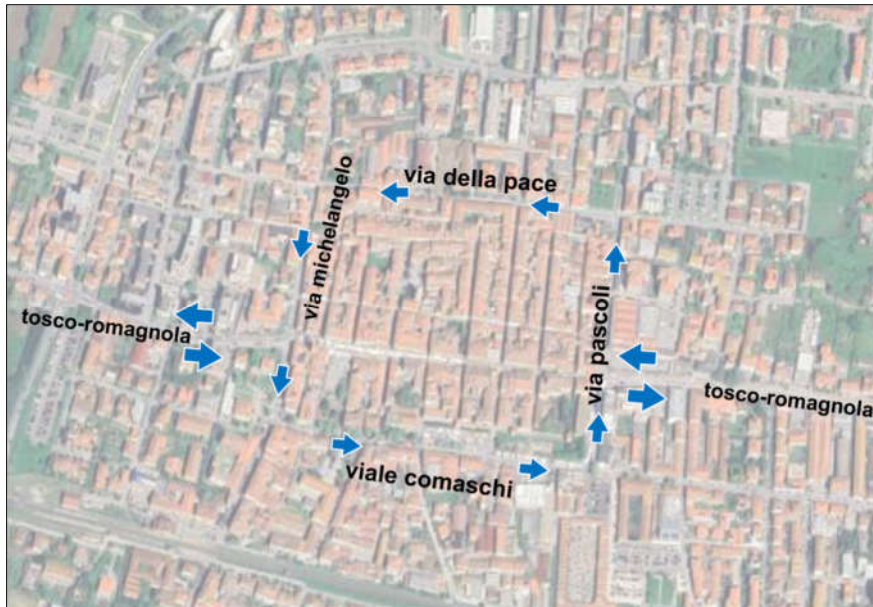


Figura 123 – Tratto strada Tosco-Romagnola nei pressi del centro storico di Cascina. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Completano il sistema delle strade di distribuzione alternative alla Tosco-Romagnola, via di Mezzo nord e via del Fosso Vecchio, che si estendono con andamento est-ovest, rispettivamente a nord e a sud degli abitati di Cascina. Più esterna ai centri abitati, si estende, col medesimo andamento, il già citato asse di via Arnaccio (SS67bis), che corre parallelo al Canale Imperiale. Il resto della rete viaria comunale è costituito da strade locali, di norma a funzione strettamente residenziale, talvolta a fondo cieco, con caratteristiche geometriche di ridotta capacità.

La sottostante tavola illustrativa, estratta dal Piano Generale del Traffico Urbano redatto dalla società META srl, riassume l'organizzazione generale della rete stradale comunale.

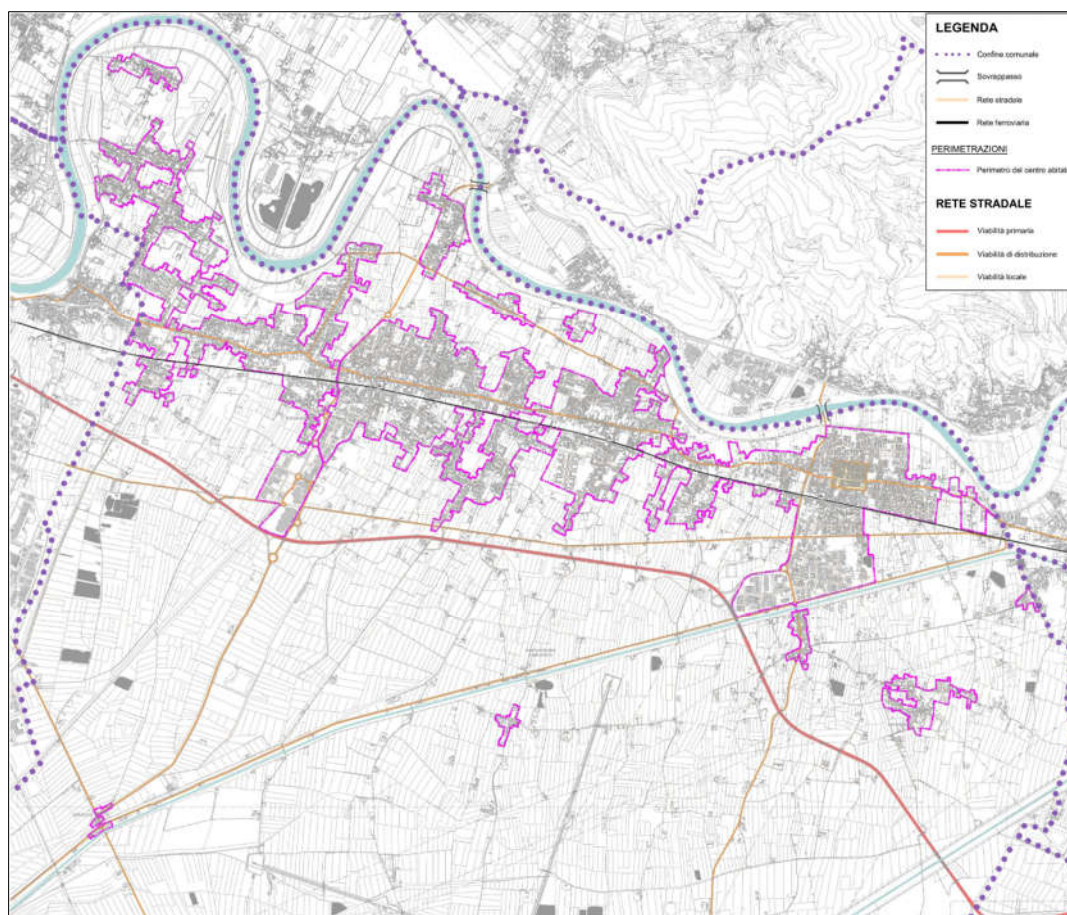


Figura 124 – Classificazione della rete stradale. Fonte: Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl, modificato

### Rete ciclopedonale

Il tema della ciclopedonalità è oggetto rilevante del nuovo Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina. L'analisi delle infrastrutture ciclopedonali assume infatti un ruolo determinante nella definizione del governo della mobilità a scala urbana consentendo la definizione di possibili strategie di cui avvalersi per implementare la mobilità dolce e potenziare sia la rete per gli spostamenti sistematici (casa – scuola – trasporto pubblico – lavoro) sia quella per gli spostamenti non sistematici (sport – svago – etc.). Lo studio relativo ha visto l'indagine in merito al rilievo dettagliato delle attrezzature di rete esistenti a supporto degli spostamenti sia dei pedoni che dei ciclisti.

Le tavole illustrativa di Figura 125 e Figura 126, estratta dal Piano Generale del Traffico Urbano redatto dalla società META srl, riassume e localizza le attrezzature di rete presenti entro il confine comunale di Cascina.

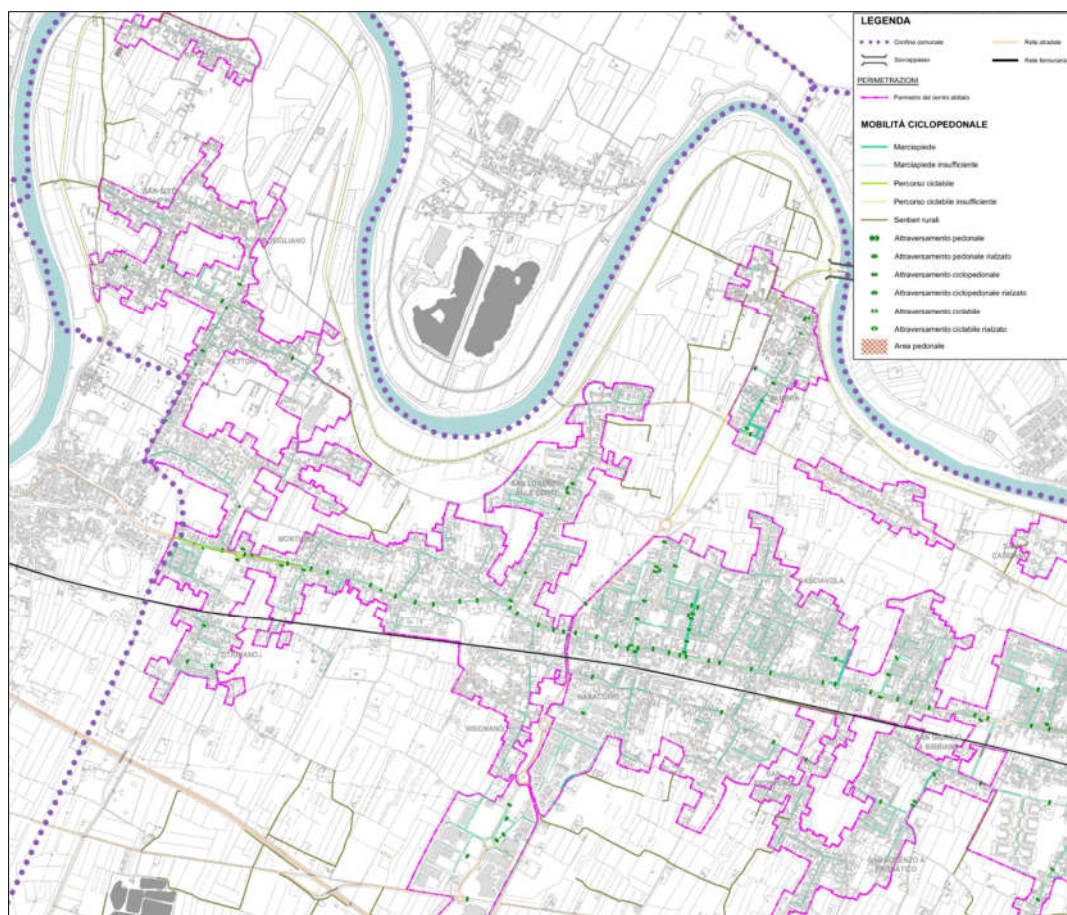


Figura 125 – Attrezzature per la mobilità ciclopedonale, settore ovest. Fonte: Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl, modificato

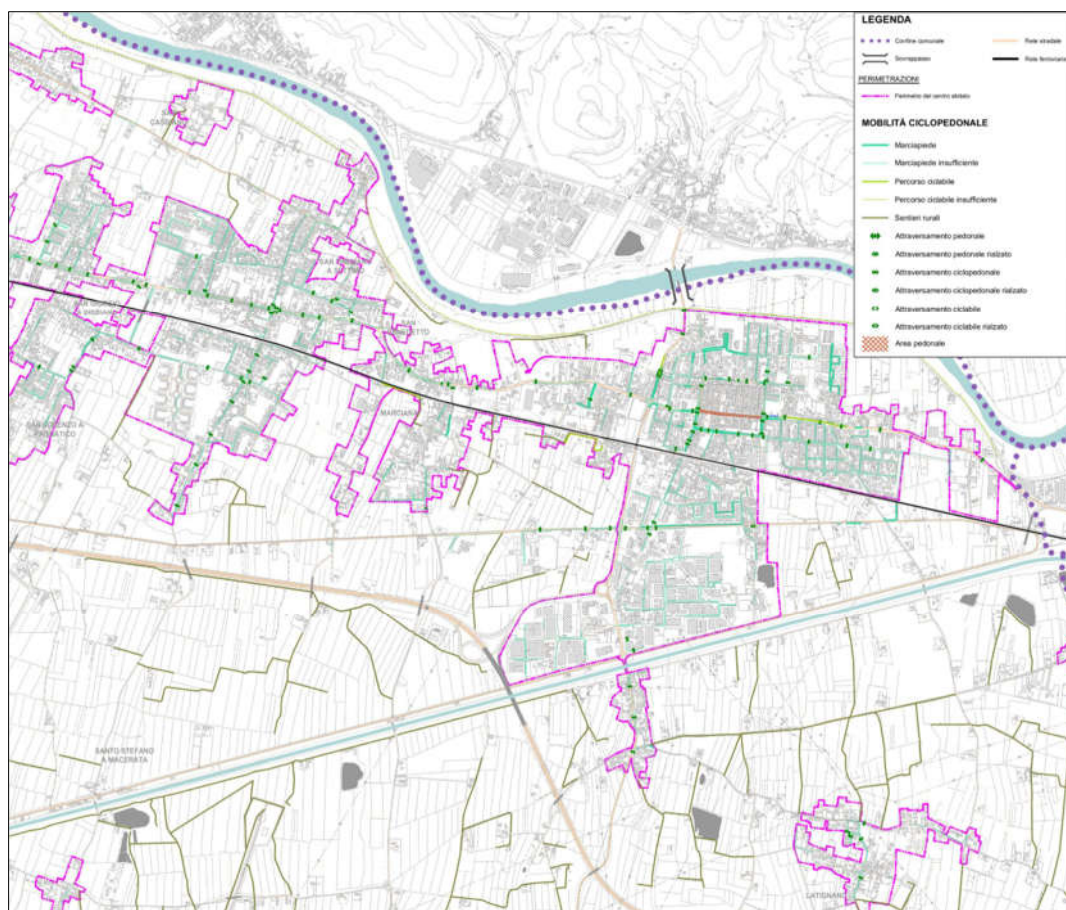


Figura 126 – Attrezzature per la mobilità ciclopedonale, settore est. Fonte: Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl, modificato

In termini di marciapiedi e percorsi pedonali il Comune di Cascina presenta una dotazione complessiva piuttosto precaria: In alcune zone sono presenti marciapiedi nuovi, rinnovati e ampliati, ma si tratta di aree limitate e disomogenee, senza una continuità ben definita. Nel complesso, il sistema dei marciapiedi risulta inadeguato quasi nella sua totalità, con diverse problematiche legate principalmente all'accessibilità, alla lunghezza, alla qualità e alla presenza di ostacoli; non tutti i marciapiedi sono accessibili alle persone con disabilità e, in alcuni casi, le rampe sono posizionate in luoghi non adeguati (ad esempio non in corrispondenza degli attraversamenti pedonali).

Lo studio ha inoltre messo in evidenza la presenza di ostacoli lungo il percorso pedonale: si trovano diversi elementi come alberi, muri, pali dell'illuminazione pubblica e cartelli stradali, che riducono eccessivamente la larghezza del marciapiede, rendendolo inadatto soprattutto alle persone con disabilità o con passeggini.

Vi è poi il problema della continuità dei marciapiedi: in alcune zone il marciapiede è precario, con buchi e superfici irregolari che rendono difficile la circolazione, mentre in altre è completamente assente. La larghezza dei marciapiedi varia notevolmente lungo il percorso: in alcuni tratti è adeguata, seppur scomoda per la circolazione di più persone, mentre in altri si restringe fino a dimensioni non idonee rendono pertanto difficile il transito. La zona industriale presenta le medesime problematiche, con una dotazione in genere inadeguata e frammentata caratterizzata da marciapiedi stretti, discontinui e deteriorati (parti sollevate o con presenza di vegetazione).

Per quanto riguarda il sistema della mobilità ciclabile e/o ciclopedonale del Comune di Cascina, lo studio di supporto alla stesura del nuovo Piano Generale del Traffico Urbano ha messo in evidenza locali criticità in termini di estensione del servizio con i pochi tratti esistenti localizzati lungo il Fiume Arno e sulla via Tosco Romagnola (Figura 125 e Figura 126). Con particolare riferimento alla via Tosco Romagnola, si trovano assi interrotti di corsia ciclabile:

- Ad est di Via Civoli di Sotto fino a Via Giovanni Pascoli con un cambio corsia ciclopedonale davanti al parcheggio del supermercato CONAD;
- Ad ovest da Via A. Mannocci fino a Vlna Torello Meliani.

Tra le caratteristiche principali del tratto di corsia ciclabile lungo via Tosco Romagnola vi è la realizzazione in sede propria con un separatore tra le corsie veicolari (Figura 127); il percorso discontinuo si sviluppa da est ad ovest collegando i comuni limitrofi, tale aspetto si traduce in un elemento critico in termini di criticità rappresentata per l'utenza in quanto i ciclisti devono proseguire nella carreggiata dedicata al transito veicolare.

Per quanto riguarda invece la ciclabile lungo il fiume Arno, si sviluppa lungo una piattaforma non pavimentata né attrezzata in cui si riscontra la carenza di segnaletica verticale ed orizzontale.



Figura 127 – Corsia ciclabile via Tosco Romagnola, zona est. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

In merito al tema legato agli attraversamenti ciclopedonali, la rete viale del comune di Cascina dispone di un buon numero di attraversamenti lungo l'asse della Tosco Romagnola, ma questa dotazione diventa più carente nelle altre strade del territorio. La maggior parte degli attraversamenti sono a raso e senza protezioni, seppur si riscontrino anche la presenza di alcuni attraversamenti rialzati.

La problematica più evidente riguarda l'inaccessibilità degli attraversamenti per le persone con disabilità: in molti casi questi conducono a marciapiedi senza scivoli oppure ostacolati da elementi come pali, alberi o parcheggi. Inoltre, alcuni attraversamenti arrivano a punti in cui è presente una scala per scendere al

marciapiede, mentre altri finiscono direttamente sulla carreggiata, senza un marciapiede di raccordo. Gli attraversamenti a raso situati lungo la SS67 via della Repubblica, a sud del centro storico di Cascina, risultano poco visibili; alcuni si trovano di fronte a passi carrabili, aumentando il rischio sia per i pedoni che per i veicoli e rendendo la circolazione più pericolosa. Mentre per quanto riguarda gli attraversamenti ciclopedonali rialzati, sono distribuiti in modo irregolare lungo la via Tosco Romagnola e non sempre coincidono con la presenza di una pista ciclabile o ciclopedonale.

### **Offerta di sosta**

Per quanto riguarda l'offerta di sosta, l'analisi condotta dalla società META srl a supporto del nuovo Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina, ha portato ad una verifica dettagliata della disponibilità di aree a vario titolo dedicate allo stazionamento veicolare. Le analisi sono state condotte nei seguenti comparti (Figura 128):

- A. Comparto di Cascina, tra via Niccolò Copernico e SP31 come limiti est-ovest e tra la via Galileo Ferraris e SS67 come limiti nord-sud;
- B. Comparto di San Frediano tra via 1° Maggio e via Giuseppe Giusti come limiti est-ovest e tra via Bachelet e via Filippi (dove si trova la stazione ferroviaria di San Frediano) come limiti nord-sud;
- C. Comparto di Navacchio tra via di Lupo Parra e via Antonio Gramsci come limiti est-ovest e tra via Mario Giuntini e via Giacomo Brodolini come limiti nord-sud.

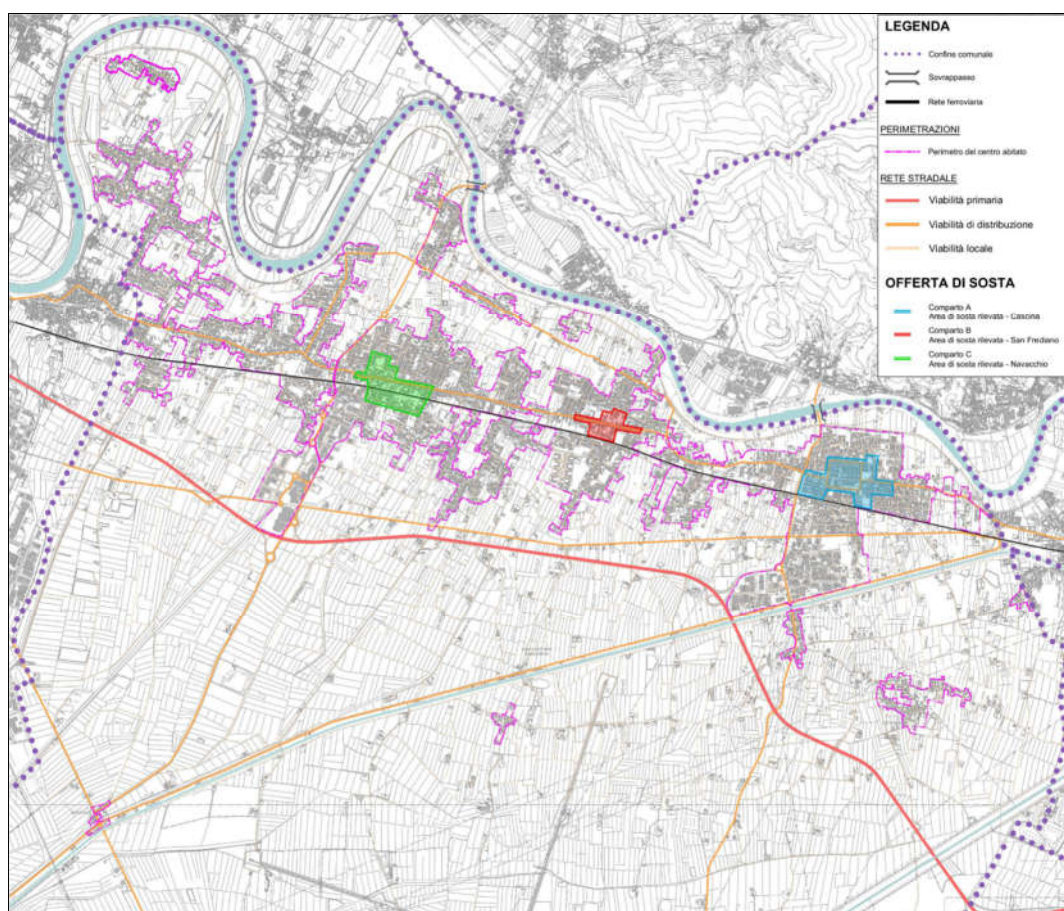


Figura 128 – Analisi sosta. Fonte: Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl, modificato

L'analisi ha visto il conteggio completo di tutti i posti auto esistenti, internamente al perimetro di indagine, su area pubblica o ad uso pubblico. I posti-auto rilevati sono stati classificati come segue:

- Sosta a pagamento;
- Sosta libera (delimitata da segnaletica orizzontale);
- Sosta con limitazione di tempo (disco orario);
- Sosta ammessa (non delimitata da segnaletica);
- Sosta riservata a particolari categorie di utenti (ad esempio gli stalli riservati per il carico/scarico, gli elettrici, i mezzi di soccorso, disabili, etc.).

Il conteggio ha incluso anche gli eventuali veicoli in sosta irregolare. Il computo dei posti disponibili deriva dal conteggio degli stalli delimitati dalla segnaletica orizzontale, con l'eccezione della sosta ammessa e/o di quella collocata longitudinalmente alla carreggiata, e delimitata solo lateralmente, per le quali si è proceduto utilizzando parametri dimensionali medi (1 autovettura = 5 m o 10 mq al netto degli spazi di manovra). Per quanto attiene al conteggio degli stalli per carico/scarico vengono distinti per la segnaletica orizzontale gialla con pittogramma ed anche per dimensione e collocazione rispetto alla carreggiata.

Comune di Cascina (PI)												
OFFERTA DI SOSTA - SITUAZIONE ATTUALE												
Comparto	libera	disco	pagamento	ammessa	subtotale	handicap	carico / scarico	residenti	altri riserv.	elettrico	totale riservata	TOTALE
A	895	189	0	80	1.164	36	16	6	22	20	100	1.264
B	182	38	0	42	262	11	4	0	2	2	19	281
C	465	32	0	42	539	9	3	0	15	3	30	569
<b>TOTALE</b>	<b>1.542</b>	<b>259</b>	<b>0</b>	<b>164</b>	<b>1.965</b>	<b>56</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>149</b>	<b>2.114</b>

Figura 129 – Offerta di sosta. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Gli esiti dell'analisi condotta, di cui se ne riportano gli esiti in via sintetica nella soprastante Figura 129 estratta dal documento specialistico redatto da META srl, hanno evidenziato per tutte le tre aree indagate un totale di 2.114 posti auto (Figura 129) di cui la maggior parte (1.542, pari a circa il 73% del totale rilevato) regolati a sosta libera. La sosta in disco orario rappresenta il 12% con 259 posti. La sosta ammessa di 164 posti pari al 8% del totale rilevato e per ultimo la sosta riservata (disabili, carico/scarico, residenti, elettrico ed altri riservati) ha un totale complessivo di 149 posti pari al 7% del totale rilevato.

L'analisi dell'offerta di sosta è stata anche articolata sui tre comparti di cui 1.264 posti di sosta partengono del Comparto A (Cascina) che rappresenta il 60% del totale rilevato, 281 posti che partengono al Comparto B (San Frediano) pari al 13% del totale rilevato e 569 posti che partengono dal Comparto C (Navacchio-Casciavola) pari al 27% del totale rilevato.

#### 4.8.2 FLUSSI DI TRAFFICO

I flussi di traffico gravanti sulla rete stradale urbana ed extraurbana che interessa il Comune di Cascina sono noti sulla base di un insieme ampio ed abbastanza eterogeneo di dati pregressi che includono:

- Le rilevazioni effettuate in continuo dalla Regione Toscana sulla Strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno;
- Gli analoghi conteggi condotti dall'ANAS sulla rete di sua competenza, mediante il sistema di rilevazione "Panama";
- Un certo numero di rilevazioni condotte dall'Amministrazione Provinciale sulla rete di competenza;
- Alcune rilevazioni di traffico sulla rete urbana, condotte per conto del Comune in occasione di precedenti piani;
- Le statistiche dei transiti in alcune postazioni della rete di videosorveglianza comunale, abilitate al conteggio dei veicoli circostanti in loro corrispondenza.

Considerate nel loro insieme, queste rilevazioni raggiungono un buon grado di copertura della rete viaria cascinese (oltre 50 postazioni) e dunque consentono di farsi un'idea della distribuzione dei flussi al suo interno, pur tenendo conto dell'eterogeneità delle soglie temporali dei rilievi, non sempre aggiornatissimi (Figura 130).

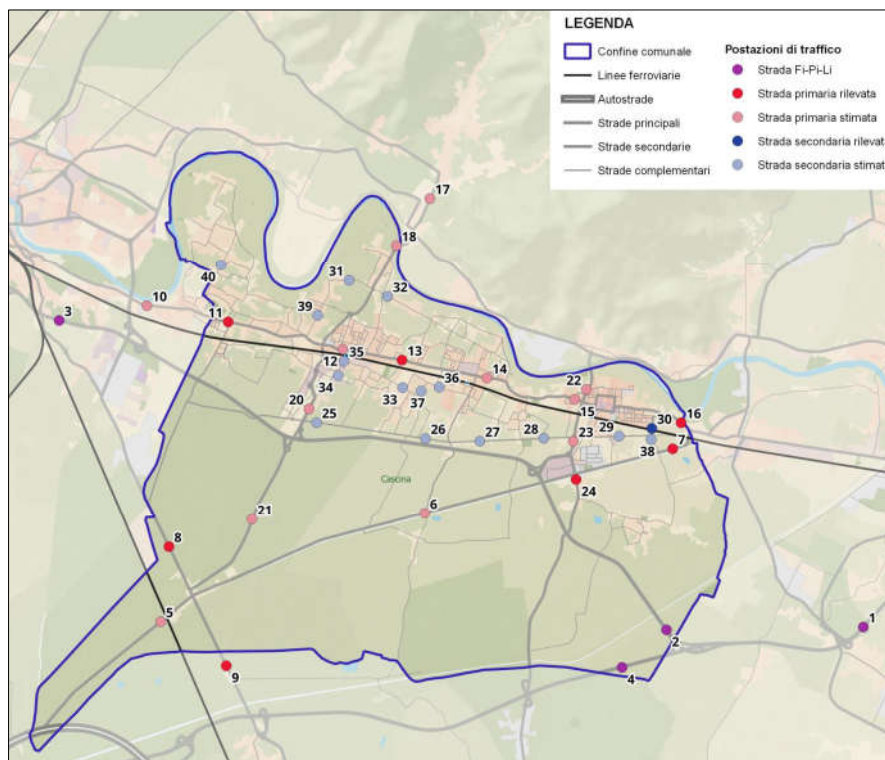


Figura 130 – Postazioni di rilievo esaminate. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

I seguenti paragrafi contengono una breve illustrazione dei dati di traffico provenienti dalle diverse fonti, così come un riepilogo della situazione, come desumibile dalla riconciliazione delle singole campagne in un quadro unitario, da utilizzarsi a riferimento della validazione delle simulazioni di traffico.

### **Rilievi sulla rete extraurbana**

Per quanto riguarda i transiti veicolari registrati lungo la SGC Fi-Pi-Li sono noti grazie al sistema di rilevazione installato e gestito dalla Regione Toscana, secondo il quale nel 2023 il Traffico Giornaliero Medio (TGM) feriale è risultato pari, nella tratta compresa tra Pontedera ed il bivio per Livorno, a circa 46.500 veicoli/giorno, di cui quasi 6.000 pesanti. Oltrepassato il bivio, il carico veicolare scende a meno di 38.000 veicoli/giorno (di cui 2.700 pesanti) all'altezza dello svincolo di Cascina, per risalire a circa 47.500 veicoli/giorno (2.800 pesanti) nella tratta compresa tra lo svincolo di Navacchio e quello di Pisa Cisanello. Per contro, il carico veicolare sulla diramazione per Livorno risultava inferiore ai 30.000 veicoli/giorno, con una componente pesante che approssima però i 5.000 veicoli (Figura 131).

Strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno									
TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO									
Postazione	Progr.	2002*	2015	2018	2020	2023			variazione 2018-23
						leggeri	pesanti	TOTALE	
Pontedera	54,980	36.000	47.775	48.646	37.456	40.829	5.767	<b>46.596</b>	-4,2%
Cascina (dir.PI)	59,030	25.000	35.695	37.084	32.129	35.165	2.687	<b>37.851</b>	+2,1%
Pisa	73,500	37.000	46.984	46.098	35.261	44.704	2.885	<b>47.589</b>	+3,2%
Cascina (dir.LI)	60,000	16.000	26.625	29.206	23.420	24.565	4.947	<b>29.512</b>	+1,0%

\* Ricostruzione dei flussi nel quadro del PTCP 2002

Figura 131 – Conteggi sulla S.G.C. Fi-Pi-Li. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Per quanto riguarda ANAS, l'Ente rileva i dati di traffico in corrispondenza di due assi extraurbani:

- La SS67bis, con una postazione collocata tra Cascina e la località Arnaccio;
- La SS206 (ora SR206), con due postazioni collocate rispettivamente in prossimità dei confini del Comune di Pisa e quello di Collesalveti, in provincia di Livorno.

Per quanto riguarda la prima direttrice, essa è interessata da un traffico non particolarmente intenso, dell'ordine dei 4.500 veicoli/giorno, con limitata componente di traffico pesante e senza particolari differenze fra l'anno 2017 e l'anno 2023. Sensibilmente maggiori risultano invece i carichi veicolari sulla SR206, dove nel 2018 vennero rilevati carichi dell'ordine dei 18.000 veicoli/giorno in direzione Pisa (oltre 900 pesanti) e dei 14.000 veicoli/giorno (oltre 700 pesanti) in direzione Collesalveti ().

Comune di Cascina (PI) - PGTU						
Conteggi sulla rete ANAS						
Strada	Postazione	Anno	Traffico giornaliero medio			
			leggero	pesante	totale	
SS67bis	Cascina	2017	4.207	239	<b>4.446</b>	
SS67bis	Cascina	2023	4.358	135	<b>4.493</b>	
SR206	Pisa Sud-est	2018	17.266	941	<b>18.207</b>	
SR206	Collesalveti	2018	13.744	717	<b>14.461</b>	

Figura 132 – Conteggi sulla rete ANAS. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Per quanto riguarda le strade provinciali della provincia di Pisa, la conoscenza dei livelli di utilizzo della rete extraurbana, ed in parte anche di quella suburbana, è completata dalle rilevazioni condotte, nel 2002,

dall'Amministrazione Provinciale di Pisa sull'insieme della rete delle strade statali e provinciali di suo interesse (derivanti da studi PTCP 2002).

Comune di Cascina (PI) - PGTU								
Provincia di Pisa - Conteggi di traffico (2002)								
Post	Strada	Tratta	Traffico Giornaliero Medio					Totale (escluso due ruote)
			due ruote	auto (< 5,2 m)	furgoni (< 9 m)	camion (< 12 m)	auto articolati (> 12 m)	
15	SS206	tra Ospedaletto e Arnaccio	449	9.016	585	1.249	76	<b>10.926</b>
16	SS206	tra Arnaccio e confine provinciale	246	10.088	396	844	40	<b>11.368</b>
17	SS 67bis	tra SS206 e SP58	149	4.995	379	474	44	<b>5.892</b>
18	SS 67bis	tra SS206 e SP31	92	2.309	463	378	47	<b>3.197</b>
19	SS 67bis	tra SP31 e SS67	82	2.197	279	695	7	<b>3.178</b>
20	SS 67	tra Pisa e Riglione	4.392	19.799	1.053	417	19	<b>21.288</b>
21	SS 67	tra Cascina e SS67bis	737	15.121	688	557	25	<b>16.391</b>
22	SS 67	tra Fornacette e Pontedera	713	12.881	833	649	10	<b>14.373</b>
61	SP 1	ponte sull'Arno?	423	9.916	1.241	1.184	59	<b>12.400</b>
70	SP 23	tra Calcinaia e Gello	337	7.432	873	875	7	<b>9.187</b>
75	SP 30	tra Galbella ed Agnano	234	5.674	575	333	20	<b>6.602</b>
95	SP 31	tra Cascina e Cenaia	91	5.655	662	910	4	<b>7.231</b>
99	SP 2	tra Mezzana e bivio Calci	659	9.991	633	293	16	<b>10.933</b>
100	SP 2	loc. La Noce	757	13.994	782	765	44	<b>15.585</b>
113	SP 24	tra Arnaccio e svincolo SGC	129	3.123	168	344	4	<b>3.639</b>
114	SP 24	tra Caprona e Calci	501	6.692	617	271	60	<b>7.640</b>
125	SP 24	tra svincolo SGC e Navacchio	46	10.707	401	693	30	<b>11.831</b>

Figura 133 – Conteggi sulla rete Provinciale. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Dai risultati ottenuti, di cui la soprastante Figura 133 ne sintetizza i contenuti, si osserva:

- L'ex SS206 era interessata, sia a nord che a sud della loc. Arnaccio, da carichi veicolari dell'ordine di 11.000 veicoli/giorno, il che rimanda ad una crescita, nel periodo 2002-18, dell'ordine del +65% lato Pisa e del +27% lato Collesalveti;
- La SS67bis era invece interessata di oltre 5.000 veicoli/giorno ad ovest dell'Arnaccio ed a circa 3.200 ad est, rimandando in questo caso ad un incremento dell'ordine del +40% fra il 2002 ed il 2017;
- La SS67, ovvero la strada Tosco Romagnola, veniva utilizzata da oltre 21 mila veicoli/giorno al confine con Pisa (Riglione), da circa 16 mila al confine con Calcinaia (Fornacette), e da circa 14.000 in corrispondenza di Pontedera;
- La SP24 era interessata da un traffico inferiore ai 4.000 veicoli/giorno a sud dello svincolo di Navacchio, quasi 12 mila veicoli/giorno tra lo svincolo e l'abitato di Navacchio, oltre 7.500 veicoli/giorno nella tratta terminale Caprona-Calci;
- La SP31 era interessata, a sud dello svincolo SGC, da un traffico di poco superiore ai 7.000 veicoli/giorno, mentre non è stato oggetto di rilevazioni nella tratta compresa tra lo svincolo ed il ponte sull'Arno;
- La SP1 veniva utilizzata, in corrispondenza del ponte sull'Arno (tra Fornacette e S. Giovanni alla Vena), da circa 12.500 veicoli/giorno;
- Da ultimo, la SP2, che costeggia l'Arno da nord, era interessata da un flusso pari ad oltre 10 mila veicoli/giorno tra Mezzana e Caprona, ed a quasi 16 mila veicoli/giorno tra Caprona e Lugnano.

Non risultano allo stato disponibili rilevazioni più recenti sulla rete provinciale, con l'unica eccezione di un conteggio di carattere occasionale, effettuato nel mese di luglio 2020 in due distinte postazioni della tratta compresa tra Arnaccio e lo svincolo SGC di Navacchio. Il flusso conteggiato, pari in entrambi i casi a circa 4.400 veicoli/giorno, risulta coerente con i valori riscontrati nel 2002, tenuto conto che sono stati effettuati in un mese festivo del periodo pandemico.

### ***Rilievi sulla rete urbana***

Per quanto attiene la rete urbana, i dati disponibili possono essere ricondotti sostanzialmente alle rilevazioni effettuate nel 2003, a supporto della redazione del Piano Urbano del Traffico del 2005, su un ampio gruppo di postazioni a copertura di tutti i principali assi viari interni al centro abitato. I risultati, ripresi dal Regolamento Urbanistico 2015 ed espressi in termini di flusso veicolare bidirezionale dell'ora di punta del pomeriggio (17:30-19:30) (Figura 134), evidenziano che:

- Lungo la strada Tosco Romagnola (SS67) il carico veicolare, superiore a 4.500 veicoli a Riglione, calava poi sino a circa 2.000 veicoli a Navacchio, per risalire a 2.700 a S. Frediano superando nuovamente la soglia delle 4.000 unità a Cascina, prima dell'intersezione con via Nazario Sauro (SP31) e poi ancora in corrispondenza del confine comunale (intersezione con la SS67bis);
- Sulla SS67bis il flusso si attestava invece intorno ai 650 veicoli;
- Sulla **SP24** il carico era pari a circa 1.700 veicoli al ponte di Caprona, per crescere sino a quasi 2.600 unità in corrispondenza dell'Ipercoop;
- Sulla SP31 il flusso oltrepassava i 1.800 veicoli a Nord della Tosco Romagnola, ed i 2.200 tra questa e lo svincolo della SGC;
- Sulla **via del Fosso Vecchio** il flusso, pari a circa 400 veicoli presso l'innesto sulla SP24, calava sino a circa 200 unità tra via Macerata e via Santa Maria, per risalire a quasi 2.000 tra via Genovesi e via Pacinotti, attestandosi dunque intorno alle 1.000 unità tra via Sauro e via Savi;
- Da ultimo sulla **via di Mezzo**, il carico risultava pari ad oltre 1.100 veicoli tra San Lorenzo alle Corti e Zambra, per scendere al di sotto delle 900 unità tra Zambra e Cascina.

Comune di Cascina (PI) - PGTU		
PUT 2005 - 17:30-19:30		
id	descrizione	veicoli
1	SS 67 Navacchio	2.078
2	SS 67 S. Frediano	2.700
3	Cascina (bar Cavallini)	4.019
4	Ponte Caprona	1.737
5	S.P. 31 Cascina (ufficio postale)	1.843
6	S.P. 31 Cascina (Mancini)	2.239
7	S.P. 24 davanti IPERCOOP	2.573
8	S.S. 67 tra Pisa e Riglione	4.694
9	Tosco Romagnola tra Navacchio e S. Frediano	2.575
10	S.S. 67 tra Cascina e S.S. 67 bis	4.098
11	S.S. 67 bis tra S.P. 31 e S.S. 67	654
12	Via del Fosso Vecchio	430
13	Via Giusti	260
14	Via Giuntini	592
15	Via di Mezzo nord tra Zambra e Cascina	872
16	Via di Mezzo nord tra Zambra e S.Lorenzo alle Corti	1.152
17	Via Modda	1.566
18	Via di Mezzo sud tra via Stradiola e via delle Rauci	1.388
19	Via S. Maria	1.776
20	Via Fosso Vecchio tra via Macerata e via S.Maria	209
21	Via Fosso Vecchio tra via Genovesi e via Pacinotti	1.998
22	Via Pacinotti	968
23	Via Fosso Vecchio tra via Sauro e via Savi	1.002
24	Via Berretta	723
25	Via Fosso Vecchio tra via Marciana e via Macerata	249
26	Via Piastroni	448

Figura 134 – Flussi sezioni di conteggio, luglio 2003. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Il confronto con le rilevazioni effettuate nel 1995 evidenziava, a suo tempo, riduzioni di traffico anche sensibili lungo la SS67 a Navacchio e sulla SP31 a Cascina, a fronte di un sensibile incremento sulla SP24 presso i centri commerciali, ed aumenti via via più moderati sul ponte di Caprona e sulla SS67 a Cascina ed a San Frediano.

Lo studio segnala inoltre un ultimo elemento informativo riguardante i carichi veicolari transitanti sulla rete urbana di Cascina sono stati ottenuti mediante 5 postazioni del sistema di videosorveglianza comunale, abilitabili al conteggio dei flussi di traffico (tutte le postazioni sono state raddoppiate per ottenere un dato stimato bidirezionale, ad eccezione di rio pozzale). Le registrazioni sono state effettuate nel mese di ottobre 2024 ed i risultati ottenuti sono riportati nella tabella sottostante (Figura 135). Si osserva che:

- Sulla SS67 a Titignano si è rilevato un flusso medio giornaliero feriale pari a poco meno di 14.000 veicoli/giorno;
- Sulla SS67 a S. Anna tale flusso scende al di sotto dei 11.000 veicoli/giorno;
- Ancora sulla SS67, ma in corrispondenza della caserma dei VVFF, si è riscontrato un valore simile;
- Sulla via Rio Pozzale il totale raggiungeva invece i 14.700 veicoli/giorno;
- In via della Costituzione si collocava oltre i 12.000 veicoli/giorno.

Comune di Cascina (PI)								
Flussi transiti settimanali bidirez. videosorveglianza (23-29 ottobre 2024)								
Postazione	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	media feriale	sabato	domenica
vigili del fuoco	11.364	12.176	11.626	12.068	11.554	<b>11.758</b>	11.848	8.772
costituzione	12.042	13.156	11.944	13.590	12.204	<b>12.587</b>	10.152	5.522
rio pozzale	13.938	15.481	14.514	15.089	14.510	<b>14.706</b>	13.000	7.626
sant'anna	12.012	9.734	13.170	12.284	11.624	<b>11.765</b>	10.606	10.672
titignano	13.496	12.152	15.286	13.330	12.852	<b>13.423</b>	12.886	13.778
<b>TOT</b>	<b>62.852</b>	<b>62.699</b>	<b>66.540</b>	<b>66.361</b>	<b>62.744</b>	<b>64.239</b>	<b>58.492</b>	<b>46.370</b>

Figura 135 – Flussi settimanali bidirezionali videosorveglianza, ottobre 2024. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

La sottostante immagine, estratta dal nuovo Piano Generale del Traffico Urbano redatto dalla società META srl, mostra il riepilogo dei dati di traffico disponibili, suddivisi per gerarchia stradale, ed espressi in termini di Traffico Giornaliero Medio (TGM).

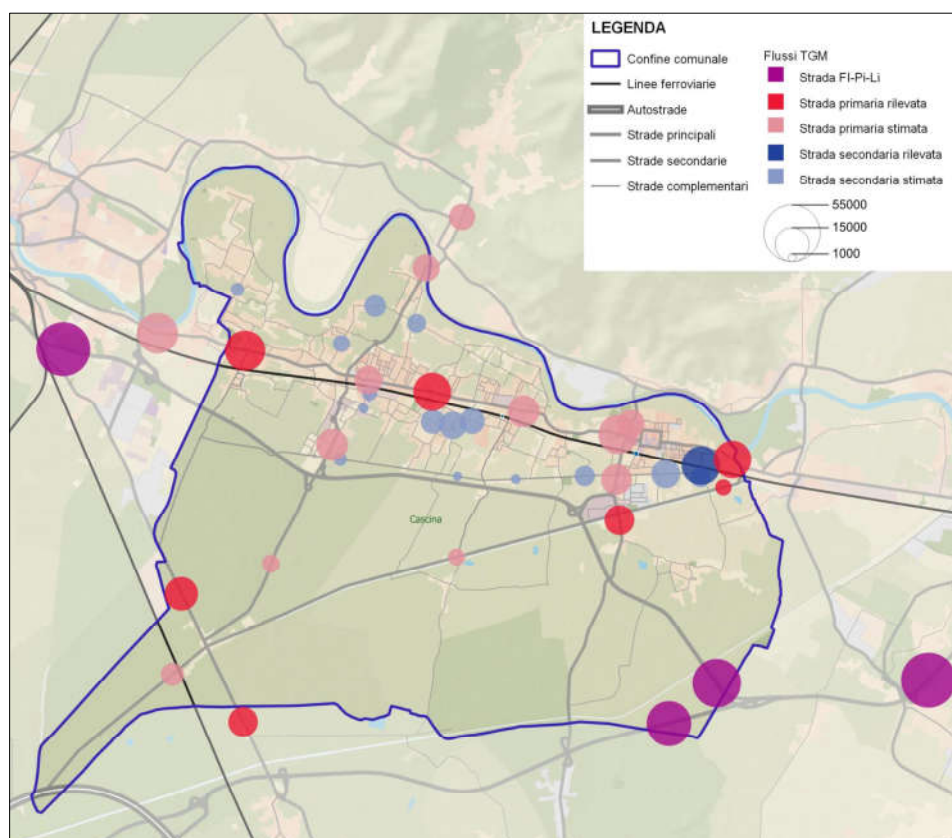


Figura 136 – Localizzazione flussi di traffico disponibili. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Sulla base di quanto analizzato fino ad ora, è possibile riassumere i seguenti concetti principali:

- La SGC Fi-Pi-Li si caratterizza per carichi che, prima della biforcazione per Livorno, oltrepassano la soglia dei 50.000 veicoli equivalenti/giorno; per scendere intorno ai 40 mila in corrispondenza dello svincolo di Cascina ed oltrepassare nuovamente i 50 mila in accesso alla città di Pisa;
- Fra le strade extraurbane, la più trafficata risulta essere la SR206, con valori prossimi ai 20 mila veicoli eq/giorno, mentre la SS67bis si colloca non oltre i 5.000;

- Le due direttrici trasversali della SP31 e della SP24 presentano carichi dell'ordine dei 15 mila veicoli/giorno, che nel solo caso della SP24 si riducono a circa 1/3 a Sud dello svincolo con la Fi-Pip-Li;
- La Toscoromagnola è interessata da volumi di traffico sempre elevati, ma variabili fra massimi superiori a 25 mila veicoli eq/giorno in accesso a Pisa (Riglione) ed a Cascina (intersezione con la SP31), compresi fra 15 e 20 mila veicoli equivalenti/giorno su diverse tratte intermedie, tra Navacchio e San Frediano a Settimo, ed anche tra Cascina e Fornacette;
- Gli assi locali presentano carichi ridotti, con le sole possibili eccezioni di via della Costituzione/via del Fosso Vecchio a Cascina (> 15 mila veicoli eq/giorno), via di Mezzo tra Zambra e San Frediano (> 5 mila veicoli eq/giorno), nonché via Giuntini a Navacchio.

#### **4.8.3 DOMANDA DI MOBILITÀ**

Si definisce “mobilità sistematica” gli spostamenti quotidiani per motivi di studio e di lavoro derivanti dal censimento della popolazione residente all'interno del contesto comunale di riferimento. Pur riguardando soltanto una componente della domanda, i dati del censimento sono interessanti, prestandosi ad un confronto temporale esteso agli anni 1991, 2001 e 2011.

Sulla base di quanto scaturito dall'analisi in oggetto, i cui dati sono sintetizzati nella sottostante Figura 137, in un tipico giorno feriale lavorativo/scolastico del 2011 il Comune di Cascina era interessato dagli spostamenti per movimenti sistematici di circa 28.000 persone, di cui 7.973 studenti (+19% rispetto al 2001) e 20.168 lavoratori (+33,2% rispetto al medesimo anno). Considerate nel loro insieme, queste persone effettuavano nel 2011 circa 8.900 spostamenti con origine e destinazione interna al territorio comunale, circa 14.484 in uscita e circa 4.731 in entrata.

In generale si registra una prevalenza degli spostamenti in uscita dal territorio comunale (residenti a Cascina che studiano o lavorano altrove) su quelli in entrata (residenti altrove che studiano o lavorano a Cascina), cosicché si possa desumere che il Comune assuma un profilo di generatore di mobilità. Ciò rispecchia il carattere prevalentemente residenziale del tessuto insediativo locale.

Comune di Cascina								
MOBILITA' SISTEMATICA PER MOTIVO (1991-2019)								
	persone che si spostano				variazione %			
	1991	2001	2011	2019	1991-2001	2001-2011	1991-2011	2011-2019
<b>Spostamenti STUDIO</b>								
interni (I)	3.712	3.698	4.426	4.662	-0,4%	+19,7%	+19,2%	+5,3%
in uscita (U)	2.306	2.220	2.672	3.225	-3,7%	+20,4%	+15,9%	+20,7%
in entrata (E)	1.006	775	874	n.d.	-23,0%	+12,8%	-13,1%	n.d.
<b>Tot.generati (I+U)</b>	<b>6.018</b>	<b>5.918</b>	<b>7.099</b>	<b>7.887</b>	<b>-1,7%</b>	<b>+19,9%</b>	<b>+18,0%</b>	<b>+11,1%</b>
<b>Tot.attratti (I+E)</b>	<b>4.718</b>	<b>4.473</b>	<b>5.300</b>	<b>n.d.</b>	<b>-5,2%</b>	<b>+18,5%</b>	<b>+12,3%</b>	<b>n.d.</b>
<b>TOT.GENERALE (I+U+E)</b>	<b>7.024</b>	<b>6.693</b>	<b>7.973</b>	<b>n.d.</b>	<b>-4,7%</b>	<b>+19,1%</b>	<b>+13,5%</b>	<b>n.d.</b>
<b>LAVORO</b>								
interni (I)	4.452	4.753	4.499	4.358	+6,8%	-5,3%	+1,1%	-3,1%
in uscita (U)	7.246	7.987	11.811	12.926	+10,2%	+47,9%	+63,0%	+9,4%
in entrata (E)	1.734	2.403	3.857	n.d.	+38,6%	+60,5%	#####	n.d.
<b>Tot.generati (I+U)</b>	<b>11.698</b>	<b>12.740</b>	<b>16.311</b>	<b>17.284</b>	<b>+8,9%</b>	<b>+28,0%</b>	<b>+39,4%</b>	<b>+6,0%</b>
<b>Tot.attratti (I+E)</b>	<b>6.186</b>	<b>7.156</b>	<b>8.357</b>	<b>n.d.</b>	<b>+15,7%</b>	<b>+16,8%</b>	<b>+35,1%</b>	<b>n.d.</b>
<b>TOT.GENERALE (I+U+E)</b>	<b>13.432</b>	<b>15.143</b>	<b>20.168</b>	<b>n.d.</b>	<b>+12,7%</b>	<b>+33,2%</b>	<b>+50,2%</b>	<b>n.d.</b>
<b>STUDIO + LAVORO</b>								
interni (I)	8.164	8.451	8.926	9.020	+3,5%	+5,6%	+9,3%	+1,1%
in uscita (U)	9.552	10.207	14.484	16.151	+6,9%	+41,9%	+51,6%	+11,5%
in entrata (E)	2.740	3.178	4.731	n.d.	+16,0%	+48,9%	+72,7%	n.d.
<b>Tot.generati (I+U)</b>	<b>17.716</b>	<b>18.658</b>	<b>23.409</b>	<b>25.171</b>	<b>+5,3%</b>	<b>+25,5%</b>	<b>+32,1%</b>	<b>+7,5%</b>
<b>Tot.attratti (I+E)</b>	<b>10.904</b>	<b>11.629</b>	<b>13.657</b>	<b>n.d.</b>	<b>+6,6%</b>	<b>+17,4%</b>	<b>+25,2%</b>	<b>n.d.</b>
<b>TOT.GENERALE (I+U+E)</b>	<b>20.456</b>	<b>21.836</b>	<b>28.141</b>	<b>n.d.</b>	<b>+6,7%</b>	<b>+28,9%</b>	<b>+37,6%</b>	<b>n.d.</b>

Figura 137 – Mobilità sistematica per motivo (1991-2011). Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Considerando anche i ritorni a casa, la domanda di mobilità sistematica, con origine e/o destinazione a Cascina è valutabile in almeno  $28.000 \times 2 = 56.000$  spostamenti/giorno, di cui circa 17.856 interni al territorio comunale, 32.300 centrifughi (uscenti al mattino, entranti al pomeriggio) e circa 9.462 centripeti (entranti al mattino, uscenti al pomeriggio).

Osservando l'andamento storico delle singole componenti di mobilità, come precedentemente accennato, si può osservare come gli spostamenti sistematici in uscita siano aumentati nel decennio 2001-2011. Anche gli spostamenti in entrata evidenziano un progressivo aumento, in tutti e tre gli anni analizzati, così come gli spostamenti interni al comune, che negli anni sono cresciuti, ma con uno sviluppo più lento.

### **Spostamenti interni**

La domanda interna al territorio comunale risulta suddivisa nelle sue due principali componenti:

- La mobilità dei lavoratori rappresenta, in linea generale, la quota maggiore di spostamenti, e ha visto, dopo una crescita tra il 1991 e 2001, un sottile decremento nel decennio successivo con circa 4.499 spostamenti/giorno (-5%). La modalità di spostamento prevalente risulta essere quella motorizzata privata come conducente, che al 2011 supporta la ben più degli spostamenti totali (67%). Anche i modi non motorizzati (bici, piedi) sono impiegati seppur in misura minore, costituendo il 22% degli spostamenti totali;
- La mobilità degli studenti ha subito un notevole incremento nell'ultimo decennio indagato (2001-2011) corrispondente a quasi il 20%; la ripartizione modale evidenzia che il 23% degli spostamenti avvengono a piedi od in bici, ma anche per gli studenti la modalità preferita risulta essere lo spostamento con mezzo motorizzato privato, questa volta come passeggero, registrando il 60% del totale.

## Spostamenti in uscita

Analizzando gli spostamenti in uscita dal territorio comunale, che rappresentano la componente preponderante della domanda di mobilità al 2011, si osserva, analogamente agli interni, che questi movimenti sono effettuati prevalentemente da lavoratori, con un significativo aumento (nel 2011 +47% rispetto al 2001) e orientati prevalentemente all'uso del mezzo privato come conducente, che registra circa l'81% degli spostamenti totali nel medesimo anno. In quota minoritaria risultano essere gli spostamenti per motivo di studio, il modo di trasporto prevalente risulta essere quello pubblico, su gomma (il 40% degli spostamenti totali al 2011), seguito dall'utilizzo dell'auto come passeggero (27,3%) e, infine, con una quota non trascurabile di spostamenti che avvengono mediante il mezzo motorizzato a due ruote (nemmeno il 12,4%).

Comune di Cascina					
SPOSTAMENTI IN USCITA PER DESTINAZIONE E MOTIVO (2011)					
Zona	Descrizione	Studio	Lavoro	TOT	%
10	Vicopisano-Buti-Bientina	24	527	551	3,8%
11	Capannori e limitrofi	0	76	76	0,5%
12	Provincia Pistoia	0	54	54	0,4%
13	Prato e limitrofi	0	36	36	0,3%
14	Alto Reno e limitrofi	0	0	0	0,0%
15	Sud provincia Modena	0	0	0	0,0%
<b>N-E DIR. NORD EST</b>		<b>24</b>	<b>694</b>	<b>717</b>	<b>5,0%</b>
20	Pontedera e limitrofi	166	2.152	2.318	16,0%
21	San Miniato, Empoli e limitrofi	5	207	212	1,5%
22	Peccioli, Palaia e limitrofi	0	61	61	0,4%
23	Volterra e limitrofi	0	34	34	0,2%
24	Firenze	66	202	268	1,9%
25	Resto provincia Siena	1	13	14	0,1%
26	est Provincia Firenze	4	32	36	0,3%
27	Provincia Arezzo e sud Cesena	0	6	6	0,0%
28	Siena	9	10	19	0,1%
<b>E DIR. EST</b>		<b>258</b>	<b>2.750</b>	<b>3.009</b>	<b>20,8%</b>
30	Fauglia e limitrofi	5	201	205	1,4%
<b>S DIR. SUD</b>		<b>5</b>	<b>201</b>	<b>205</b>	<b>1,4%</b>
40	Collesalveti	6	172	178	1,2%
41	Livorno	27	430	457	3,2%
42	Resto provincia Livorno	0	24	24	0,2%
43	Provincia di Grosseto	0	4	4	0,0%
49	Resto Italia Sud Ovest	0	0	0	0,0%
<b>S-O DIR. SUD OVEST</b>		<b>33</b>	<b>630</b>	<b>662</b>	<b>4,6%</b>
50	Pisa	2.304	6.579	8.883	61,3%
<b>O DIR. OVEST (PISA)</b>		<b>2.304</b>	<b>6.579</b>	<b>8.883</b>	<b>61,3%</b>
60	Viareggio, Camaiore e limitrofi	0	103	103	0,7%
61	Montignoso, Massa e carrara	0	23	23	0,2%
62	Liguria	1	32	33	0,2%
63	Resto provincia Massa e Carrara	0	5	5	0,0%
64	Province Parma sud est e Reggio emilia sud c	0	0	0	0,0%
65	Resto provincia Parma e prov Piacenza	2	7	9	0,1%
69	Resto Italia Nord	3	29	31	0,2%
<b>N-O DIR. NORD OVEST</b>		<b>6</b>	<b>199</b>	<b>205</b>	<b>1,4%</b>
70	San Giuliano T., Vecchiano e Lucca	44	751	794	5,5%
71	Resto provincia Lucca	0	8	8	0,1%
<b>N DIR. NORD</b>		<b>44</b>	<b>759</b>	<b>802</b>	<b>5,5%</b>
<b>TOTALE</b>		<b>2.672</b>	<b>11.811</b>	<b>14.484</b>	<b>100,0%</b>

Figura 138 – Spostamenti in uscita per motivo e zona di destinazione. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Sulla base di quanto riportato nella tabella di Figura 138, si osserva come la maggior parte degli spostamenti siano diretti nel capoluogo di provincia, verso cui si dirige circa il 60% del totale in uscita dalla città. Altri Comuni con un rilevante ruolo di attrattore di mobilità in uscita da Cascina sono Pontedera e comuni limitrofi, che attraggono circa il 16% facenti parte della direttrice Est. Vi sono poi i comuni di Lucca, Vecchiano e San Giuliano che attraggono circa il 5,5%, seguiti dai comuni di Vicopisano, Buti e Bientina con il 3,8 % facenti parte della direzione nord-est. Anche Livorno attrae circa il 3,2% del totale.

La differente distribuzione dei flussi per direttrice esterna (prevalentemente incentrata sugli spostamenti relativi al lavoro) ha chiari effetti sulla scelta del modo di trasporto, costituendo però il mezzo privato (come conducente) l'opzione preferita per tutte le direzioni. L'utilizzo del trasporto pubblico, limitato in buona sostanza ai servizi su gomma, riguarda principalmente la direttrice Ovest in direzione Pisa. Le altre direttrici vedono il mezzo di trasporto privato come conducente quale modalità di trasporto pressoché esclusiva, ad eccezione della direttrice Est che presenta un 15% di spostamenti con trasporto pubblico.

### **Spostamenti in entrata**

Per quanto concerne, infine, la componente di domanda centripeta, essa è riconducibile per il circa 81% a spostamenti casa-lavoro, la cui entità ha subito un notevole incremento tra gli anni indagati: +60,5% nel decennio 2001 – 2011, +38,6% tra il 1991 ed il 2001, passando da circa 1.734 del 1991 ai 2403 del 2011 fino agli oltre 3.800 spostamenti del 2011. Per quanto riguarda la componente degli studenti, si evidenzia, nell'insieme dei tre anni di censimento una importante decrescita dal 1991 al 2001 degli spostamenti casa-scuola (da 1006 a 775 movimenti) ed una leggera ripresa tra il 2001 ed il 2011 (da 775 a 874). Dal punto di vista della ripartizione modale, gli spostamenti per motivo di lavoro restano affidati quasi esclusivamente ai modi motorizzati privati (come conducente), che nel loro insieme rappresentano il 94% della domanda totale nel 2011.

Comune di Cascina					
SPOSTAMENTI IN ENTRATA PER ORIGINE E MOTIVO (2011)					
Zona	Descrizione	Studio	Lavoro	TOT	%
10	Vicopisano-Buti-Bientina	244	469	713	15,1%
11	Capannori e limitrofi	3	24	27	0,6%
12	Provincia Pistoia	0	21	21	0,4%
13	Prato e limitrofi	0	7	7	0,2%
14	Alto Reno e limitrofi	0	0	0	0,0%
15	Sud provincia Modena	0	0	0	0,0%
<b>N-E</b>	<b>DIR. NORD EST</b>	<b>247</b>	<b>522</b>	<b>769</b>	<b>16,2%</b>
20	Pontedera e limitrofi	379	1.023	1.402	29,6%
21	San Miniato, Empoli e limitrofi	26	117	143	3,0%
22	Peccioli, Palaia e limitrofi	60	160	220	4,6%
23	Volterra e limitrofi	1	17	18	0,4%
24	Firenze	0	12	12	0,2%
25	Resto provincia Siena	0	6	6	0,1%
26	est Provincia Firenze	1	12	13	0,3%
27	Provincia Arezzo e sud Cesena	0	2	2	0,0%
28	Siena	0	0	0	0,0%
<b>E</b>	<b>DIR. EST</b>	<b>467</b>	<b>1.351</b>	<b>1.817</b>	<b>38,4%</b>
30	Fauglia e limitrofi	39	162	202	4,3%
<b>S</b>	<b>DIR. SUD</b>	<b>39</b>	<b>162</b>	<b>202</b>	<b>4,3%</b>
40	Collesalvetti	2	78	80	1,7%
41	Livorno	8	234	242	5,1%
42	Resto provincia Livorno	0	19	19	0,4%
43	Provincia di Grosseto	0	2	2	0,0%
49	Resto Italia Sud Ovest	0	0	0	0,0%
<b>S-O</b>	<b>DIR. SUD OVEST</b>	<b>10</b>	<b>333</b>	<b>343</b>	<b>7,2%</b>
50	Pisa	47	837	884	18,7%
<b>O</b>	<b>DIR. OVEST (PISA)</b>	<b>47</b>	<b>837</b>	<b>884</b>	<b>18,7%</b>
60	Viareggio, Camaiore e limitrofi	0	57	57	1,2%
61	Montignoso, Massa e Carrara	4	19	22	0,5%
62	Liguria	0	3	3	0,1%
63	Resto provincia Massa e Carrara	0	2	2	0,0%
64	Province Parma sud est e Reggio Emilia	0	0	0	0,0%
65	Resto provincia Parma e prov Piacenza	0	0	0	0,0%
69	Resto Italia Nord	0	0	0	0,0%
<b>N-O</b>	<b>DIR. NORD OVEST</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>1,8%</b>
70	San Giuliano T., Vecchiano e Lucca	61	565	626	13,2%
71	Resto provincia Lucca	0	7	7	0,1%
<b>N</b>	<b>DIR. NORD</b>	<b>61</b>	<b>572</b>	<b>633</b>	<b>13,4%</b>
<b>TOTALE</b>		<b>874</b>	<b>3.857</b>	<b>4.731</b>	<b>100,0%</b>

Figura 139 – Spostamenti in entrata per motivo e zona di origine. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Come riportato nella tabella di cui la Figura 139, la distribuzione per direttrice di provenienza vede una maggioranza degli spostamenti originati dalla direttrice Est (38,4 %) con il peso maggiore generato dal confinante comune di Pontedera e limitrofi con il 29,6%, seguito poi dai comuni di Peccioli, Palaia e limitrofi (4,6%), San Miniato, Empoli e limitrofi rappresentanti circa il 3%.

La direttrice Ovest (Pisa) a differenza degli spostamenti in uscita, riduce di molto il suo peso rappresentando il 18% degli spostamenti. Anche la direttrice Nord Est è significativa poiché vede il 16% circa degli spostamenti totali.

Anche in entrata il modo di trasporto preferito è costituito dal mezzo privato (auto come conducente), che caratterizza quasi l'86% degli spostamenti totali. La ripartizione modale evidenzia come l'utilizzo del trasporto pubblico sia rilevante principalmente nel caso della direttrice Est (18,5%) e in quello della direttrice nord est (12%).

### **Caratteristiche degli spostamenti – fascia oraria e motivo**

Come riportato nella sottostante tabella di cui la Figura 140, le commissioni personali rappresentano il motivo di viaggio predominante, con 81.863 spostamenti (circa il 51 % del totale). Al secondo posto si collocano i viaggi per lavoro, con 36.086 spostamenti (22,5 %), concentrati soprattutto nelle prime due fasce di punta del mattino: 07–08 e 08–09, durante le quali si registrano rispettivamente 12.010 e 9.700 spostamenti verso il luogo di lavoro.

Spostamenti per fascia oraria e motivo													
Fascia oraria	studio	lavoro	commissioni personali	Visite mediche	Acquisti	Svago/tempo libero/sport	Rentri a casa	Volontariato	Accompagnamenti per motivi di studio	Accompagnamenti per altri motivi	Altro motivo	Motivo non dichiarato	Totale
05-06	0	791	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	840
06-07	370	3.692	440	66	0	175	0	0	0	27	0	25	4.796
07-08	992	12.010	931	168	0	223	36	128	1.787	48	0	0	16.323
08-09	0	9.700	1.014	397	997	837	69	240	1.230	0	96	0	14.578
09-10	297	1.020	2.308	303	751	1.339	0	102	27	0	0	0	6.147
10-11	0	581	3.508	119	834	767	0	0	66	0	0	0	5.875
11-12	0	517	1.650	515	755	27	0	0	102	0	0	0	3.597
12-13	175	732	4.761	0	400	770	0	0	337	0	53	0	7.227
13-14	66	1.185	6.238	0	222	739	0	54	663	81	0	0	9.248
14-15	0	2.983	4.306	155	372	1.411	0	0	261	96	0	0	9.584
15-16	172	911	4.557	706	630	1.739	0	0	921	54	54	0	9.745
16-17	0	965	7.237	186	1.317	1.215	0	105	2.122	282	0	0	13.450
17-18	0	613	8.998	0	1.420	2.523	0	0	139	439	104	0	14.235
18-19	175	133	10.636	157	1.010	2.507	0	0	175	84	181	0	15.057
19-20	0	129	8.754	0	339	2.195	0	0	0	157	96	0	11.689
21-22	0	104	2.454	0	0	1.052	0	0	0	0	0	0	3.610
22-23	0	0	2.438	0	0	0	0	0	0	0	97	0	2.535
23-24	0	0	1.281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.281
00-01	0	0	325	0	0	270	0	0	0	0	0	0	595
01-05	0	0	393	0	0	0	0	0	0	0	0	0	393
n.d.	0	0	9.586	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.586
<b>Totale</b>	<b>2.247</b>	<b>36.086</b>	<b>81.863</b>	<b>2.773</b>	<b>9.047</b>	<b>17.788</b>	<b>104</b>	<b>630</b>	<b>7.830</b>	<b>1.269</b>	<b>680</b>	<b>25</b>	<b>160.341</b>

Figura 140 – Spostamenti stimati per fascia oraria e motivo. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

L'analisi delle fasce orarie evidenzia due picchi distinti: uno mattutino, tra le 07:00 e le 09:00, e uno pomeridiano, tra le 17:00 e le 19:00. Nel primo picco mattutino prevalgono gli spostamenti di lavoro ma anche l'accompagnamento per studio. Nel tardo pomeriggio la componente svago e tempo libero diventa rilevante, con un picco di 2.523 spostamenti tra le 17:00 e le 18:00. Le attività di acquisto mostrano invece

due momenti di massima intensità: nella fascia 10–13 e tra le 15:00 e le 18:00, coerentemente con gli orari di chiusura dei negozi (Figura 140).

Le visite mediche, pur rappresentando una quota contenuta (2.773 spostamenti, ovvero l'1,7 % del totale), mostrano un picco fra le 08:00 e le 10:00, mentre le attività di volontariato, gli accompagnamenti "per altri motivi" e le voci residuali ("altro motivo" e "motivo non dichiarato") complessivamente non superano il 3 %.

Al di fuori delle ore di punta a partire dalle 21:00 fino alle prime ore del mattino l'intensità degli spostamenti diminuisce drasticamente: le attività serali sono prevalentemente legate a svago e commissioni personali.

### Caratteristiche degli spostamenti – mezzo utilizzato e motivo

I risultati dell'analisi, di cui la Figura 141, mostrano come l'autovettura privata domini incontrastata le scelte di mobilità su tutti i principali motivi di spostamento. Su un totale di **160.341** viaggi stimati, ben **131.396** (circa l'82 %) sono effettuati in auto come conducente, a fronte di soli 10.102 viaggi in auto da passeggero. Questa forte dipendenza dall'auto privata emerge soprattutto per le commissioni personali (67.982 spostamenti in auto guidatore e 5.188 in auto accompagnati), per gli spostamenti casa-lavoro si contano 30.256 spostamenti in auto come conducenti più i 782 come passeggeri). Anche per gli spostamenti legati ad attività di svago rimane prevalente l'utilizzo dell'automobile.

Mezzo	Spostamenti per mezzo e motivo													TOTALE
	studio	lavoro	commissioni personali	Visite mediche	Acquisti	Svago/tempo libero/ sport	Rientri a casa	Volontariato	Accompagnamenti per motivi di	Accompagnamenti per altri motivi	Altro motivo	Motivo non dichiarato		
Auto (accompagnato)	0	782	5.188	1.167	1.134	1.628	0	0	175	27	0	0	10.102	
Auto (guidatore)	774	30.256	67.982	1.312	7.294	14.127	104	510	7.187	1.242	584	25	131.396	
Auto+bici	0	443	443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	887	
Autobus	961	426	1.498	80	0	405	0	0	0	0	96	0	3.465	
Autobus+auto/moto	88	102	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	
Autobus+Treno	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	
Bici	0	1.075	1.668	149	149	27	0	120	0	0	0	0	3.188	
Car pooling	0	0	27	0	0	102	0	0	0	0	0	0	130	
Moto	0	1.274	1.206	66	160	113	0	0	0	0	0	0	2.818	
Moto+auto	0	593	694	0	0	228	0	0	0	0	0	0	1.515	
Piedi	248	560	2.480	0	311	1.069	0	0	468	0	0	0	5.136	
Treno	0	424	424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	847	
Treno+auto/moto	0	96	96	0	0	88	0	0	0	0	0	0	281	
Treno+bici	0	54	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	
<b>Totale</b>	<b>2.247</b>	<b>36.086</b>	<b>81.863</b>	<b>2.773</b>	<b>9.047</b>	<b>17.788</b>	<b>104</b>	<b>630</b>	<b>7.830</b>	<b>1.269</b>	<b>680</b>	<b>25</b>	<b>160.341</b>	

Figura 141 – Spostamenti stimati per mezzo e motivo. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Le altre modalità di trasporto contribuiscono in misura molto più contenuta. Il trasporto pubblico (autobus e treno, sia in forma combinata con auto o moto) copre complessivamente meno del 3 % degli spostamenti principalmente per motivi di visite e sugli spostamenti di studio (961 viaggi in autobus).

La bicicletta totalizza 3.188 spostamenti (meno del 2% del totale), quasi equamente suddivisi tra lavoro (1.075) e commissioni personali (1.668), mentre il cammino a piedi raggiunge 5.136 spostamenti, con una prevalenza di commissioni (2.480). La moto, infine, registra 2.818 viaggi, principalmente per motivi di lavoro (1.274) e commissioni personali (1.206).

#### 4.8.4 SIMULAZIONI DI TRAFFICO

Il modello di simulazione del traffico opportunamente calibrato, per la cui metodologia applicativa si rimanda alla visione completa del lavoro svolto dalla società META srl nell'ambito della redazione del Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina, descrive in modo ragionevolmente accurato i carichi veicolari gravanti sulla rete viaria comunale nel giorno feriale medio.

L'utilizzo di un modello di simulazione presenta anche il vantaggio, non secondario, di permettere l'estrazione di statistiche aggregate, che descrivono in modo sintetico la "quantità di traffico" presente e/o prevista nel territorio comunale o nelle zone circostanti.

Tali statistiche sono espresse secondo due tipiche grandezze:

- volume totale di traffico, corrispondente alla somma delle distanze percorse da tutti i veicoli entro l'area di studio in un determinato periodo di tempo, espresso in veicoli per chilometro giornalieri (*veq/km/giorno*);
- tempo di percorrenza complessivo, corrispondente alla somma dei tempi impiegati da ciascun veicolo per percorrere gli archi stradali, espresso in veicoli per ora, sempre giornalieri (*veh/giorno*).

Le statistiche estratte dal modello di simulazione, relative alla rete comunale di Cascina, mostrano come escludendo i volumi di traffico sulla Fi-Pi-Li che rappresentano circa il 50% del totale, il restante 50% si distribuisce prevalentemente sulla viabilità secondaria rappresentata dalla Tosco Romagnola e dalle SP 24 e 31 ed in misura minore sulla viabilità complementare e locale.

Per quanto riguarda i valori della velocità media sulla rete si evidenzia che sulla rete secondaria, locale e complementare i valori medi si mantengono intorno ai 40 km/h.

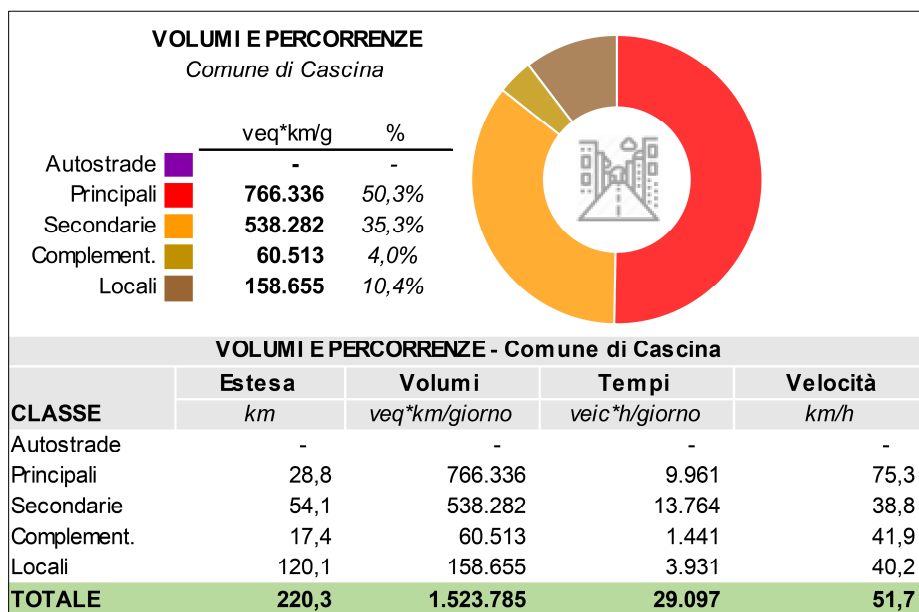


Figura 142 – Volumi di traffico e percorrenze nel giorno feriale medio a Cascina. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

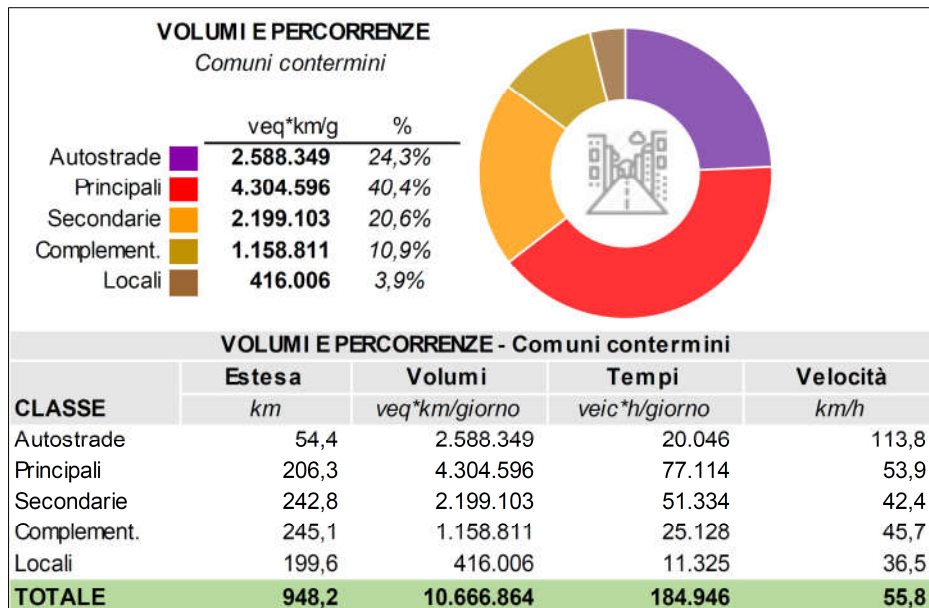


Figura 143 – Volumi di traffico e percorrenze nel giorno feriale medio nei comuni contermini. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Il rapporto fra il flusso, espresso in veicoli equivalenti, e la capacità di un arco (numero di veicoli che possono transitare per una sezione stradale in una unità di tempo) permette di definire i livelli di servizio<sup>22</sup>. Questa classificazione permette di distinguere le strade in cui il traffico è scorrevole, e quindi le velocità corrispondono sostanzialmente a quelle possibili a rete scarica (categoria A), dalle situazioni progressivamente più congestionate (categorie B, C, D), arrivando a contesti di grave saturazione (E) o a casi limite di (quasi) paralisi (F, in cui il flusso supera la capacità teorica della strada).

I risultati dei modelli adottati evidenziano come a livello comunale (Figura 144) oltre l'80% del traffico si trova in buone condizioni di deflusso libero (superiore a C) senza evidenziare particolari fenomeni di congestione sulla rete.

Situazioni di relativa criticità emergono su porzioni ridotte di rete, tra cui in particolare:

- l'intersezione fra la strada Tosco Romagnola e la SP24 a Navacchio;
- L'accesso ovest e l'intersezione con la SP31 a Cascina;
- Lo snodo di Fornacette, immediatamente ad est del confine comunale di Cascina.

<sup>22</sup> Federal Highway Administration (FHWA), Highway Capacity Manual, ed.2000,  
Comune di Cascina – Piano Generale del Traffico Urbano, Rapporto Ambientale – Marzo 2026

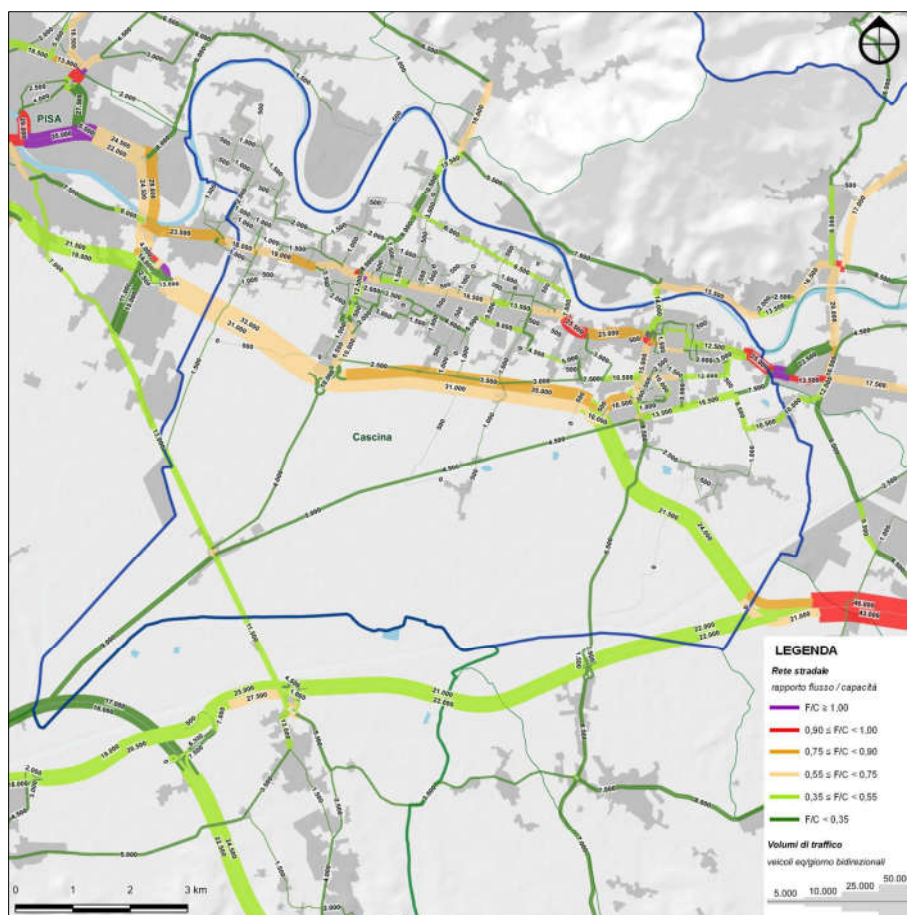


Figura 144 – Livelli di servizio sulla rete, giorno feriale medio. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

#### 4.8.5 INCIDENTALITÀ STRADALE

L’analisi dell’incidentalità stradale è basata sui dati dell’ultimo quadriennio disponibile (2019-2020-2021-2022), raccolti dall’ISTAT mediante rilevazioni mensili su tutto il territorio nazionale degli incidenti che hanno causato lesioni alle persone coinvolte (feriti o morti entro il trentesimo giorno dal sinistro). Per quanto riguarda, invece, la localizzazione degli incidenti sul territorio comunale, si è fatto riferimento ai dati forniti dallo stesso Comune in relazione sempre al quadriennio 2019-2022. Nelle cartografie sono quindi rappresentati gli incidenti dei quali è stato possibile identificare una corretta e univoca localizzazione, a partire dalla descrizione fornita dagli organi rilevatori (toponomastica o progressiva chilometrica).

La base dati consente di identificare:

- Il trimestre, il giorno della settimana e l’ora dell’incidente;
- La natura e la causa;
- Il numero di veicoli coinvolti per tipologia (pedone, bici, moto, autovettura, mezzo pesante);
- La localizzazione del sinistro (via e numero civico o denominazione delle due vie che individuano l’incrocio).

Nel corso del quadriennio 2019-2022 sono stati rilevati complessivamente 600 incidenti occorsi sul territorio comunale di Cascina, comprendenti i sinistri rilevati da tutte le forze dell’ordine sulla rete urbana ed

extraurbana. Si ricorda che l'incidente stradale è "il fatto verificatosi nelle vie o piazze aperte alla circolazione nel quale risultano coinvolti veicoli (o animali) fermi o in movimento e dal quale siano derivate lesioni a persone"<sup>23</sup>. Per tale ragione, nel caso in cui l'incidente riguardi soltanto danni alle cose, esso è escluso dal computo. Questi ultimi sinistri vengono rilevati dalle forze dell'ordine solo in casi limitati.



Figura 145 – Numero di incidenti rilevati nel quadriennio di riferimento sulla rete stradale entro il confine comunale. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

### Confronto con i comuni limitrofi

Nella sottostante tabella di cui la Figura 146, estratta dal Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina, è riportato il confronto dei tassi e degli indici che evidenziano la frequenza e la gravità delle conseguenze degli incidenti stradali, con riferimento ai valori misurati sulla rete stradale del comune di Cascina e dei comuni limitrofi, nonché i valori medi provinciali, regionali e nazionali nel medesimo arco temporale (2019-2022).

Località	INCIDENTI E PERSONE COINVOLTE - MEDIA ANNUALE 2019-2022									
	abitanti <sup>1)</sup>	Incidenti		Feriti		Morti		Indici		
		n.	tasso <sup>2)</sup>	n.	tasso <sup>2)</sup>	n.	tasso <sup>2)</sup>	lesività <sup>3)</sup>	mortalità <sup>4)</sup>	gravità <sup>5)</sup>
<b>Cascina (PI)</b>	<b>44.865</b>	<b>150,0</b>	<b>33</b>	<b>202,5</b>	<b>45</b>	<b>2,5</b>	<b>0,6</b>	<b>135</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>
Calci (PI)	6.293	4,3	7	5,8	9	0,0	-	135	0,0	0,0
Calcinaia (PI)	12.711	51,5	41	75,0	59	0,3	0,2	146	0,5	0,3
Casciana T. L. (PI)	12.160	32,5	27	47,5	39	0,3	0,2	146	0,8	0,5
Collesalveti (LI)	16.370	68,0	42	98,5	60	3,3	2,0	145	4,8	3,2
Crespina L. (PI)	5.426	14,8	27	21,5	40	0,3	0,5	146	1,7	1,1
Fauglia (PI)	3.674	5,8	16	9,5	26	0,0	-	165	0,0	0,0
Fisa (PI)	89.002	510,0	57	635,3	71	5,0	0,6	125	1,0	0,8
Pontedera (PI)	29.284	135,3	46	189,0	65	2,3	0,8	140	1,7	1,2
San Giuliano Terme (PI)	30.836	49,8	16	60,8	20	3,5	1,1	122	7,0	5,4
Vicopisano (PI)	8.553	28,3	33	38,8	45	0,3	0,3	137	0,9	0,6
<b>Provincia di Livorno</b>	<b>327.262</b>	<b>1.492</b>	<b>46</b>	<b>1.919</b>	<b>59</b>	<b>19</b>	<b>0,6</b>	<b>129</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>
<b>Provincia di Pisa</b>	<b>417.041</b>	<b>1.128</b>	<b>27</b>	<b>1.511</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>0,4</b>	<b>134</b>	<b>1,5</b>	<b>1,1</b>
<b>Regione Toscana</b>	<b>3.663.191</b>	<b>10.916</b>	<b>30</b>	<b>14.076</b>	<b>38</b>	<b>155</b>	<b>0,4</b>	<b>129</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>
<b>Totale Italia</b>	<b>59.030.133</b>	<b>121.649</b>	<b>21</b>	<b>165.767</b>	<b>28</b>	<b>2.320</b>	<b>0,4</b>	<b>136</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>

Figura 146 – Numero incidenti e gravità delle conseguenze, confronto con comuni limitrofi. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

<sup>23</sup> ISTAT, Aspetti metodologici dell'indagine. Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone  
Comune di Cascina – Piano Generale del Traffico Urbano, Rapporto Ambientale – Marzo 2026

La media annuale si attesta a 150 incidenti/anno nel Comune di Cascina, con un tasso di incidentalità di 33 incidenti ogni 10.000 abitanti per anno. Il tasso è paragonabile a quello riscontrato nei comuni di Vicopisano (33), Crespina L (27) e Casciana T.L. (27), superiore a Calcinaia (41), Collesalvetti (42) Pisa (57) e Pontedera (46), mentre si attesta al di sotto del tasso dei comuni di Calci (7), Fauglia (16) e San Giuliano Terme (16). Inoltre, il tasso di incidentalità del Comune di Cascina risulta superiore ai valori medi nazionali (21), regionali (30) e provinciali di Pisa (27), mentre inferiori rispetto alla provincia di Livorno (46). Per quanto concerne la gravità delle conseguenze, il confronto si basa sui valori dei tassi di lesività e mortalità (rispettivamente numero di feriti e morti per 10.000 abitanti) nonché degli indici di lesività, mortalità e gravità (rispettivamente numero di feriti o morti ogni 100 incidenti e numero di morti ogni 100 persone lese) (Figura 146).

Il tasso di feriti/10.000 abitanti, pari a 45, risulta superiore alla media nazionale (pari a 28), regionale (38) e provinciale di Pisa (36) e inferiore alla provincia di Livorno (59). Rispetto ai comuni limitrofi si attesta al di sotto dei valori di Calcinaia (59), Collesalvetti (60), Pisa (71) e Pontedera (65); a pari merito con il comune di Vicopisano (PI); al di sopra dei rimanenti Casciana T.L. (39), Fauglia (26) e San Giuliano Terme (20). Considerando il quadriennio in esame sulla rete stradale nel comune di Cascina si sono verificati, in media, 2.5 incidenti mortali. Pertanto, il tasso di mortalità e gli indici di mortalità e gravità (pari rispettivamente a 0.6, 1.7 e 1.2) sono variabili rispetto ai valori provinciali, regionali, nazionali e a quelli dei comuni limitrofi; i comuni di Calci e Fauglia non hanno visto incidenti mortali (Figura 146).

### Andamento temporale

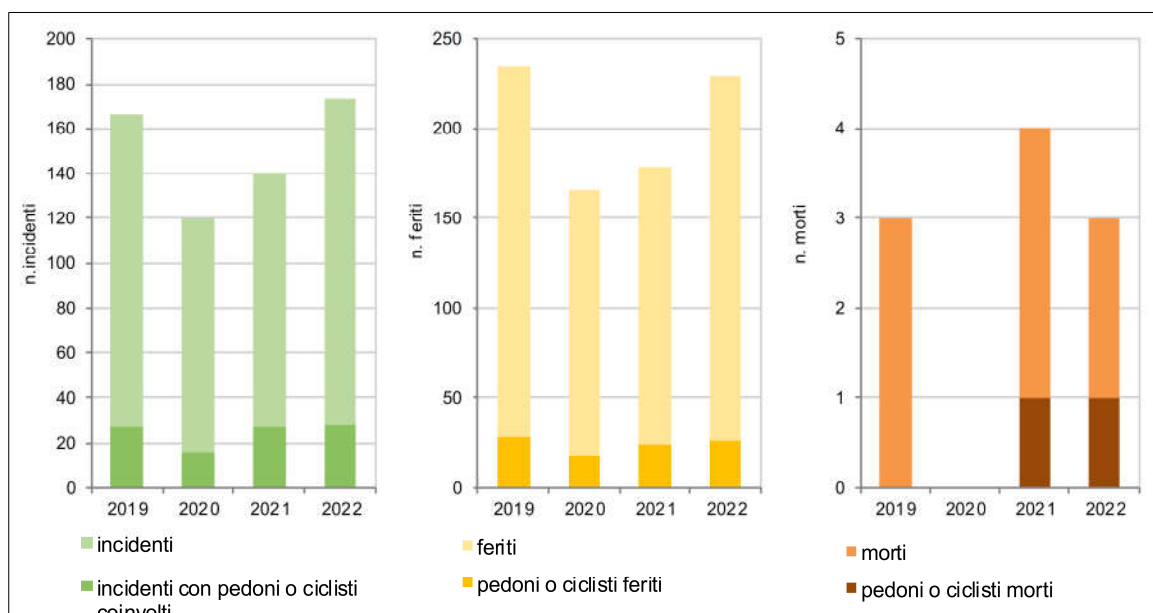


Figura 147 – Andamento annuale del numero di incidenti e di persone lese. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

Nel quadriennio di riferimento, così come riportato nella soprastante Figura 147, il numero massimo di incidenti è riscontrabile negli anni 2019 e 2022 (166 e 173 sinistri rispettivamente). Il 2020 registra una diminuzione (120 sinistri) dovuto probabilmente alla situazione pandemica, cui segue una ripresa nel 2021 (179 sinistri). Il numero di persone ferite evidenzia valori massimi negli anni 2019 e 2022 (rispettivamente 235 e 230 persone ferite), mentre i valori minimi sono registrati nell'anno 2020 (166 feriti) cui segue una leggera ripresa nell'anno 2021 (179 feriti).

Il 2021 registra il maggior numero di decessi (4 di cui 1 pedoni e ciclisti) per diminuire nel 2022 (3 decessi di cui 1 pedoni e ciclisti), nel 2019 si sono registrati 3 decessi (non hanno coinvolto pedoni e ciclisti) e 0 decessi nel 2020.

### **Natura dell'incidente e persone coinvolte**

Nel quadriennio considerato (2019-2022), la natura prevalente degli incidenti è rappresentata dagli scontri tra veicoli in marcia (75,8%); in particolare il 34,7% dei sinistri è dovuto scontri frontali-laterali seguiti da tamponamenti (23,3%), da scontri laterali (13,5%) e in percentuale minore da scontri frontali (4,3%). Rilevante anche la componente di urti contro veicoli (9,2%). Il numero di investimenti di pedoni, che rappresenta il 7% degli incidenti per natura, è pari a 42 (Figura 148).

Il maggior numero di feriti è dovuto a scontri frontali-laterali (35,4%), per un totale di 287 feriti. Molti anche quelli dovuti a tamponamenti, pari a 217, per una percentuale del 26,8%. Gli incidenti mortali sono accaduti tra veicoli in marcia.

<b>Comune di Cascina</b>						
Incidenti stradali – anni 2019-2022						
Natura dell'incidente	incidenti		feriti		morti	
	n.	%	n.	%	n.	%
<i>tra veicoli in marcia</i>	455	75,8%	645	79,6%	8	80,0%
scontro frontale	26	4,3%	40	4,9%	1	10,0%
scontro frontale-laterale	208	34,7%	287	35,4%	4	40,0%
scontro laterale	81	13,5%	101	12,5%	1	10,0%
tamponamento	140	23,3%	217	26,8%	2	20,0%
<i>tra veicolo e pedoni</i>	42	7,0%	43	5,3%	0	0,0%
investimento di pedoni	42	7,0%	43	5,3%	0	0,0%
<i>veicolo in marcia che urta veicolo fermo o altro</i>	55	9,2%	72	8,9%	1	10,0%
urto contro veicolo in fermata o in arresto	9	1,5%	15	1,9%	1	10,0%
urto con ostacolo	34	5,7%	42	5,2%	0	0,0%
<i>veicolo in marcia senza urto</i>	48	8,0%	50	6,2%	1	10,0%
fuoriuscita (sbandamento, ...)	37	6,2%	39	4,8%	1	10,0%
infortunio per frenata improvvisa	1	0,2%	1	0,1%	0	0,0%
infortunio per caduta da veicolo	10	1,7%	10	1,2%	0	0,0%
<b>TOTALE</b>	<b>600</b>	<b>100%</b>	<b>810</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Figura 148 – Numero di incidenti e feriti per natura del sinistro. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

### **Localizzazione degli incidenti**

L'analisi ha potuto localizzare i 349 incidenti rilevati dalla Polizia Locale (e validati dall'ISTAT) che ha fornito le coordinate geografiche o l'indirizzo degli incidenti. Di questi si segnala però che ne sono stati localizzati 23 in meno rispetto al dato ISTAT dovuti alla non riconducibilità dell'indirizzo fornito dalla Polizia Locale. Nello specifico: 9 rispetto al 2019, 12 rispetto al 2020, 1 rispetto sia al 2021 e sia al 2022). Mentre non è stato possibile localizzare i restanti rilevati da Polizia Stradale e Carabinieri. Questo accade poiché l'Istat dall'anno 2019 in poi, non riporta più non solo le informazioni relative all'indirizzo ma nemmeno quelle relative al nome della strada extraurbana e la rispettiva progressiva chilometrica. Si stima comunque che gli incidenti registrati da altri organi di rilevazioni (es. Carabinieri e Polizia Stradale), siano avvenuti principalmente su strade provinciali o autostrade.

Dei 10 decessi avvenuti nel quadriennio la mappa () ne evidenzia 5 che sono accaduti in particolare (i restanti 5 non sono stati localizzati perché non localizzati dagli organi competenti):

- Sulla via Tosco Romagnola tra le vie Meliani e F.lli Bandiera;
- Nella zona commerciale/produttiva di Navacchio: uno su via Sant'Antioco e l'altro su via Nugolaio;
- All'incrocio con via del Fosso Vecchio e via Carraia;
- Lungo la statale SS67bis alla chilometrica 4.400.

Per quanto riguarda invece i feriti, si evince che questi si concentrano in prevalenza lungo la Tosco Romagnola, a Navacchio nella zona commerciale/produttiva, lungo via Nazario Sauro e Cascina. Da non tralasciare anche le direttrici di via del Vecchio Fosso, via Arnaccio (SS67bis) e via Emilia.

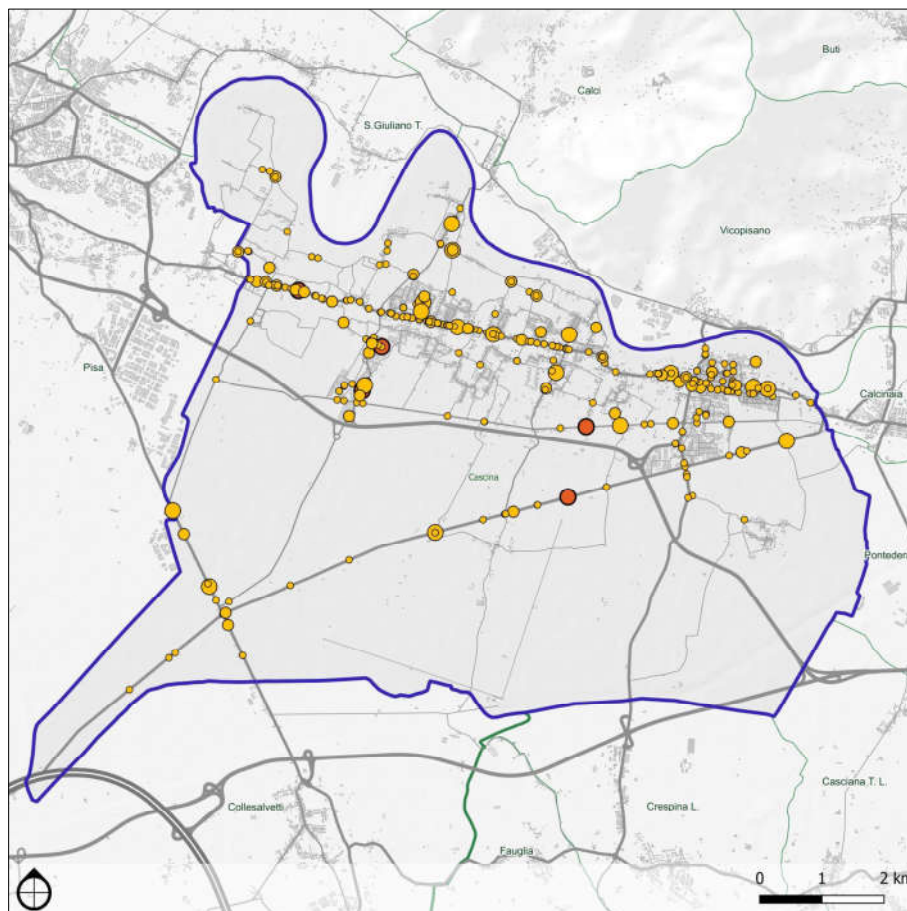


Figura 149 – Localizzazione degli incidenti con indicazione della gravità delle lesioni. Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano, META srl

## 4.9. Paesaggio e fruizione del territorio

### 4.9.1 STRUTTURE RICETTIVE

I dati forniti da ISTAT sulle strutture ricettive a livello comunale aggiornati al 2023, danno indicazioni sia sulla tipologia di struttura, il numero delle entità e i relativi letti disponibili. Una prima distinzione tra strutture alberghiere ed extralberghiere evidenzia che la prevalenza delle strutture ricettive sul territorio è del secondo tipo e che all'interno di esse ospitano 205 posti letti per 25 strutture rispetto ai 2 alberghi che ospitano 184 letti (vedi Figura 150).

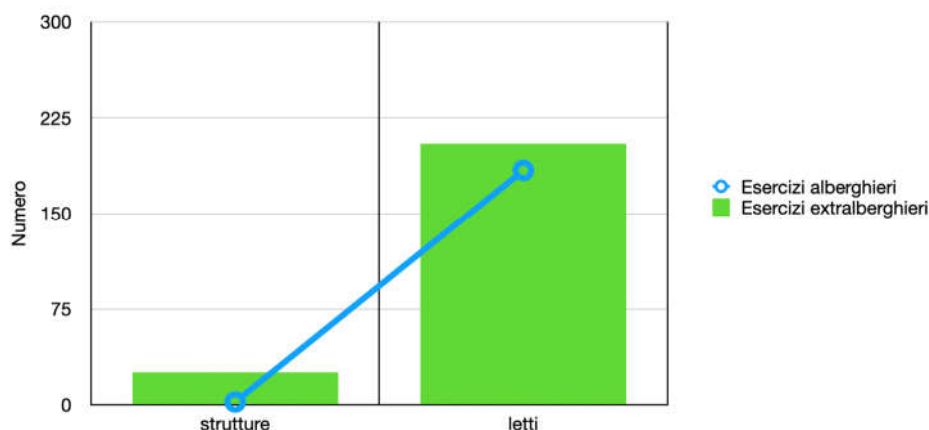


Figura 150 - Numero di strutture ricettive divise per tipologia - numero delle strutture e dei posti letto (fonte ISTAT)

Per quanto attiene le tipologie di strutture extralberghiere, tutte si dividono tra 3 tipologie: alloggi in affitto, agriturismi e B&B, le altre classi non sono rappresentate (vedi Figura 151). È importante sottolineare che il numero maggiore di letti si ha negli alloggi in affitto con 111 letti, pari al 54% di tutta l'offerta extralberghiera comunale.

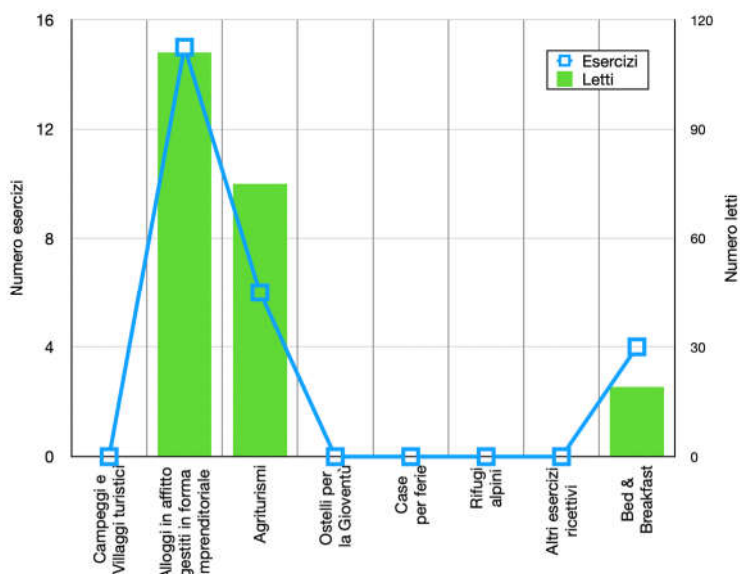


Figura 151 - Numero esercizi e numero letti per tipo di struttura extralberghiera (fonte ISTAT)

## 4.9.2 TURISMO

L'analisi dei dati sui flussi turistici negli ultimi anni, scaricabile dal portale dell'Ufficio Statistica della Regione Toscana, permette di apprezzare tendenze e fenomeni a livello comunale e confrontarli con quanto accade a livello di area vasta.

### 4.9.2.1 Arrivi

Gli arrivi<sup>24</sup> turistici nel Comune di Cascina negli anni 2010-2023 vedono in tutto il periodo analizzato una maggiore affluenza di turisti stranieri eccetto che nel periodo post-pandemico che ha visto i flussi in controtendenza, ovvero con i turisti italiano ben maggiori di quelli stranieri. Non solo ma gli italiani risultano aver superato decisamente i valori pre-pandemia con un andamento costante e crescente, con velocità simile a quella degli stranieri, che ancora nel 2023 non ha raggiunto i valori del 2018-2019 (vedi Figura 152).

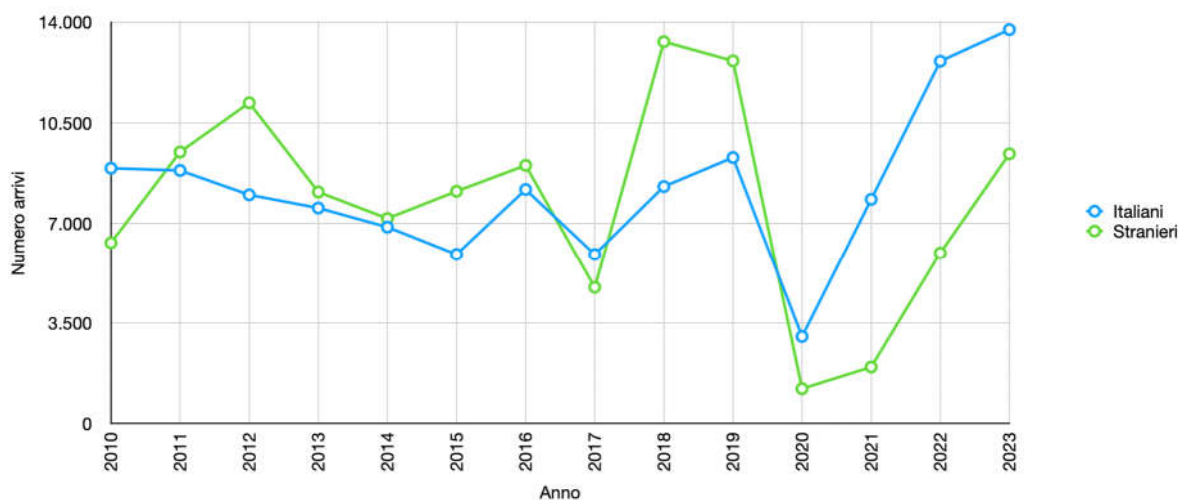


Figura 152 - Arrivi turistici a Cascina per provenienza (2010-2023) – fonte R.T.

L'analisi della differenza nel trend degli arrivi a Cascina, ma anche nell'area vasta provinciale e regionale sono riportate nella Figura 153. Reso pari a 100 il valore del 2010, il calcolo della variazione degli anni successivi evidenzia un andamento omogeneo tra le curve di area vasta che mostrano poche differenze tra di loro, mentre i valori riferiti a Cascina risultano più eterogenei e con valori decisamente più amplificati sia in positivo che in negativo. Il periodo post-pandemia vede i valori riferiti a Cascina più allineati ai trend di area vasta (vedi Figura 153).

<sup>24</sup> numero di clienti arrivati, distinti per paese estero o regione italiana di residenza, che hanno effettuato il check in nell'esercizio ricettivo nel periodo considerato.

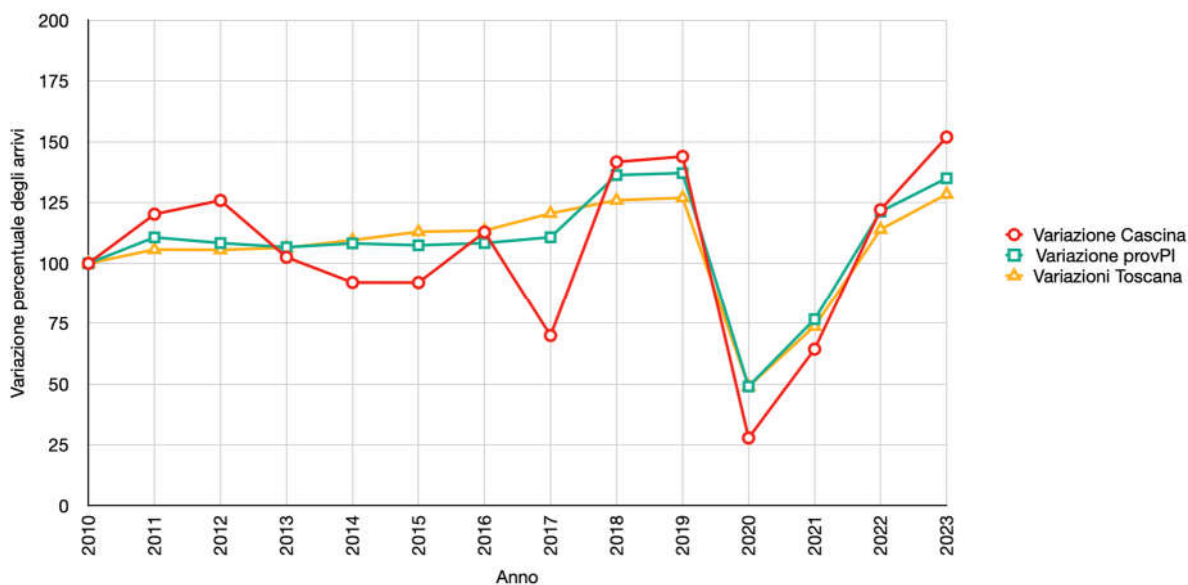


Figura 153 - Variazione degli arrivi 2010-2023 comunale, sovracomunale e regionale (2010=100)

#### 4.9.2.2 Presenze

L'andamento delle presenze<sup>25</sup> a livello comunale vede i turisti italiano in linea generale sempre maggiori di quelli di provenienza straniera, con il periodo dal 2020 in poi decisamente a favore degli italiani che risultano doppi rispetto agli stranieri.

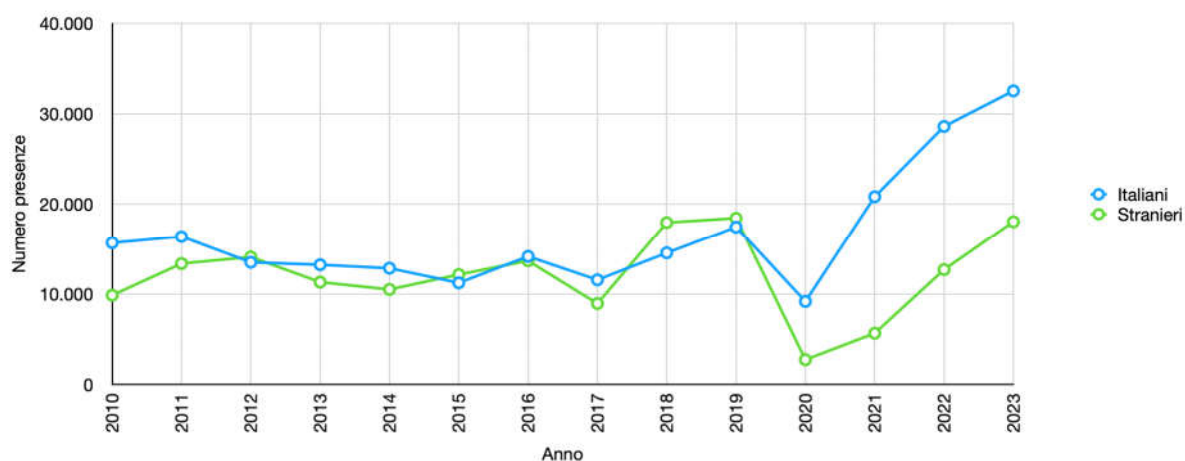


Figura 154 – Presenze turistiche a Cascina per provenienza (2010-2023) – fonte R.T.

L'analisi della variazione 2010-2023 delle presenze sia a livello comunale che di area vasta riflette quanto visto per gli arrivi con i valori riferiti alla provincia e alla regione che risultano omogenei e poco diversi tra di loro, mentre per il comune di Cascina gli andamenti risultano molto diversificati e molto diversi rispetto all'area vasta (vedi Figura 155).

<sup>25</sup> numero delle notti trascorse dai clienti negli esercizi ricettivi nel periodo considerato.

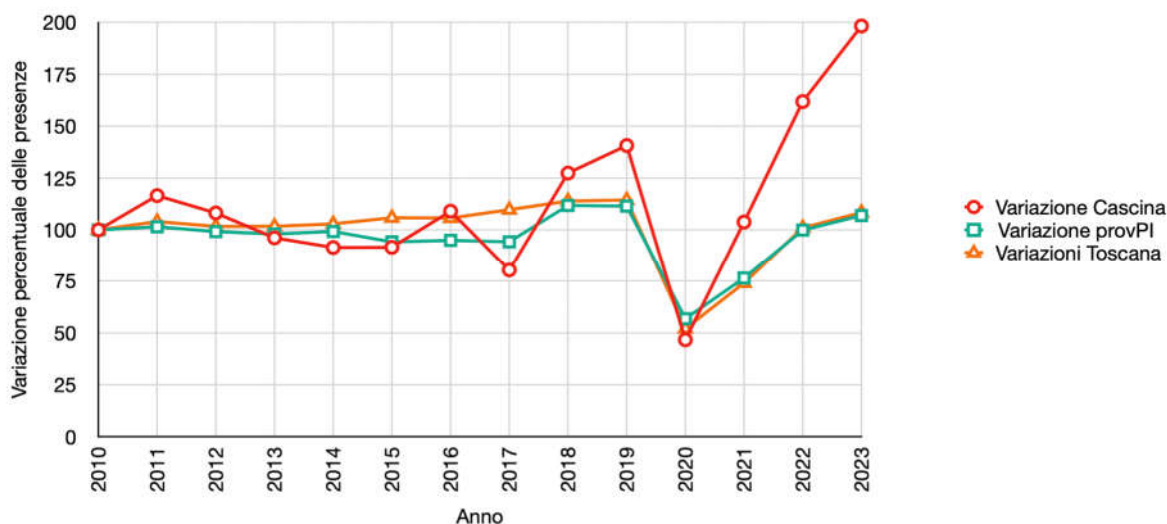


Figura 155 - Variazione delle presenze 2010-2023 comunale, sovracomunale e regionale (2010=100)

#### 4.9.2.3 Permanenza media dei turisti

Il rapporto tra presenze e arrivi definisce quella che è la presenza media dei turisti, ovvero il numero medio di giorni che i turisti soggiornano in un territorio. Il calcolo a livello comunale e sovracomunale evidenzia che il comune di Cascina si caratterizza per valori di permanenza che si aggirano tutti tra i 2 e 3 giorni. È importante comunque notare che rispetto ai valori di permanenza media della regione e della provincia Cascina si caratterizza per valori decisamente inferiori in tutto l'arco di tempo analizzato.

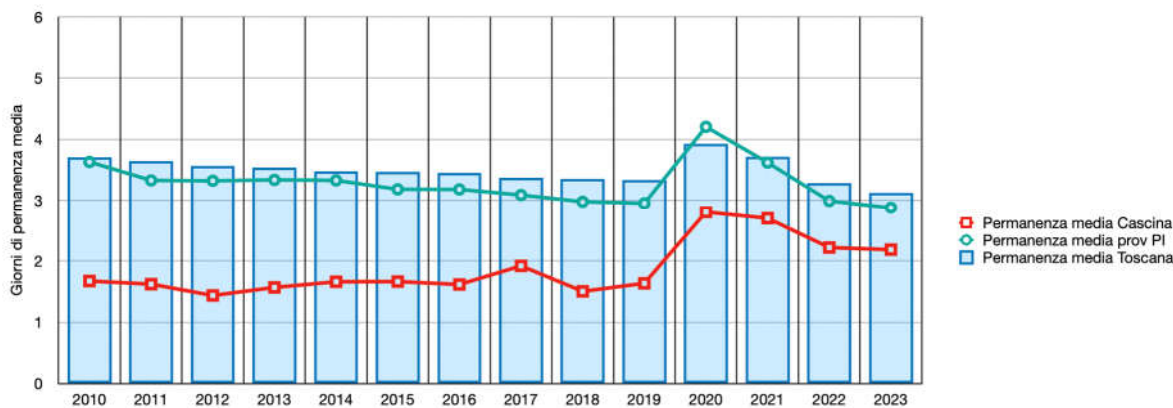


Figura 156 - Confronto permanenza media in giorni dei turisti a livello comunale con area vasta (2010-2023)

Il confronto tra le durate della permanenza tra italiani e stranieri nel comune, fa emergere il numero di pernottamenti maggiori a carico degli italiani, eccetto che nel 2021 (vedi Figura 157).

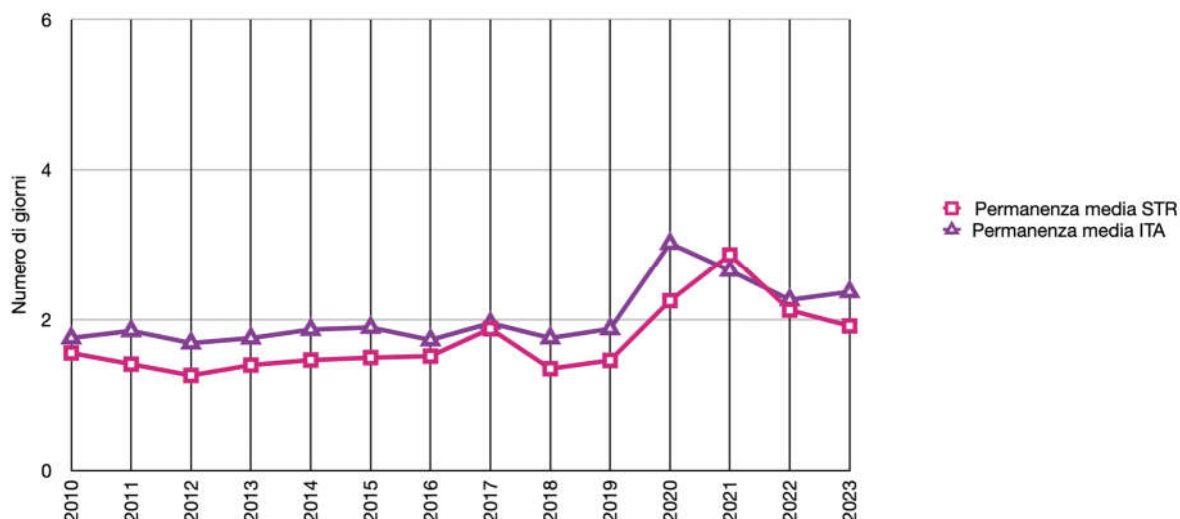


Figura 157 - Permanenza media dei turisti italiani e stranieri nel Comune di Cascina (2010-2023)

#### 4.9.2.4 Turisti stranieri ed italiani a confronto

Il calcolo della percentuale di italiani/stranieri sugli arrivi totali nel Comune di Cascina evidenzia che gli italiani e gli stranieri risultano avere un andamento speculare rispetto alla linea del 50%. Gli stranieri hanno subito un forte calo dall'anno della pandemia dal quale ancora oggi non sono riusciti a riprendersi e a tornare ai valori pre-pandemici. Al contrario gli italiani sono aumentati molto dal 2020 e solo negli ultimi anni hanno visto percentuali decrescenti (vedi Figura 158).

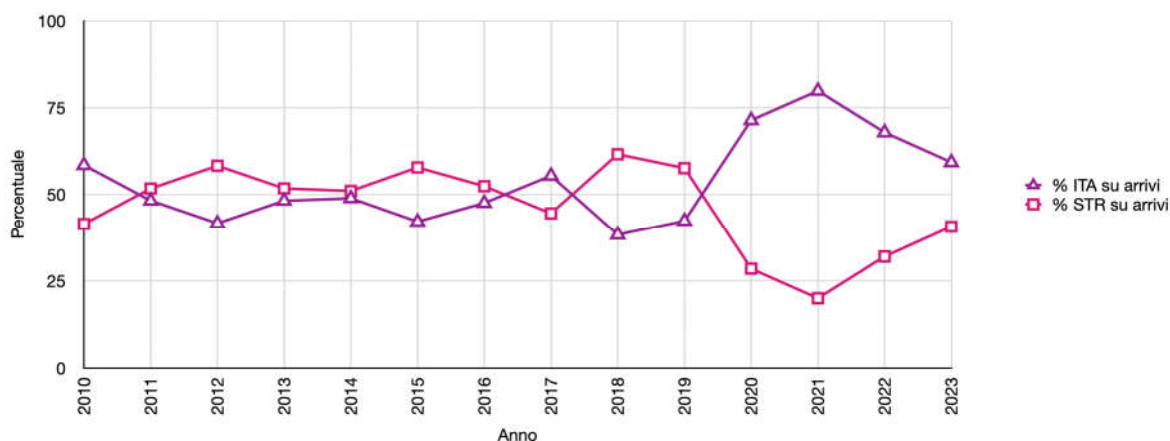


Figura 158 - Valori percentuali sugli arrivi di italiani e stranieri (2010-2023)

La percentuale di stranieri sulle presenze totali del comune risulta in linea con quanto evidenziato sugli arrivi, con la componente italiana in crescita dopo il 2020 e negli ultimi anni in flessione, mentre quella straniera ha subito un forte calo dopo il 2020 per poi riprendersi lentamente negli ultimi anni.

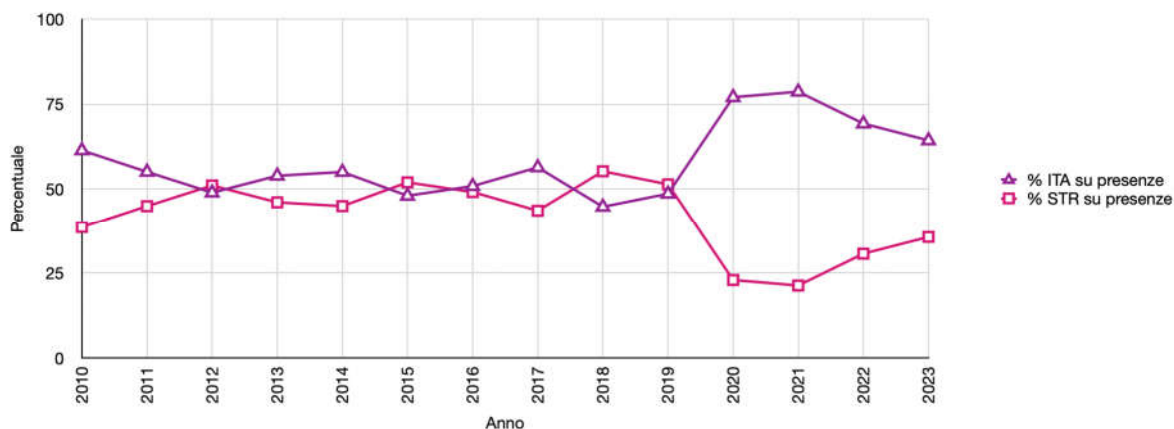


Figura 159 - Valori percentuali sulle presenze di italiani e stranieri (2010-2023)

In conclusione, il territorio comunale è visitato maggiormente da turisti italiani, in particolare modo dal periodo post-pandemia, che permangono sul territorio per periodi maggiori rispetto agli stranieri. Le permanenze turistiche nel territorio di Cascina rimangono comunque nettamente inferiori rispetto a quelli che si verificano nell'area vasta. In generale si nota un aumento della presenza turistica negli ultimi anni, che sta evolvendo in valori maggiori del periodo pre-pandemico sia per quanto riguarda le presenze che gli arrivi.

#### 4.9.3 BENI ARCHITETTONICI E ARCHEOLOGICI

Nel presente capitolo vengono elencati e individuati nelle loro caratteristiche principali i beni culturali così come definiti nella seconda parte del D.Lgs 42/2004. Le informazioni sono state estratte dalla tavola del PSI *tav3\_sta Individuazione dei Beni Culturali di cui Parte II del D.Lgs. 42/2004 e sito UNESCO*.

Il territorio di Cascina interessa 49 beni di solo tipo architettonico. La loro individuazione spaziale è apprezzabile nella Figura 160.

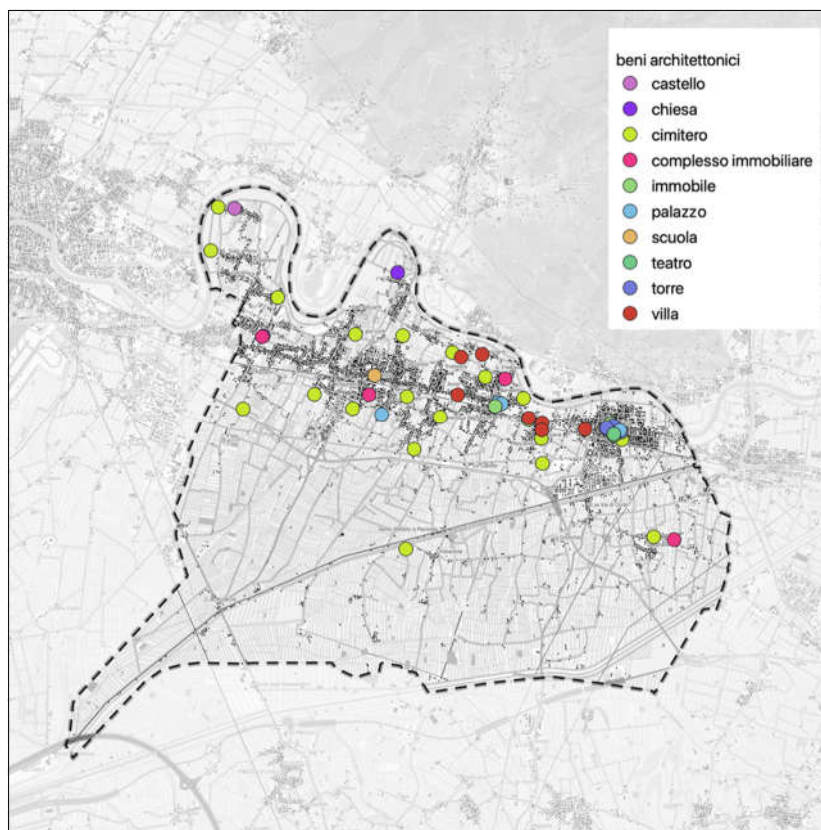


Figura 160 - Individuazione dei beni culturali architettonici nel territorio di Cascina

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dei 49 beni vincolati.

#	Codice	ID	Denominazione	Tipo	Tipologia
1	PI0718a	90500080713	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
2	PI0718c	90500080715	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
3	PI0718e	90500080717	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
4	PI0718f	90500080718	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
5	PI0718g	90500080719	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
6	PI0718h	90500080720	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
7	PI0718i	90500080721	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
8	PI0718l	90500080722	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
9	PI0718m	90500080723	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
10	PI0718n	90500080724	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
11	PI0718o	90500080725	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
12	PI0718p	90500080726	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
13	PI0718q	90500080727	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
14	PI0718r	90500080728	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
15	PI0718s	90500080729	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
16	PI0718t	90500080730	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero

#	Codice	ID	Denominazione	Tipo	Tipologia
17	A_PI0011	90500080403	Torre angolare sud-est della cinta muraria di cascina	architettura	torre
18	PI0331	90500080127	Villa Zalum	architettura	villa
19	PI0356	90500080144	Villa delle Quattro Stagioni	architettura	villa
20	PI0362	90500080146	Palazzo Grossi	architettura	palazzo
21	PI0364	90500080148	Palazzo Bertini Braca	architettura	palazzo
22	PI0435	90500080176	Villa Isnard	architettura	villa
23	PI0444	90500080183	Castello di Ripoli	architettura	castello
24	PI0460	90500080197	Palazzo di Lupo Parra poi Fattoria San Sverino	architettura	palazzo
25	PI0463	90500080199	Palazzo Piccioli	architettura	palazzo
26	PI0464	90500080200	Villa da Cascina	architettura	villa
27	PI0467	90500080202	Chiesa di San Iacopo di Zambra	architettura	chiesa
28	PI0523	90500080243	Ex Pretura	architettura	palazzo
29	PI0533	90500080251	Zona di rispetto alla Villa da Cascina già De Rigny già Mazzei	architettura	immobile
30	PI0545	90500080258	Immobile attuale sede della Misericordia	architettura	immobile
31	PI0565	90500080270	Chiesa di San Savino	architettura	chiesa
32	PI0579	90500080277	Villa Baldovinetti	architettura	villa
33	PI0647	90500080336	Villa Luxardo	architettura	complesso immobiliare
34	PI0693	90500080368	Zona di rispetto al Palazzo Grossi e annesso giardino	architettura	immobile
35	PI0701	90500080373	Villa da Cascina	architettura	villa
36	PI0718u	90500080731	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
37	PI0718b	90500080714	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
38	PI0718d	90500080716	Cimiteri di proprietà comunale	architettura	cimitero
39	PI0554	90500080867	Complesso della Chiesa di San Frediano	architettura	complesso immobiliare
40	A_PI0036	90500080426	Villa del Seppia	architettura	villa
41	PI0394	90500080166	Mura Castellane	architettura	torre
42	PI0576	90500080274	Badia di San Savino	architettura	complesso immobiliare
43	PI0462	90500080656	Palazzo Iacopo Marranti	architettura	palazzo
44	PI1127	90500081198	Complesso immobiliare del Sacro Cuore	architettura	complesso immobiliare
45	PI1129	90500081200	Ex scuola media di Casciavola	architettura	scuola
46	PI0346	90500080866	Zona di rispetto Torre dell'orologio	architettura	immobile
47	PI1133	90500081203	Torre civica o dell'orologio	architettura	torre
48	PI1136	90500081207	Area di pertinenza del Teatro Nuovo già Arena Bellotti Bon	architettura	immobile

#	Codice	ID	Denominazione	Tipo	Tipologia
49	PI1118	90500081190	Teatro Nuovo già Arena Bellotti Bon	architettura	teatro

#### 4.9.4 DINAMICHE DI TRASFORMAZIONE DEL PAESAGGIO

Il territorio di Cascina è stato analizzato a partire dalle immagini aeree storiche fino ai giorni nostri al fine di valutare le trasformazioni paesaggistiche avvenute localmente. A tale scopo sono stati considerati sei punti di riferimento territoriale rappresentativi di seguito elencati.

NUMERO IDENTIFICATIVO	TIPOLOGIA DI AREA
1	Aree produttive in ambito rurale
2	Aree urbanizzate per edifici produttivi e infrastrutturazione viaria
3	Zona interclusa/varco
4	Zona urbanizzata e residenziale
5	Zona di bonificata e regimazione acque superficiali
6	Zona dell'agrosistema

Dagli estratti riportati di seguito si evince come le zone residenziali abbiano iniziato ad espandersi già dal 1965 e nello stesso periodo il territorio abbia iniziato ad infrastrutturarsi con importanti opere di regimazione idraulica. Nel '78 si osserva un'espansione sostenuta del territorio nelle aree già urbanizzate e intercluse, specialmente lungo le strade perpendicolari alla SS 67 Tosco-Romagnola. Tale processo si intensifica ulteriormente e in modo diffuso a partire dal '96 con la realizzazione di massiccia infrastruttura viaria, comparti residenziali e aree produttive. Dal 2003 le zone intercluse risultano essere massivamente urbanizzate e le aree industriali e commerciali ampiamente formate. Da notare come le aree afferente alla zona dell'agrosistema abbiano mantenuto nel tempo un aspetto pressoché costante nel tempo.

Inoltre, le immagini più datate mostrano un territorio organizzato secondo una maglia agricola regolare e fitta, con parcelle di piccole dimensioni tipiche di un'agricoltura manuale e familiare. A partire dagli anni '80-'90, emergono invece segni evidenti di urbanizzazione produttiva, con l'introduzione di capannoni, infrastrutture e la graduale scomparsa della micro-parcellizzazione. Le trasformazioni diventano particolarmente visibili tra il 2007 e il 2023, periodo in cui il paesaggio assume connotazioni più semplificate, meccanizzate e funzionalizzate, con un chiaro predominio di grandi superfici produttive e agricole estensive. Il risultato è un paesaggio impoverito nella sua complessità e nell'identità locale, ma altamente performativo dal punto di vista economico.

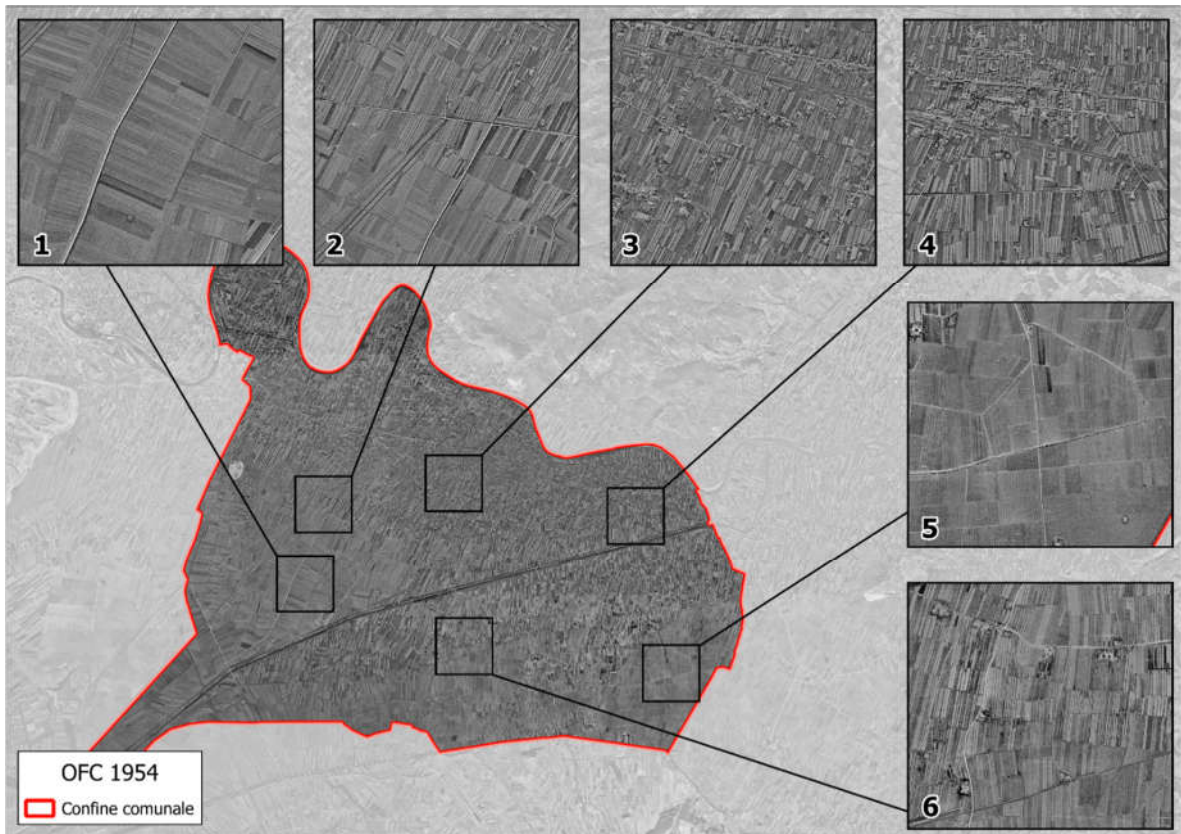


Figura 161 – Territorio di Cascina su ortofoto 1954. Fonte: Regione Toscana

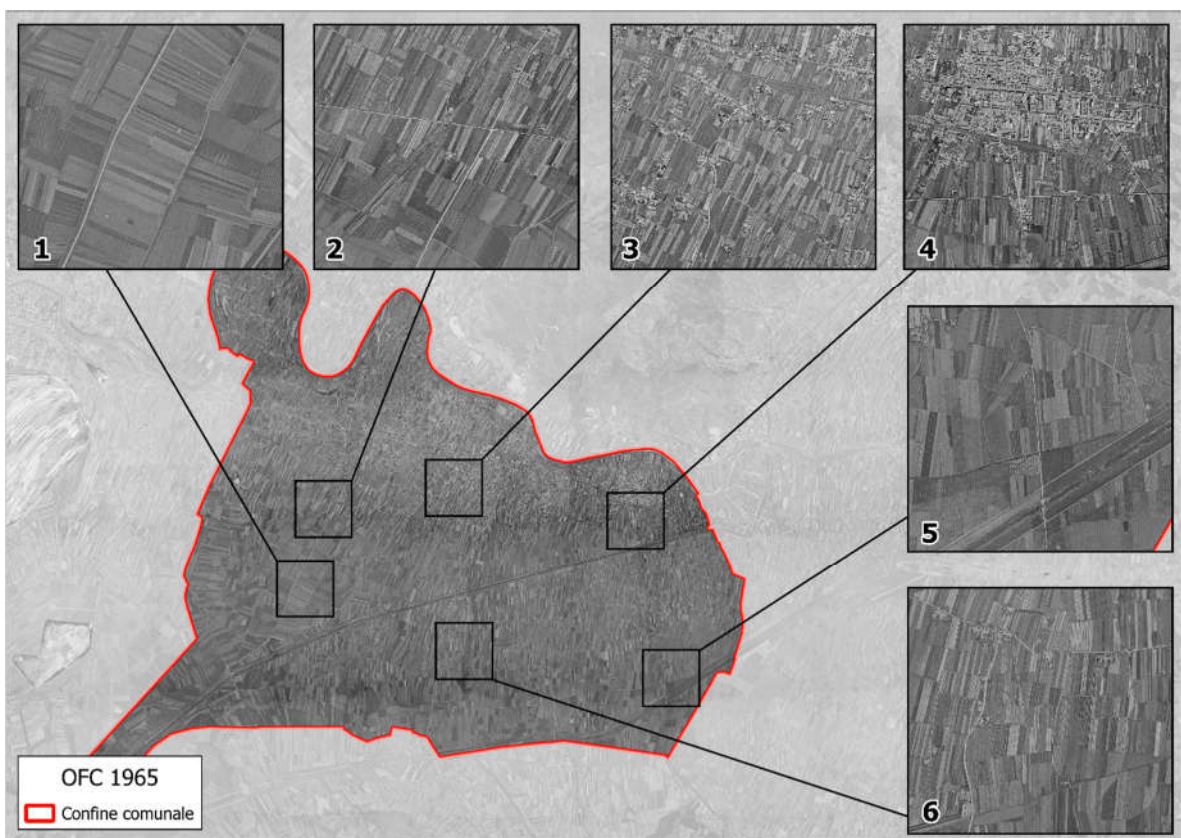


Figura 162 – Territorio di Cascina su ortofoto 1965. Fonte: Regione Toscana

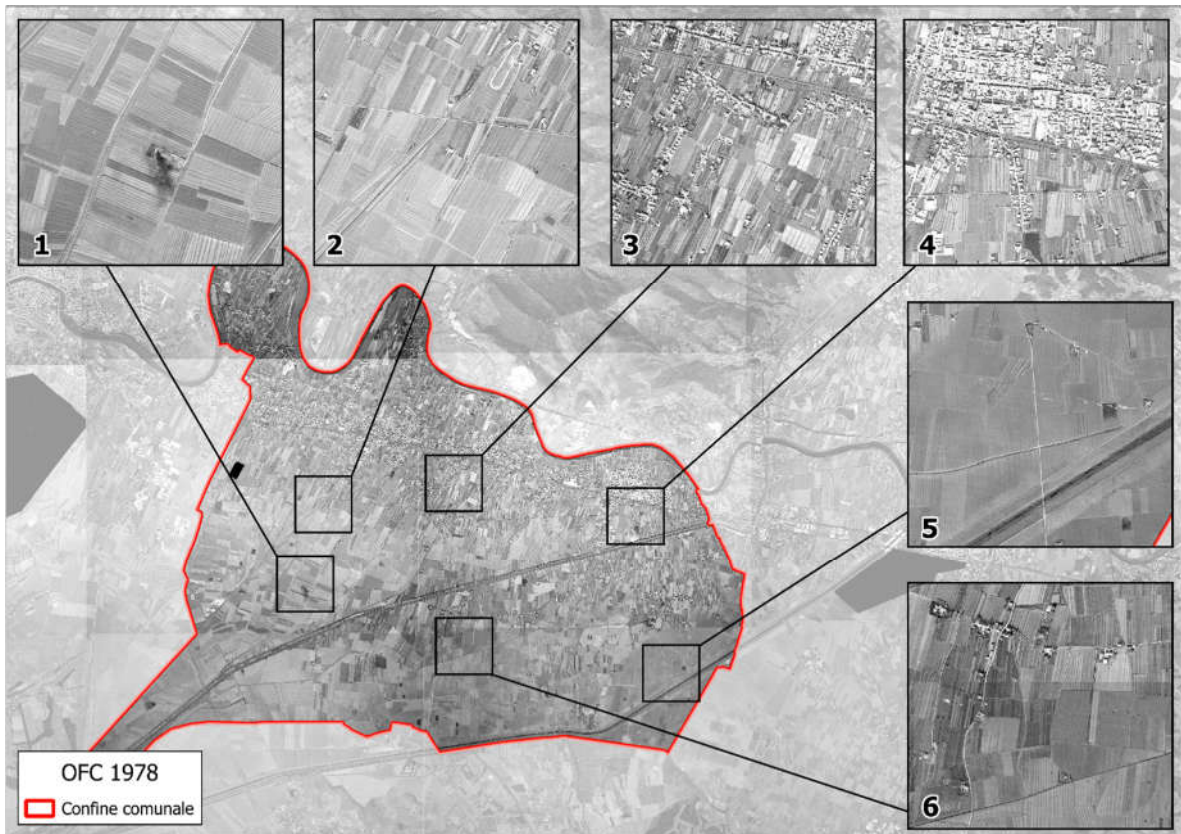


Figura 163 – Territorio di Cascina su ortofoto 1978. Fonte: Regione Toscana

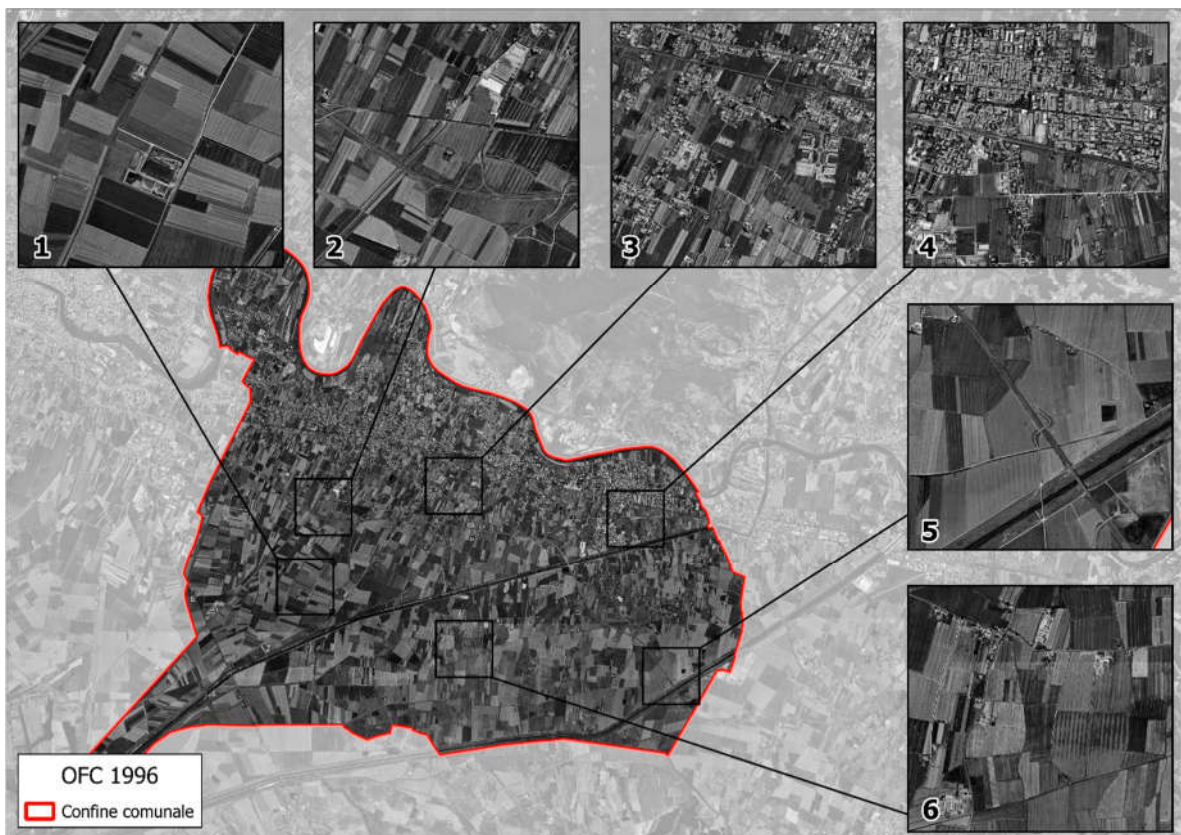


Figura 164 – Territorio di Cascina su ortofoto 1996. Fonte: Regione Toscana

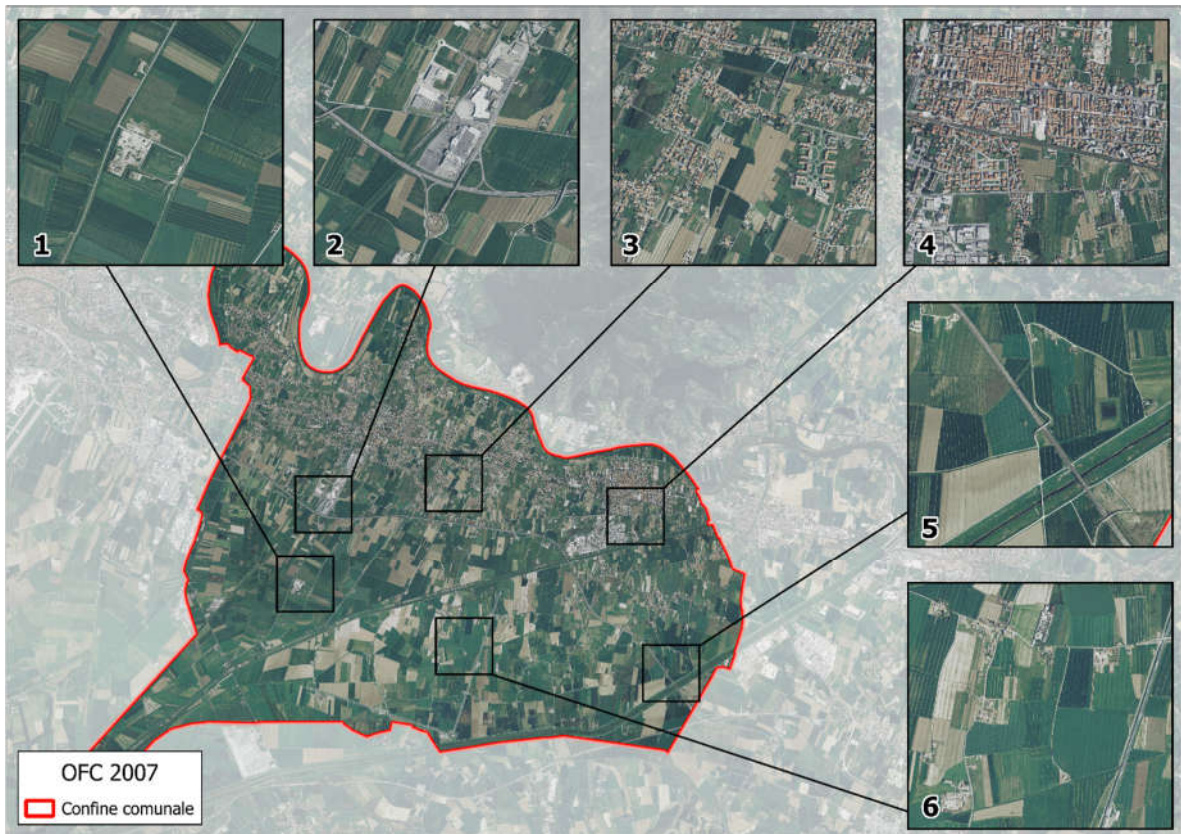


Figura 165 – Territorio di Cascina su ortofoto 2007. Fonte: Regione Toscana

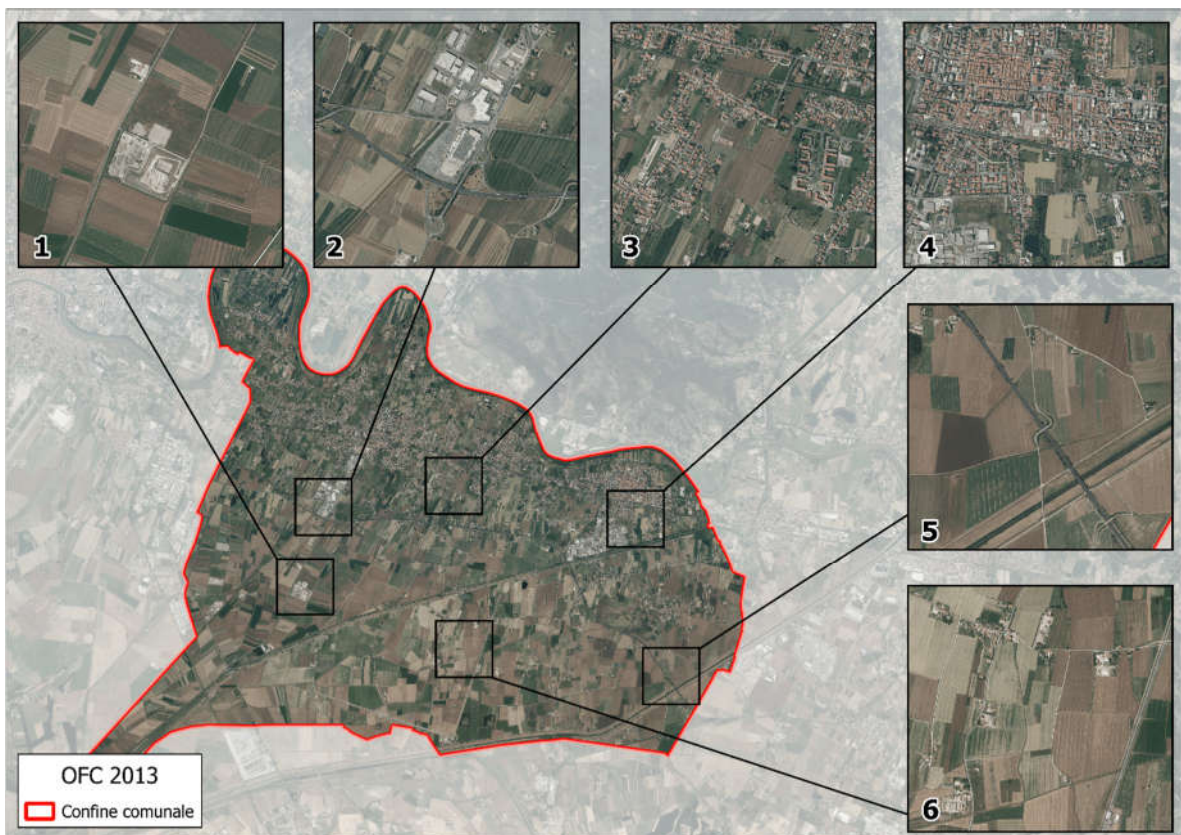


Figura 166 – Territorio di Cascina su ortofoto 2013. Fonte: Regione Toscana

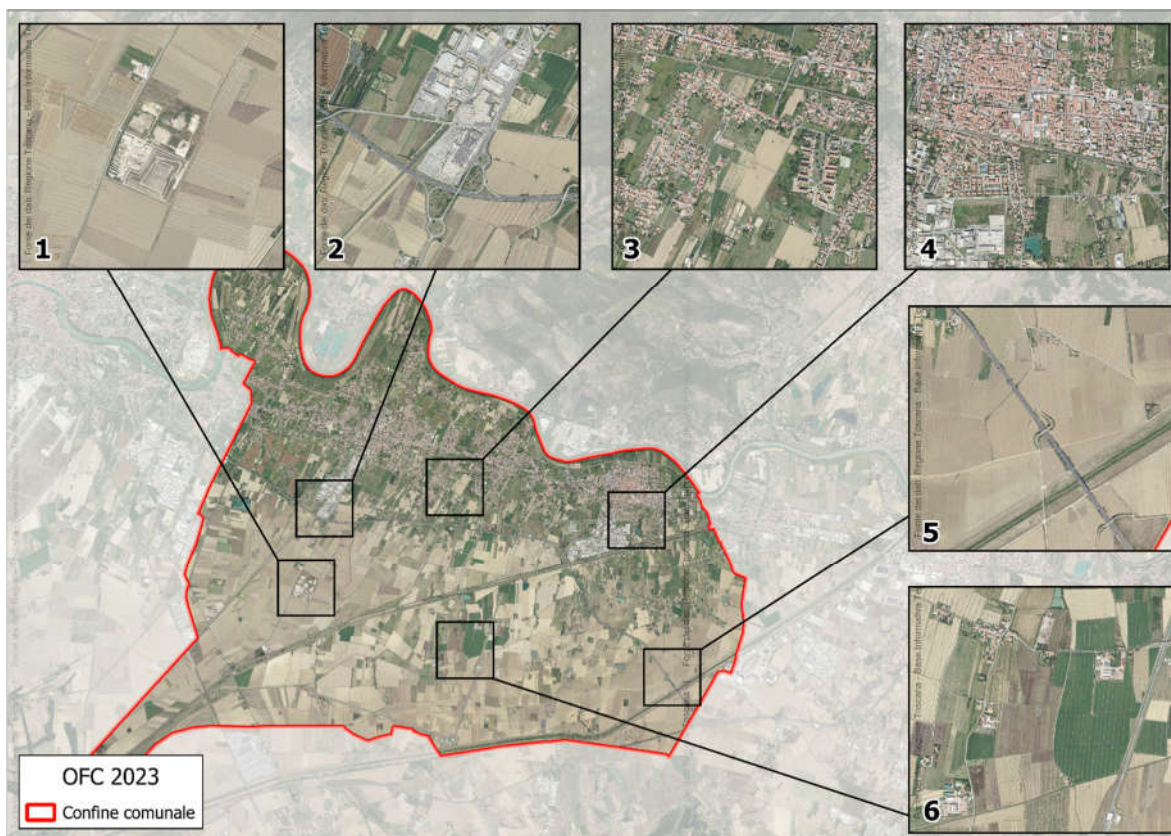
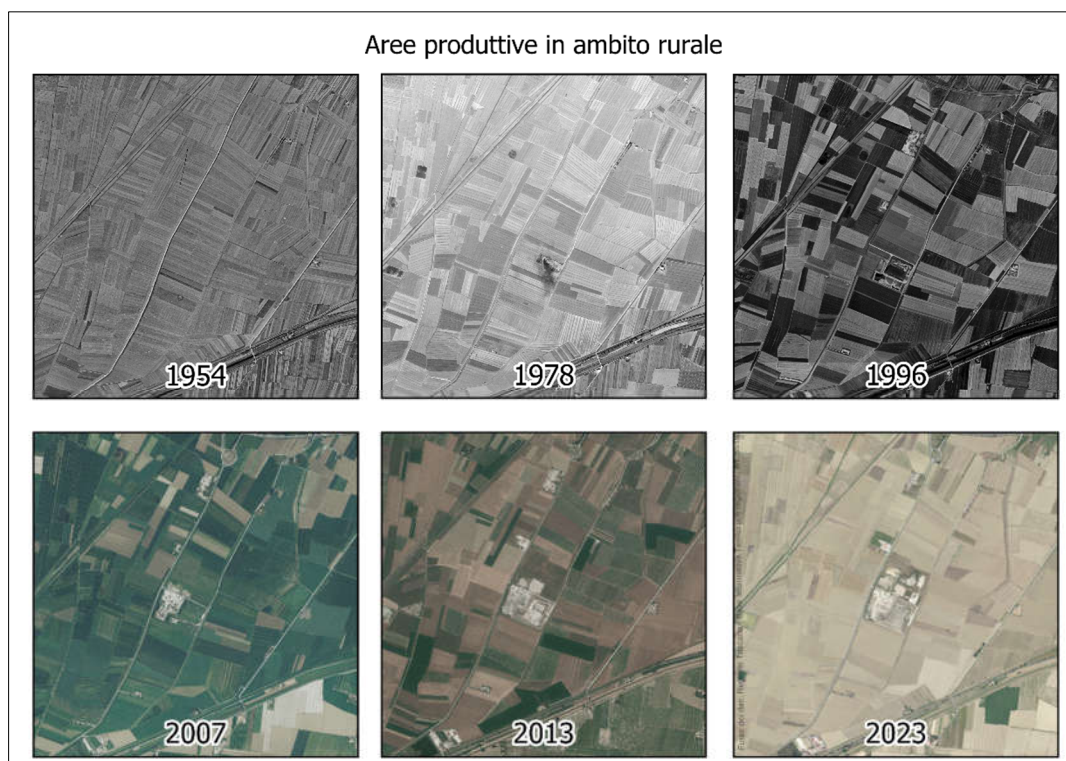
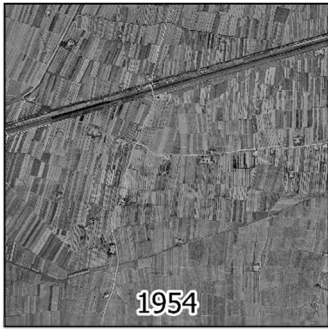


Figura 167 – Territorio di Cascina su ortofoto 2023. Fonte: Regione Toscana

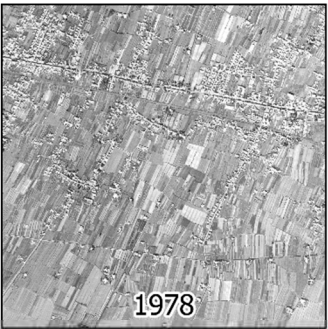
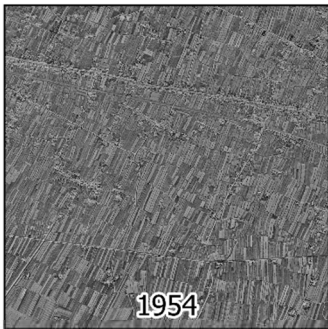
I seguenti estratti riassumono per tipologie le aree precedentemente individuate.

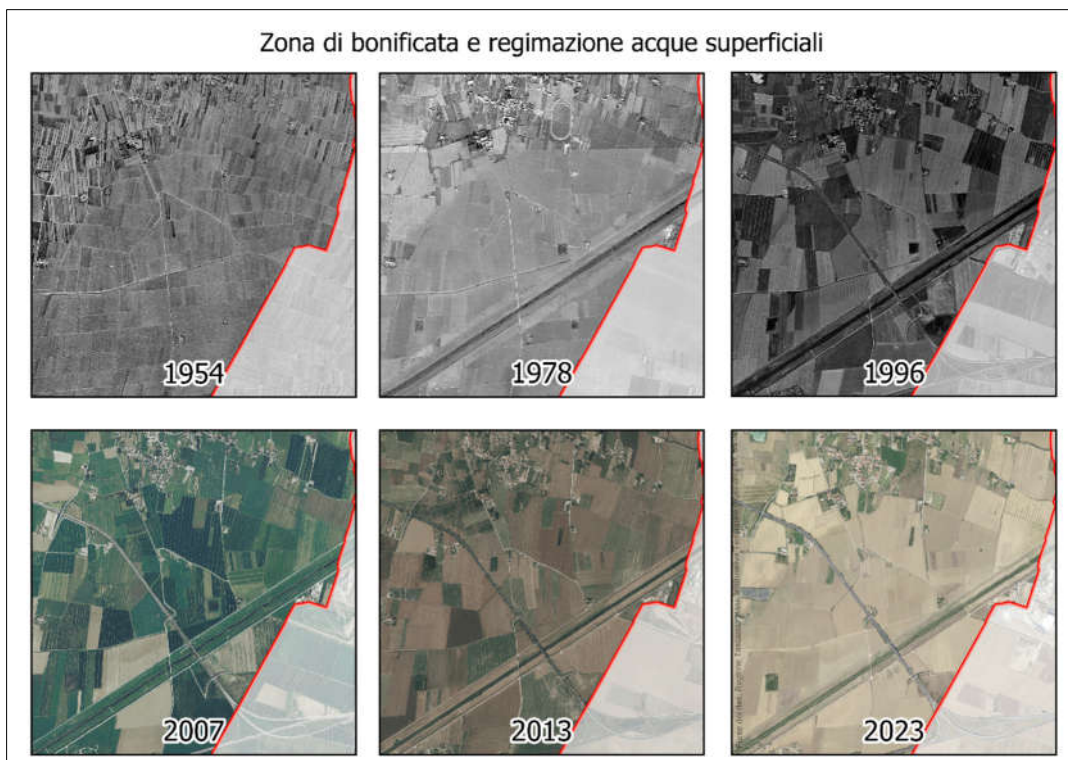
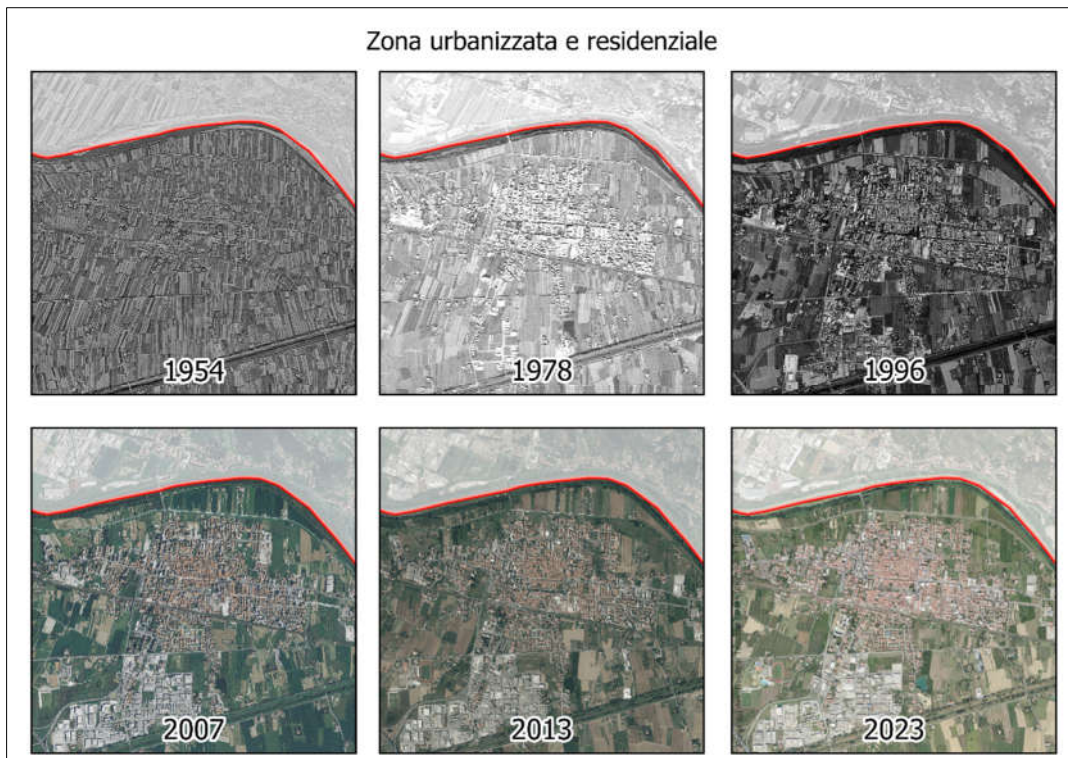


Zona dell'agrosistema



Zona interclusa/varco





Facendo riferimento alla cartografia “uso e copertura del suolo” esistente, prodotta dalla Regione Toscana, è stato possibile valutare come il paesaggio del Comune di Cascina sia cambiato dall’anno 2007 all’anno 2019.

<b>Categoria</b>	<b>Ettari di superficie 2007</b>	<b>Ettari di superficie 2019</b>	<b>Variazione %</b>
Corpi idrici	169.788	169.788	0
Superfici agricole utilizzate	6026.84	5975.44	-1
Territori boscati e ambienti semi-naturali	192.892	197.561	2
Territori modellati artificialmente	1463.116	1510.263	3
Zone umide	18.327	17.911	-2

L'espansione urbana, aumentata del 3% in dodici anni, sebbene risponda alle esigenze insediative, ha generato criticità significative sia in termini di frammentazione del paesaggio sia per la perdita dell'identità culturale legata ai caratteri storici della pianura di Cascina. Un elemento chiave di questa trasformazione è l'abbandono delle superfici agricole, che ha inciso profondamente sul paesaggio. In particolare, la cessazione della gestione di alcune aree ha favorito l'insediamento spontaneo di boschi nelle zone di margine, contribuendo ulteriormente all'erosione dell'identità del luogo. Se da un lato ciò potrebbe essere interpretato come un recupero ecologico, dall'altro ha comportato un'alterazione della struttura paesaggistica consolidata nel tempo, riducendo la leggibilità del territorio e compromettendo il legame identitario con il suo passato agricolo e storico.

## 5 Sintesi delle criticità e delle potenzialità

Il seguente capitolo sintetizza le criticità e potenzialità derivanti dall'analisi conoscitiva effettuata per ciascuna componente ambientale analizzata. Al netto di ciò, al fine di contestualizzare le potenzialità e criticità riscontrate con il Piano in analisi, la matrice è stata corredata da una sezione inerente le possibili relazioni tra gli obiettivi del PGTU con i relativi bersagli di ciascuna risorsa ambientale.

Risorse Ambientali		Obiettivi del PGTU						Analisi conoscitiva	
Categoria	Elemento bersaglio	PGTU_M1	PGTU_M2	PGTU_M3	PGTU_M4	PGTU_M5	PGTU_M6	Potenzialità	Criticità
Suolo	Uso del suolo		✓		✓	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte omogeneità dell'uso del suolo a favore di estese superfici agricole;</li> <li>• Consumo di suolo in aumento, su serie storica valutata.</li> </ul>
Atmosfera	Inquinamento atmosferico	✓	✓	✓	✓		✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trend emissivi costanti o in leggera flessione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenza di stazioni per il monitoraggio qualitativo dell'atmosfera entro i confini comunali;</li> <li>• "Trasporti stradali" rappresenta il macrosettore maggiormente emissivo a livello comunale su base IRSE, analiti quali CO<sub>2</sub>-CO-COVNM tra i maggiori contribuenti;</li> <li>• L'analisi di dettaglio ha messo in evidenza come l'automobile, all'interno del macrosettore "Trasporti stradali", sia il settore con il più alto apporto di inquinanti</li> </ul>

Risorse Ambientali		Obiettivi del PGTU						Analisi conoscitiva	
Categoria	Elemento bersaglio	PGTU_M1	PGTU_M2	PGTU_M3	PGTU_M4	PGTU_M5	PGTU_M6	Potenzialità	Criticità
									seguito dai mezzi pensati oltre le 3.5 tonnellate.
<b>Clima</b>	<b>Fattori climatici</b>	✓	✓		✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di aree favorevoli dal punto di vista climatico comunale, coincidenti per lo più con porzioni di territorio caratterizzate da infrastruttura verde con caratteristiche ecosistemiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carenza di stazioni di monitoraggio sufficientemente rappresentative appartenenti alla rete regionale;</li> <li>• Anomalie pluviometriche negative concentrate in quasi tutti i mesi dell'anno;</li> <li>• Criticità legate a fenomeni di aridità maggiormente concentrati durante il periodo autunnale ed invernale;</li> <li>• Anomalie termiche riscontrate in corrispondenza dei principali poli produttivi nonché in corrispondenza di edificato denso (hot-spot).</li> </ul>
<b>Acqua</b>	<b>Infrastrutturazione</b>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficienza del sistema acquedottistico con ridotte perdite strutturali;</li> <li>• Buona estensione del sistema fognario comunale;</li> <li>• Buona capacità depurativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato ambientale della risorsa idrica, sia superficiale che sotterranea, scadente;</li> <li>• Elevata pressione antropica;</li> <li>• Infrastruttura fognaria con criticità costruttive residue e spesso mista.</li> </ul>
	<b>Qualità acque superficiali e sotterranee</b>								
	<b>Consumi idrici</b>								
<b>Ecosistemi</b>	<b>Trasformazione del paesaggio</b>		✓	✓		✓	✓		

Risorse Ambientali		Obiettivi del PGTU						Analisi conoscitiva	
Categoria	Elemento bersaglio	PGTU_M1	PGTU_M2	PGTU_M3	PGTU_M4	PGTU_M5	PGTU_M6	Potenzialità	Criticità
	<b>Rete infrastrutturale verde</b>		✓			✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di elementi arborei in contesti urbani;</li> <li>• Verde pubblico presente e particolarmente esteso, seppur maggiormente localizzato in corrispondenza dell'UTOE 6;</li> <li>• Infrastrutture verdi urbane e periurbane quali elementi fondamentali della Rete Ecologica comunale;</li> <li>• Presenza di laghetti in corrispondenza delle ex cave quali elementi ecologici di pregio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfici urbane estese e spesso continue;</li> <li>• Contesto sud del territorio comunale interessato da attività agricole intensive monocolturali a scapito della diversificazione ecologica;</li> <li>• Superfici boscate limitate, concentrate per lo più lungo il corso dell'Arno.</li> </ul>
<b>Socioeconomia</b>	<b>Sistema produttivo</b>	✓	✓			✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento della richiesta di autorizzazioni agrituristiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarsa diversificazione delle unità locali attive;</li> <li>• Forte diminuzione di aziende operanti nel settore agricolo.</li> </ul>
<b>Aspetti sociali</b>	<b>Dinamiche demografiche</b>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di strutture di servizio alla comunità;</li> <li>• Presenza di servizi culturali, sport e tempo libero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Popolazione residente stabile;</li> <li>• Forte calo delle nascite;</li> <li>• Progressivo invecchiamento della popolazione.</li> </ul>
	<b>Popolazione</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
<b>Paesaggio e fruizione del territorio</b>	<b>Strutture ricettive</b>			✓				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flussi turistici e loro permanenza all'interno del Comune in aumento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le strutture extralberghiere, quali alloggi in affitto e B&amp;B, rappresentano l'elemento</li> </ul>
	<b>Turismo</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Risorse Ambientali		Obiettivi del PGTU						Analisi conoscitiva	
Categoria	Elemento bersaglio	PGTU_M1	PGTU_M2	PGTU_M3	PGTU_M4	PGTU_M5	PGTU_M6	Potenzialità	Criticità
									maggioritario dell'offerta turistica comunale.
<b>Mobilità</b>	<b>Flussi, TPL, traffico, sosta</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di importanti direttrici infrastrutturali sovracomunali;</li> <li>• Prevalenza degli spostamenti in uscita rispetto a quelli in entrata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevati flussi di traffico a carico sia della rete urbana che extraurbana;</li> <li>• Incidentalità in linea con i livelli pre-pandemia.</li> </ul>

## 6 Quadro Valutativo

---

### 6.1. Il Piano Generale del Traffico Urbano

Sulla base di quanto scaturito dal percorso partecipativo e di confronto con l'Amministrazione comunale di Cascina, come meglio argomentato nel Capitolo 2 del presente Rapporto Ambientale, il nuovo Piano Generale del Traffico Urbano non fa soltanto riferimento agli aspetti strettamente inerenti al traffico sulle strade ma anche ai suoi rapporti con il contesto urbano; ovvero l'insieme delle attività svolte al suo interno dai singoli cittadini.

L'approccio metodologico adottato per la redazione del Piano ha permesso lo sviluppo di un documento gerarchico all'interno del quale vi è un naturale percorso logico che collega l'elemento diagnostico, derivante da una profonda analisi conoscitiva del territorio comunale, con gli obiettivi generali del Piano e le relative strategie attuative.

Un obiettivo del Piano, in senso generale, è una modalità predeterminata di funzionamento di un aspetto del sistema della mobilità, ritenuta concretamente raggiungibile con gli strumenti a disposizione dell'Amministrazione Comunale. La sua natura permette di poterlo quantificare facilmente nonché permette la verifica mediante un opportuno sistema di misurazione o controllo. La strategia è un invece un criterio o indirizzo progettuale che si propone di adottare al fine di perseguire un determinato obiettivo.

La gradualità nell'avvicinamento alle "soluzioni" dei "problemi" rappresenta un aspetto importante, poiché permette di operare in un quadro di obiettivi chiari e condivisi, rispetto ai quali è possibile sviluppare strategie ed interventi efficaci, fattibili e non soggetti a radicali ripensamenti a posteriori. In un certo senso, la definizione degli obiettivi rappresenta il passaggio più importante del Piano, in quanto identifica i risultati che si intendono ottenere attraverso gli interventi previsti. L'esposizione dei singoli elementi è inoltre affidata alla "Tavola delle Strategie", alla quale si rimanda la visione per una più completa trattazione delle stesse, in cui vengono illustrate le modalità proposte per affrontare le criticità evidenziate nelle fasi precedenti e che costituiscono parte integrante del Piano.

### 6.2. Quadro generale degli interventi proposti dal PGTU

Lo schema generale di intervento proposto costituisce uno sviluppo delle Strategie di Piano, di cui se ne rende conto al Capitolo 2.6 del presente Documento. Gli interventi proposti, derivanti dalle suddette Strategie, si inquadrano in azioni programmate da attuarsi in un orizzonte temporale di breve e medio termine (2-5 anni) in coerenza con le direttive del Piano Operativo.

Gli interventi maggiormente caratterizzanti il Piano sono, per quanto riguarda la rete viaria nel suo complesso:

- Una classificazione funzionale della rete che conferisce un ruolo primario agli assi urbani trasversali alla strada Tosco-romagnola;
- La messa in sicurezza di numerosi nodi urbani ed extraurbani;
- Una serie di completamenti della maglia viaria consistenti in nuovi assi di margine ai singoli centri abitati, finalizzati alla distribuzione del traffico generato/attratto dai diversi comparti urbani;
- La realizzazione di un'estensiva rete di itinerari ciclabili, formata, a seconda dei contesti, da ciclopiste in sede propria, corsie ciclabili e percorsi promiscui a velocità moderata;

- La protezione degli itinerari ciclopedonali di accesso alle stazioni ferroviarie ed alle fermate del Trasporto Pubblico Locale;
- Il mantenimento della Zona a Traffico Limitato nel centro storico del capoluogo;
- L'istituzione di Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU) nelle zone centrali di Navacchio-Casciavola, San Frediano a Settimo e dello stesso capoluogo, con possibile introduzione della sosta a pagamento volta a garantire l'utilizzo a rotazione dell'offerta più prossima ai principali poli attrattori di traffico;
- La protezione degli ambiti residenziali attraverso l'istituzione di Zone Residenziali a Traffico Moderato (ZRTM), o "Zone 30".

Queste misure generali vengono quindi declinate, a seconda dei quartieri e delle frazioni interessate, precisando di volta in volta le perimetrazioni e gli schemi di circolazione più idonei a conseguire gli obiettivi del Piano. Al netto dei suddetti interventi, il PGTU prevede l'attuazione di azioni da realizzarsi nel medio-lungo periodo (6-10 anni) in coerenza con quanto stabilito dal Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina.

Lo **scenario di breve e medio termine** si associa, in sintesi, ai principali interventi di completamento della rete di distribuzione, definiti in coerenza con i contenuti del Piano Operativo (Figura 168).



Figura 168 – Interventi viabilistici previsti nello scenario di breve termine. Elaborazione META. Fonte: PGTU Cascina

Lo **scenario a medio-lungo termine** integra gli interventi già simulati con ulteriori misure di completamento della viabilità di ronda di Casciavola (a Nord) e di San Frediano a Settimo (a Sud), con il nuovo collegamento N-S fra la Città del Teatro e lo svincolo di Cascina della Fi-Pi-Li, nonché con la nuova viabilità di accesso alla zona industriale di Montacchiello (Figura 169).

Tali misure completano uno schema efficace nel deviare traffico attualmente stradato sulla strada Tosco romagnola verso un nuovo itinerario diagonale che, dipartendosi dall'abitato di Zambra, circumnaviga l'abitato di Casciavola per superare la linea ferroviaria in corrispondenza del cavalcavia di via S. Gaspare del Bufalo, per ricollegarsi allo svincolo di Cascina aggirando da Sud l'abitato di San Frediano. Analogamente, ricollegandosi al by-pass nord-occidentale del capoluogo, il nuovo collegamento fra lo stesso svincolo di Cascina e la Città del Teatro riesce efficace nel drenare traffico dall'asse N-S formato da via Nazario Sauro (SP31). Questo schema consente di ridurre notevolmente il traffico in via di Mezzo Nord, con ancor più sensibile riduzione dei tempi di percorrenza a scala urbana.



Figura 169 – Interventi viabilistici previsti nello scenario di medio-lungo termine. Elaborazione META. Fonte: PGTU Cascina

Al netto degli interventi di completamento all'asse viario poc'anzi illustrati, il Piano entrerà nel merito della riorganizzazione dell'assetto della mobilità ciclopedonale, mediante operazioni di completamento e ricucitura degli itinerari attualmente presenti, ma anche della riorganizzazione dell'offerta di sosta mediante l'identificazione di un certo numero di stalli a tariffe variabili.

### 6.3. Procedure e metodo valutativo adottato

Il percorso valutativo proposto ha tenuto conto di quanto emerso dal Quadro Conoscitivo, in termini di criticità e punti di forza. Tali aspetti sono stati sintetizzati all'interno della tabella di cui al Capitolo 5: essa rappresenta un necessario preambolo al percorso valutativo di seguito proposto in quanto mette in relazione gli Obiettivi del Piano, gli indicatori Ambientali bersaglio ed i principali punti di forza o criticità rilevati.

Premessa la prima fase di screening, gli scenari proposti dalle Strategie di Piano vengono affidati, in termini valutativi, a specifiche schede analitiche, raggruppate per macro-temi, all'interno delle quali con approccio quali-quantitativo, è stato possibile determinare il "peso" degli eventuali impatti generati.

Il Piano Generale del Traffico Urbano, per natura dello strumento, regola e gestisce criticità legate all'infrastruttura viaria comunale in senso lato. In tal senso, alcune delle strategie di intervento portate avanti dal Piano, rappresentano politiche di governance territoriali i cui effetti, in termini valutativi, risultano difficilmente quantificabili; tali politiche risultano tuttavia virtuose, manifestando al contempo coerenza sia interna che in relazione agli obiettivi dei principali Piano sovraordinati regionale e nazionali. Sono presenti tuttavia direttrici di intervento, oggettivamente localizzate e definite anche dimensionalmente, per le quali il percorso valutativo è risultato più agevole con l'elaborazione di scenari di impatto secondo un approccio più tradizionale.

Di seguito si riporta lo schema strutturale della Scheda di Valutazione tipologica.





SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<i>Obiettivi di Piano legati al tema di intervento</i>
Strategia di intervento	<i>Breve descrizione della strategia di intervento</i>
Dettaglio di intervento	<i>Approfondimento descrittivo lineamenti principali che connotano la strategia di intervento</i>
Risorse Ambientali bersaglio	<i>Sulla base di quanto scaturito dalle analisi di Quadro Conoscitivo condotte si indicano le Risorse Ambientali interferenti, sia in modo positivo che eventualmente negativo, con la Strategia specifica della scheda diagnostica</i>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<i>Viene riportata una descrizione del peso dei potenziali impatti generati sia in riferimento alla singola strategia che in riferimento alla singola componente ambientale, secondo un approccio quali-quantitativo</i>
Bilancio complessivo	<p><i>A seguito dell'identificazione degli indicatori ambientali potenziale bersaglio della Strategia, nonché delle valutazioni ambientali formulate in merito, viene proposta una sintesi dell'analisi, che, sulla scorta dei punti di forza o delle eventuali criticità introdotte, suggerisce di ottemperare alla disciplina ed eventualmente a introdurre azioni risarcitorie per la sostenibilità ambientale.</i></p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">        </div> <div> <p><i>L'intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</i></p> <p><i>L'intervento, pur mostrando coerenza sia interna allo stesso Piano che esterna con gli obiettivi prestazionali dei principali strumenti di gestione del territorio, in relazione al lasso temporale di attuazione del PGTU, presenta potenziali criticità</i></p> <p><i>L'intervento contribuisce al peggioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</i></p> </div> </div>
Interventi di mitigazione / compensazione	<i>Viene riportata una descrizione degli interventi di mitigazione proposti e/o di prescrizioni per l'innalzamento delle prestazioni ambientali</i>

Tabella 17 – Esempio di scheda di valutazione

I seguenti capitoli riportano, per ciascun macro-tema di intervento del PGTU, le relative schede di valutazione.

### 6.3.1 LA RETE PORTANTE

SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Servire efficacemente il traffico di transito mantenendolo all'esterno dei centri abitati</i></li> <li>• <i>Alleggerire gli assi storici</i></li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gerarchizzare la rete non attribuendo più un ruolo primiziale alla Tosco Romagnola</i></li> <li>• <i>Ripensare agli assi primari in funzione della sicurezza e della funzionalità</i></li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p><i>Identificare una rete primaria alternativa, che dovrà includere quanto meno la SCG Fi-Pi-Li, le due strade provinciali 24 e 31 con i ponti sull'Arno, nonché la SR206 e la SS67bis. Verrà attribuito ai due assi principali, orientati in senso Nord-Sud, una classe funzionale prevalente rispetto a quella della strada Tosco-romagnola, in modo da convogliare su di essi non soltanto il traffico di attraversamento, ma anche quote consistenti di quello di scambio tra il mondo esterno, le molte frazioni ed i comparti produttivi cascinesi.</i></p> <p><i>Gli assi principali dovranno essere altresì ripensati in modo da garantire una piena funzionalità e sicurezza del traffico di scambio ed attraversamento.</i></p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Atmosfera</i></li> <li>• <i>Clima</i></li> <li>• <i>Socioeconomia ed Aspetti sociali</i></li> <li>• <i>Paesaggio e fruizione del territorio</i></li> <li>• <i>Mobilità</i></li> </ul>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<p><i>La gerarchizzazione della rete primaria comunale contribuirà ad una redistribuzione del traffico cittadino, allontanandolo dai principali centri abitati. La tutela del centro urbano denso, rispetto alla presenza di traffico automobilistico, avrà ripercussioni positive in termini di una minor concentrazione di emissioni inquinanti derivanti dal comparto automobilistico. Da ciò ne deriva una maggior tutela all'aspetto sociale abitativo nonché di fruizione degli stessi spazi.</i></p>
Bilancio complessivo	<div style="display: flex; align-items: center;">  <span><i>L'intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</i></span> </div>
Interventi di mitigazione / compensazione	<p><i>Si rimanda al rispetto del disposto normativo disciplinato dal Regolamento Viario del Comune di Cascina.</i></p>

### 6.3.2 SVILUPPO RESIDENZIALE E SPAZI PUBBLICI

SCHEMA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Riqualificare la maglia urbana in modo minuto</i></li> <li>• <i>Realizzare nuove viabilità di margine orientate a servire il traffico di distribuzione</i></li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rigerarchizzare la rete di distribuzione, segmentando la Tosco Romagnola</i></li> <li>• <i>Identificare nuove "porte" dei centri abitati</i></li> <li>• <i>Istituire "Zone 30" entro le quali stabilire regole di circolazione tranquille</i></li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p><i>Predisporre nelle zone più dense dell'abitato un insieme di assi viari utilizzabili come alternative per accedere ai diversi comparti, adattandosi alle forme dell'abitato in modo da assicurare la massima efficacia alle funzioni di distribuzione. Identificazione di "porte urbane" quale strumento atto a modulare le funzioni degli assi principali, segnalando agli automobilisti le transizioni dei contesti urbani attraversati. La maglia viaria minuta, interna ai tessuti residenziali e spesso contraddistinta da geometrie limitate e dotazioni urbane fragili, potrà essere inserita all'interno di "Zone 30".</i></p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Suolo</i></li> <li>• <i>Atmosfera</i></li> <li>• <i>Clima</i></li> <li>• <i>Ecosistemi</i></li> <li>• <i>Socioeconomia ed Aspetti sociali</i></li> <li>• <i>Paesaggio e fruizione del territorio</i></li> <li>• <i>Mobilità</i></li> </ul>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<p><i>La riqualificazione della rete viaria minuta, tramite anche la realizzazione di nuovi assi periferici propedeutici alla nuova gestione del traffico cittadino, si traduce nella realizzazione di circa 5 km di nuova viabilità in realizzazione nello scenario di breve-medio termine; intervento che si completerà nello scenario di lungo periodo mediante la realizzazione di ulteriori 11 km circa di nuova viabilità.</i></p> <p><i>In termini di valutazione degli effetti ambientali attesi, la realizzazione di ulteriori 16 km circa di nuova viabilità, seppur articolata all'interno dell'arco temporale di operatività del Piano, contribuirà al consumo di suolo permeabile nonché a possibili fenomeni di cesura tra i contesti rurali periferici ed il territorio urbano. Pur mantenendo elevati volumi di traffico complessivi, la loro corretta gestione in termini di redistribuzione dei flussi, contribuirà al mantenimento dello stato qualitativo della risorsa aria. L'istituzione di "Zone 30", così come la definizione di nuovi accessi ai principali centri abitati, contribuirà anch'essa alla corretta gestione del traffico cittadino con ricadute positive sulle risorse ambientali bersaglio precedentemente identificate.</i></p>
Bilancio complessivo	<div style="display: flex; align-items: center;">  <p><i>L'intervento, pur mostrando coerenza sia interna allo stesso Piano che esterna con gli obiettivi prestazionali dei principali strumenti di gestione del territorio, in relazione al lasso temporale di attuazione del PGTU, presenta potenziali criticità</i></p> </div>

Interventi di mitigazione / compensazione	<p><i>Il tema relativo alla sottrazione di suolo permeabile derivante dalla realizzazione della nuova viabilità di margine rappresenta l'elemento centrale, oggetto di attenzione, del macro-tema di intervento analizzato. Pur rimandando a quanto previsto dal Regolamento Viario del Comune di Cascina si ritiene opportuno richiamare anche quanto contenuto all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione del nuovo Piano Operativo in corso di formazione al tempo di stesura del presente documento. In tal senso, gli interventi che prevedono la sottrazione di suolo permeabile, dovranno necessariamente sottostare a quanto disciplinato dal PO prevedendo, laddove possibile e con particolare attenzione ai nuovi tratti viari all'interno del territorio rurale di margine, interventi dediti al corretto inserimento paesaggistico dell'opera quali la realizzazione di quinte verdi così come disciplinato dalle suddette norme. Le azioni mitigatorie richiamate, al netto del corretto inserimento paesaggistico nel territorio rurale, contribuiranno anche al mantenimento dello stato qualitativo della risorsa aria grazie alla loro capacità di fissazione CO<sub>2</sub> nonché alla creazione e/o implementazione di superfici ombrate.</i></p>
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


### 6.3.3 IL TRASPORTO PUBBLICO

SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Organizzazione del trasporto pubblico quale elemento di competenza sovralocale, il piano del traffico dovrà limitarsi ad interventi di carattere accessorio</i></li> <li>• <i>Operare a supporto degli obiettivi generale di rafforzamento del sistema</i></li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Migliorare l'accessibilità delle stazioni</i></li> <li>• <i>Riqualificare le fermate del bus</i></li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p><i>Garantire un'accessibilità facile e sicura alle stazioni ferroviarie, anche per la domanda ciclopedonale, curando la qualità e la sicurezza delle stesse dotazioni di fermata in modo da favorirne l'utilizzo da parte di tutte le componenti di domanda. Gli interventi si concentreranno maggiormente verso le condizioni di accesso alle tre stazioni ferroviarie di Navacchio, San Frediano e Cascina, le quali dovrebbero recuperare il loro ruolo di "luoghi" urbani riconoscibili, qualificati e sicuri. Particolare attenzione verrà inoltre posta alle fermate bus lungo la strada Tosco-Romagnola e gli altri assi di prevista riqualificazione.</i></p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Atmosfera</i></li> <li>• <i>Ecosistemi</i></li> <li>• <i>Aspetti sociali</i></li> <li>• <i>Paesaggio e fruizione del territorio</i></li> <li>• <i>Mobilità</i></li> </ul>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<p><i>Sulla base di quanto scaturito dalle analisi di Quadro Conoscitivo condotte si ritiene opportuno sottolineare come l'attuazione dei suddetti interventi abbia ripercussioni del tutto positive sul sistema ambiente intercettato. Il potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico locale contribuirà a soddisfare la crescente domanda di efficienza del servizio garantendo, al contempo, alternative all'uso del mezzo automobile quale elemento emissivo di rilievo del comparto comunale di Cascina.</i></p> <p><i>La riqualificazione delle tre aree ferroviarie segnalate, quali elementi identitari, contribuirà al recupero di aree sottoutilizzate e/o degradate in contesti urbani apportando inoltre benefici indotti in tema di trasformazione del paesaggio comunale.</i></p>
Bilancio complessivo	 <i>L'intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</i>
Interventi di mitigazione / compensazione	<p><i>Si rimanda al rispetto del disposto normativo disciplinato dal Regolamento Viario del Comune di Cascina.</i></p>

### 6.3.4 LA CICLOPEDONALITÀ

SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sostenere la mobilità pedonale e ciclabile come valida alternativa all'impiego del mezzo privato sulle distanze medio brevi</i></li> <li>• <i>Integrare bicicletta e treno nell'ottica di ampliare i bacini di raccolta delle stazioni</i></li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gerarchizzare la rete ciclopedonale secondo criteri di permeabilità selettiva</i></li> <li>• <i>Costruire un connettivo di percorsi protetti, interni alle Zone 30</i></li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p><i>Il rafforzamento dell'infrastruttura pedonale e ciclistica passerà dall'identificazione di una rete principale, costituita dalla Ciclopista dell'Arno e da una serie di itinerari protetti a fianco della viabilità principale, orientati verso i passaggi permeabili esistenti e previsti nonché verso i principali poli attrattori. Sarà definita inoltre una rete più locale, ottenuta confidando soprattutto sui livelli di protezione più diffusa, consentiti dall'istituzione delle "Zone 30" all'interno dei tessuti residenziali più minuti.</i></p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Suolo</i></li> <li>• <i>Atmosfera</i></li> <li>• <i>Clima</i></li> <li>• <i>Aspetti sociali</i></li> <li>• <i>Paesaggio e fruizione del territorio</i></li> <li>• <i>Mobilità</i></li> </ul>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<p><i>L'intervento, configurandosi quale valida alternativa all'utilizzo dell'automobile, avrà un effetto diretto positivo sullo stato ambientale cascinese. L'alternativa all'utilizzo dell'automobile rappresenta l'elemento centrale della scheda diagnostica: le indagini di Quadro Conoscitivo condotte hanno messo in evidenza come l'automobile sia uno degli elementi di maggior criticità in tema di emissioni climalteranti. A livello strategico, il ricorso alla mobilità lenta contribuisce allo sviluppo di politiche ambientali resilienti con ripercussioni positive sia in tema di fruizione del territorio che sociali in senso lato.</i></p> <p><i>Al netto di quanto evidenziato, la ricucitura dei tratti ciclopedonali attualmente presenti contribuirà in minima parte alla sottrazione di suolo permeabile.</i></p>
Bilancio complessivo	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 10px;"> <span style="color: green; font-size: 12px;">✓</span> </div> <div> <p><i>L'intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</i></p> </div> </div>
Interventi di mitigazione / compensazione	<p><i>Si rimanda al rispetto del disposto normativo disciplinato dal Regolamento Viario del Comune di Cascina nonché a quando disciplinato dal nuovo Piano Operativo Comunale per la trattazione di interventi che necessitano sottrazione di suolo permeabile, con particolare riferimento a quelli localizzati in contesti comunali rurali e/o di margine.</i></p>

### 6.3.5 LA SOSTA

SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non ridurre, ma ricollocare l'offerta di sosta in modo da limitarne l'interferenza con le attrezzature ciclopedonali</li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sfruttare le occasioni offerte dalle aree di trasformazione e rigenerazione urbana</li> <li>• Regolare la sosta a rotazione nelle zone più centrali, anche attraverso l'applicazione di tariffe</li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p>Gli interventi si concentreranno prevalentemente in corrispondenza delle aree di trasformazione urbanistica esistenti e nell'intorno delle zone centrali delle frazioni. Particolare attenzione dovrà essere posta al loro dimensionamento, nell'ottica di garantire servizi ed equilibri anche delle zone immediatamente contermini. La loro gestione varierà dall'applicazione di tariffe per le quote di maggior pregio all'applicazione di altre regole gestionali quali l'istituzione di un minutaggio gratuito.</p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suolo</li> <li>• Socioeconomia</li> <li>• Aspetti sociali</li> <li>• Paesaggio e fruizione del territorio</li> <li>• Mobilità</li> </ul>
Valutazione degli effetti sull'ambiente	<p>La rimodulazione del sistema sosta rappresenta un elemento fondamentale della più ampia strategia di riassetto delle zone centrali urbane verso forme più amichevoli nei confronti della cittadinanza. Le ricadute sul tessuto sociale cittadino, ma anche economico commerciale, risultano sicuramente positive in quanto la strategia contribuisce ad un aumento della fruizione territoriale in senso lato nonché dei livelli di sicurezza di pedoni, ciclisti ed altri elementi fragili della viabilità comunale.</p> <p>Al netto di quanto evidenziato, la realizzazione di eventuali nuovi spazi di sosta contribuirà in minima parte alla sottrazione di suolo permeabile.</p>
Bilancio complessivo	<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>L'intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</p> </div>
Interventi di mitigazione / compensazione	<p>Si rimanda al rispetto del disposto normativo disciplinato dal Regolamento Viario del Comune di Cascina nonché a quando disciplinato dal nuovo Piano Operativo Comunale per la trattazione di interventi che necessitano sottrazione di suolo permeabile, con particolare riferimento a quelli localizzati in contesti comunali rurali e/o di margine.</p>

### 6.3.6 UN NUOVO ASSETTO PER LA TOSCO ROMAGNOLA

SCHEDA DI VALUTAZIONE	
Obiettivo di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire un assetto più equilibrato, riservando più spazio alla pedonalità, alla ciclabilità ed al trasporto pubblico</li> <li>Favorire le funzioni dello “stare” su quelle del “transitare”</li> </ul>
Strategia di intervento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segmentare l’asse</li> <li>Identificare lotti funzionali realizzabili in fasi successive</li> </ul>
Dettaglio di intervento	<p>Il ridisegno della piattaforma stradale della Tosco-Romagnola, spesso sufficientemente ampia da non richiedere scelte drastiche nell’allocazione degli spazi, dovrà mirare ad un diverso equilibrio delle funzioni presenti attribuendo maggiore importanza alle esigenze della mobilità non motorizzata e del trasporto pubblico, rispetto a quelle della circolazione veicolare privata. Al contempo verrà data importanza anche ai profili dello “stare”, fruendo delle occasioni presenti nello spazio stradale, rispetto a quelli del semplice “transitare”, più facilmente e produttivamente dislocabili su altri assi stradali.</p>
Risorse Ambientali bersaglio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atmosfera</li> <li>Clima</li> <li>Ecosistemi</li> <li>Socioeconomia</li> <li>Aspetti sociali</li> <li>Paesaggio e fruizione del territorio</li> <li>Mobilità</li> </ul>
Valutazione degli effetti sull’ambiente	<p>La riqualificazione della Tosco-Romagnola racchiude in sé molte delle politiche portate avanti dal Piano. La propria riqualifica, anche strutturale laddove richiesta e necessaria, contribuirà allo sviluppo di un asse centrale e portante del territorio comunale maggiormente attento alle dinamiche sociali e di uso di spazi. L’integrazione di funzioni ciclopedonali, di stazioni TPL ed altro contribuiranno attivamente alla naturale mitigazioni di criticità legate al traffico cittadino ed effetti a esso correlati. Inoltre pone l’opportunità di intervenire su situazioni di sotto utilizzo o criticità infrastrutturali le quali contribuiranno alla riqualificazione complessiva del comparto urbano.</p>
Bilancio complessivo	<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>L’intervento messo in atto dal Piano contribuisce al miglioramento dello stato ambientale delle Risorse bersaglio</p> </div>
Interventi di mitigazione / compensazione	<p>Si rimanda al rispetto del disposto normativo disciplinato dal Regolamento Viario del Comune di Cascina.</p>

#### **6.4. Analisi di Incidenza: Screening ricognitivo**

All'interno del territorio comunale di Cascina non ricadono aree appartenenti alla Rete Natura 2000. Ciò premesso, si riconosce la presenza di aree naturali protette nei territori comunali limitrofi quale ad esempio la ZSC/ZPS "Padule di Suese e Biscottino".

Sulla base di quanto riportato all'interno del Quadro Conoscitivo del presente Documento Ambientale, le aree umide identificate rappresentano un importante elemento ecologico e di valore ecosistemico per l'intero contesto comunale analizzato. In tale scenario, lo stesso Piano Operativo di recente formazione al tempo di stesura del presente Documento, si pone con un approccio conservativo e di tutela assoluta rispetto alle suddette aree: individuate inoltre all'interno della Rete Ecologica comunale come sistema a sé stante. Tali aree sono inoltre disciplinate dalle NTA del suddetto Strumento Urbanistico, riconoscendone l'importanza ecologica e tutelandone le specie di interesse conservazionistico sia di natura floristica che faunistica.

Le azioni protrate dal nuovo Piano Operativo, e di conseguenza i benefici indotti anche dall'attuazione delle direttive e strategie proprie del Piano Generale del Traffico Urbano, quale strumento coerente con lo stesso Piano Operativo, apporteranno benefici indotti anche alle aree contermini al confine comunale.

Sulla base delle suddette considerazioni si ritiene pertanto non necessario passare alla fase della valutazione specifica di cui alla procedura di Valutazione di Incidenza.

#### **6.5. Le alternative**

L'elaborazione del Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Cascina determina di fatto due alternative: lo scenario di stato attuale e lo scenario introdotto dal Piano stesso.

L'opzione "zero", ovvero lo scenario per il quale il PGTU non viene redatto, lascia immutata la pianificazione comunale in materia di viabilità. La mancata adozione del PGTU non permette al Comune di Cascina di perseguire quanto già tracciato dal PSI Pisa Cascina nonché dal PUMS di Pisa in termini di gestione delle infrastrutture viarie con particolare riferimento agli assi extraurbani di collegamento tra le diverse realtà della piana. La mancata adozione inoltre, non permette al Comune di Cascina di risolvere criticità strutturali derivanti dal contesto di espansione urbana e produttiva proprio del contesto comunale.

L'opzione "uno" prevede pertanto l'adozione del Piano Generale del Traffico Urbano quale strumento settoriale di programmazione del sistema viario, che risulti idoneo sia a governare la circolazione e la sosta dei veicoli motorizzati, sia a garantire la fruibilità e la sicurezza della rete ciclopedonale a livello urbano. Il Piano, attraverso due scenari attuabili nell'arco di validità dello stesso, mira alla completa riorganizzazione e riassetto dell'infrastruttura viaria comunale: la corretta gestione dei flussi veicolari contribuirà non solo alla sicurezza intrinseca della rete stradale verso la cittadinanza, ma anche ad un progressivo allontanamento dai centri urbani densi. Il PGTU, al contempo, promuoverà interventi di mobilità dolce in coerenza con quanto previsto dal nuovo Piano Operativo in corso di formazione.

## 7 Monitoraggio

Ai sensi della L.R. 10/2010, art. 29, il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del Piano Generale del Traffico Urbano, prodotti durante il suo periodo di validità ed è finalizzato a verificare l'efficacia dei provvedimenti adottati in ordine al raggiungimento degli obiettivi attesi.

La vigente normativa in materia specifica che il monitoraggio si basa su indicatori opportunamente selezionati, calibrati in funzioni sia degli obiettivi di Piano che in funzione delle specifiche Azioni intraprese; particolare attenzione, nella scelta dei suddetti indicatori, dovrà essere posta al quadro conoscitivo "ex ante" nell'ottica di caratterizzare e monitorare eventuali criticità ambientali identificate.

Le attività legate alla gestione del traffico e della mobilità sono oggi suddivise tra il corpo di Polizia Municipale e l'Ufficio Tecnico, senza che risulti riconoscibile un soggetto specifico investito della responsabilità di tale funzione. Il funzionigramma approvato con D.G.C. n.250 del 17/12/2024 attribuisce alla Polizia Locale la "gestione delle attività di regolazione del traffico, ivi inclusa l'adozione di provvedimenti puntuali di disciplina della circolazione anche in deroga ai divieti esistenti".

A tal proposito si è ritenuto opportuno, in relazione anche alle valutazioni effettuate all'interno del presente Rapporto Ambientale, selezionare un ristretto set di indicatori che non solo potesse essere rappresentativo delle interazioni dirette tra Piano e sfera ambientale ma anche che potesse quantificare l'effetto dell'adozione del Piano in esame.

Nella sottostante tabella si sintetizza lo schema di monitoraggio da attuarsi.

Componente ambientale	Indicatore	Parametro di misura	Fonte del dato
Aria	Emissioni inquinanti in atmosfera, gas serra	Aggiornamento del quadro emissivo (NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, CO, CO <sub>2</sub> , COVNM, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regione Toscana – IRSE</li> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>
	Livello qualità dell'aria	Concentrazioni giornaliera e medie annue dei principali inquinanti atmosferici (NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, CO, CO <sub>2</sub> , COVNM, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regione Toscana – IRSE</li> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>
	Rappresentatività del monitoraggio	Numero e densità delle centraline rispetto al territorio ed alla popolazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>
	Emissione specifica parco veicolare	Aggiornamento del quadro emissivo (NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, CO, CO <sub>2</sub> , COVNM, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARPAT</li> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>
Clima	Analisi ondate di calore	Temperature massime, minime e medie su serie temporale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>
	Esposizione popolazione fragile	Numero di elementi fragili esposti a temperature anomale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comune – Centraline comunali di futura installazione</li> </ul>

<b>Componente ambientale</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Parametro di misura</b>	<b>Fonte del dato</b>
Ecosistemi	Interventi di inverdimento in ambiente urbano	Estensione degli interventi rispetto al territorio urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comune</li> </ul>
Mobilità	Parco veicolare sostenibile	Aggiornamento dati relativo al parco veicolare, focus rapporto veicoli green rispetto a endotermici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACI</li> <li>• Comune</li> </ul>