



Covenant of Mayors  
for Climate & Energy

PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

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



COMUNE DI PISTOIA



## GRUPPO DI LAVORO

Comune di Pistoia (Provincia di Pistoia)



Sindaco: Alessandro Tomasi

Assessore: Gianna Risaliti

Coordinamento attività tecniche:

Dirigente Servizio Ambiente e Cimiteri e protezione civile: Ing. Fabio Caggiula

U.O. Ambiente e tutela degli animali: Ing. Ilaria Baldi, Dott. Andrea Agnesino

Supporto tecnico ed elaborazione:



GreenGea snc di Sergio Mottola, Marco Ricci, Giacomo Sanavio

[www.greengeasnc.it](http://www.greengeasnc.it)

[info@greengeasnc.it](mailto:info@greengeasnc.it)

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

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

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

**Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia**



# SOMMARIO

ABSTRACT .....	6
1. INQUADRAMENTO GENERALE.....	7
1.1. PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA E CONTESTO INTERNAZIONALE.....	7
2. GRUPPO DI LAVORO E ANALISI DEGLI STRUMENTI COMUNALI .....	12
2.1.INDIVIDUAZIONE DEI SETTORI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE DA COINVOLGERE.....	12
2.2.ANALISI DEGLI STRUMENTI, PIANI, AZIONI, STRATEGIE GIÀ AVVIATE.....	13
3. DEFINIZIONE SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	17
3.1.ANALISI DEI PROCESSI INTERNI CHE POSSONO AVERE INFLUENZA SULLE EMISSIONI DI CO2.....	17
4. STRATEGIA GENERALE.....	19
4.1.VISIONE E IMPEGNI IN TERMINI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 .....	19
4.2.STRATEGIE SPECIFICHE.....	21
4.3.COORDINAMENTO E STRUTTURE ORGANIZZATIVE CREATE E INCARICATE E RISORSE UMANE ASSEGNATE .....	22
4.4.COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS E DEI CITTADINI.....	24
4.5.BUDGET COMPLESSIVO PER L'ATTUAZIONE E RISORSE FINANZIARIE.....	24
4.6.PROCESSO DI MONITORAGGIO.....	25
4.7.VALUTAZIONE DELLE OPZIONI DI ADATTAMENTO.....	25
5. IL QUADRO CONOSCITIVO .....	31
5.1.INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	31
5.2.INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE).....	39
5.3.VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ (VRV) .....	56
6. IL PIANO D'AZIONE.....	69
6.1.MITIGAZIONE.....	69
6.2.ADATTAMENTO.....	74
APPENDICE 1.....	81
SCHEDE TECNICHE DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE.....	81
APPENDICE 2.....	104
SCHEDE TECNICHE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO.....	104

## ABSTRACT

*Il Comune di Pistoia con delibera di Consiglio Comunale n.36 del 9 Aprile 2018 ha deciso di aderire al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per intraprendere il percorso di abbattimento delle emissioni di gas serra e di adattamento al cambiamento climatico insieme a molte altre comunità locali europee.*

*Per far questo ha realizzato un 'Inventario Base delle Emissioni' (IBE) derivate dalle attività del territorio comunale, riferite all'anno 2013, dal quale si evince che **le emissioni totali di CO<sub>2</sub> sono pari a 429.941 t**. Queste sono dovute principalmente al settore dei trasporti (33%) e a quello legato alle residenze (31%); un contributo minore deriva da terziario (15%) e industria (13%). Le emissioni procapite risultano essere di 4,84 tCO<sub>2</sub>/p, inferiore al dato nazionale.*

*Sulla base di questo inventario ha redatto il Piano d'Azione per raggiungere una riduzione delle emissioni di almeno il 40% entro il 2030. **Le 23 azioni individuate porteranno ad una riduzione di 179,428 tCO<sub>2</sub> equivalenti al 41,8% del totale**. Il maggior contributo in termini di riduzione delle emissioni verrà dal settore della mobilità urbana (-18%) e dai consumi residenziali (-11%).*

*Al contempo il Comune ha realizzato una Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV) del territorio collegate al cambiamento climatico, e ha approntato **12 azioni per porvi rimedio e aumentare la resilienza del territorio comunale**.*

# 1. INQUADRAMENTO GENERALE

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

L'Unione Europea (UE) ha adottato il 9 Marzo 2007 il documento "Energia per un mondo che cambia", impegnandosi unilateralmente a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 aumentando del 20% il livello di efficienza energetica e raggiungendo il 20% di produzione energetica mediante le fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico.

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

### 1.1.1. LA STRATEGIA EUROPEA PER L'ADATTAMENTO (SEA)

Nel marzo 2011 la Commissione europea ha inaugurato la piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-Adapt, <http://climateadapt.eea.europa.eu>) che è finalizzata a migliorare il processo decisionale per l'adattamento, e in particolare deve servire da volano per far attivare anche negli stati membri dell'Ue archivi/database sull'adattamento.

Attraverso la Strategia europea di adattamento (SEA) la Commissione UE si è posta l'obiettivo di rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici mediante una migliore preparazione e capacità di prevenzione del rischio degli impatti dei cambiamenti climatici a livello locale, regionale, nazionale e europeo. Nel Febbraio 2021 è stata adottata dalla Commissione Europea la nuova SEA, che definisce il cammino da percorrere per essere pronti agli effetti inevitabili dei cambiamenti climatici e per sviluppare un sistema sociale ed economico in grado di resistere a tutti i rischi climatici.

Per costruire una società resiliente ai cambiamenti climatici, è necessario coinvolgere tutte le componenti della società e tutti i livelli di governance, migliorando la conoscenza, la pianificazione e la valutazione del rischio climatico.

Secondo la nuova Strategia le azioni dovranno mirare ad un adattamento più intelligente, sistemico e rapido attraverso:

1) il miglioramento della conoscenza: la qualità e la quantità dei dati disponibili potenziando e ampliando Climate-ADAPT, che sarà affiancata da un osservatorio per la salute destinato a monitorare, analizzare e prevenire meglio gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute;

2) l'ulteriore sviluppo di politiche di sostegno a tutti i livelli, con tre priorità trasversali: migliorare le strategie e i piani di adattamento per renderli più efficaci, promuovere la resilienza a livello locale, intensificare soluzioni per l'adattamento basate sulla natura (*nature-based solutions*);

3) Intensificare la cooperazione e l'azione internazionale in materia di adattamento ai cambiamenti climatici

La SEA è il punto di riferimento per le relative strategie nazionali e regionali già adottate e per quelle in via di preparazione e per i relativi piani di azione. Ad oggi 27 paesi europei hanno adottato una strategia nazionale di adattamento (SNA) e diciotto di questi paesi hanno un piano d'azione per l'adattamento climatico (PNA) e hanno quindi iniziato ad implementare la strategia nazionale, assistendo al riguardo a progressi nell'integrazione delle misure di adattamento nelle politiche settoriali.

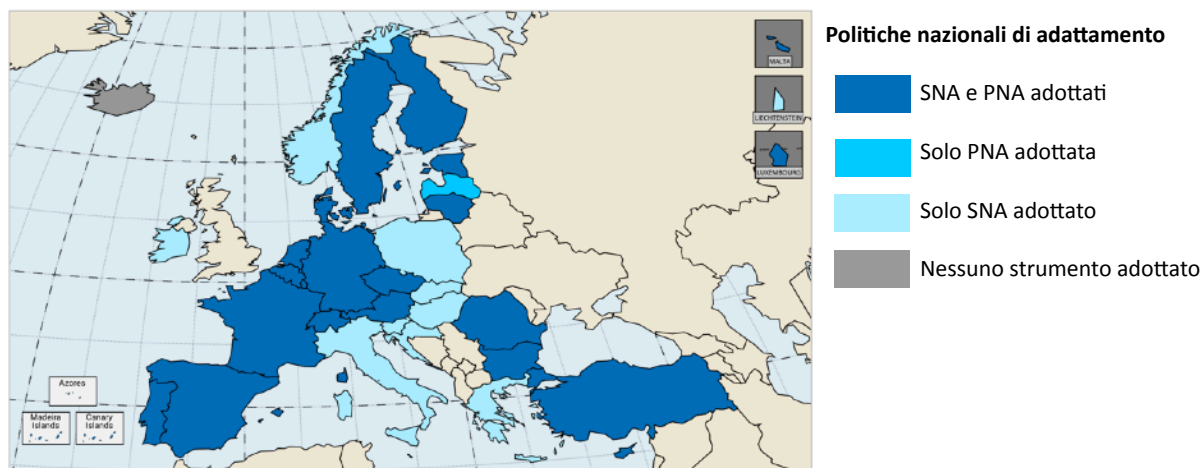


Immagine tratta dal portale [climate-adapt.eea.europa.eu/](http://climate-adapt.eea.europa.eu/)

### 1.1.2.LA STRATEGIA NAZIONALE PER L'ADATTAMENTO (SNA)

Al momento l'Italia è tra i paesi che hanno elaborato una SNA, compito affidato al Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (CMCC), ma non ha ancora approvato il relativo PNA.

La documentazione prodotta include un rapporto tecnico-scientifico che analizza le vulnerabilità del nostro territorio agli impatti dei cambiamenti climatici, una sintesi del rapporto stesso e un rapporto tecnico-giuridico che studia la normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici, in cui vengono analizzate più di 30 tra direttive e regolamenti europei. Infine è stato consegnato anche un documento dal titolo "Elementi per una strategia di adattamento", che basandosi sui precedenti rapporti fornisce proposte di azioni settoriali e intersettoriali di adattamento a corto termine (entro il 2020) e a lungo termine. La strategia nazionale si riferisce alle misure da intraprendere per resistere ai cambiamenti climatici, appunto, a livello nazionale e quindi le misure di adattamento sulle grandi infrastrutture di mobilità, di reti per l'energia e la comunicazione, etc.

Una buona parte dell'adattamento ai cambiamenti climatici è, però, una questione locale legata alla possibilità di aumentare la resilienza sul luogo ad eventi meteorologici estremi, strade e cantine allagate, crollo di scarpate, frane e persone che soffrono a causa di ondate di caldo, sono eventi che si verificano in determinate aree. Per questo motivo all'interno di questo pacchetto si trova un documento dal titolo: "Linee guida per i piani e le strategie di adattamento".

Le linee guida presentate offrono un approccio settoriale e cross-settoriale, comprendendo 18 micro settori che vanno dalle risorse idriche agli ecosistemi terrestri e marini, dalle foreste alle aree urbane, dal patrimonio culturale al turismo e due casi speciali: il bacino idrografico del Po e le aree montane. La Strategia Nazionale di Adattamento, agendo a livello nazionale, fornisce anche varie tabelle, che racchiudono tutte le azioni suggerite dalla comunità scientifica, revisionate dagli stakeholder e dalle istituzioni italiane coinvolgendo il contesto locale e settoriale.

La Strategia Nazionale rappresenta la spina dorsale di tutte le strategie locali e i piani di adattamento potranno far riferimento ad essa avendo così un inquadramento puntuale ed una maggiore coerenza, anche dal punto di vista istituzionale. Di fatto la Strategia Nazionale offre un modello di riferimento che dovrà avere la sua ricaduta a livello regionale e locale.

In relazione alle politiche di adattamento è illuminante quanto scritto nel Libro Bianco "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo", pubblicato dalla Commissione europea nel 2009; nel "Libro Bianco" viene evidenziato come tutta la politica di adattamento a livello europeo deve essere

impostata come opportunità e non solo come politica di resilienza ai cambiamenti climatici. Essa viene vista in sinergia con la politica di mitigazione che si basa sulle opportunità che la green economy offre per lo sviluppo tecnologico e sociale.

Coerentemente al “Libro Bianco”, la strategia nazionale per l’adattamento ai cambiamenti climatici è stata impostata come uno strumento che possa creare in futuro opportunità di lavoro e che debba necessariamente operare in sinergia con il settore privato, in particolare del campo energetico, assicurativo, agricolo e turistico. Le strategie nazionali dovranno necessariamente avere revisioni negli anni a venire, che le metta in condizione di poter tener conto degli avanzamenti fatti dalla comunità scientifica e delle osservazioni degli stakeholder e di quanto avviene a livello locale, questo vuol dire che la SNA non deve essere vista come un prodotto ma come un processo in continuo divenire.

Nel campo dell’adattamento agire in maniera integrata e pianificata nella prevenzione del rischio climatico permetterà in ogni caso di risparmiare risorse finanziarie in futuro per rimediare agli eventuali disastri.

### 1.1.3. LE POLITICHE ENERGETICHE NAZIONALI

Secondo quanto stimato dalla “Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile”, nel 2014 le emissioni di gas serra in Italia sono calate del 20% rispetto al 1990. Nel 2014 le emissioni di gas serra dell’Italia si sono attestate attorno a 410 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> eq. Si tratta di 25-30 Mt CO<sub>2</sub> eq in meno rispetto al 2013, un taglio del 6-7%. Rispetto al 1990, nel 2014 le emissioni di gas di serra dell’Italia sono state ridotte del 20% , quasi 110 Mt CO<sub>2</sub> eq in meno e di poco meno di 170 Mt CO<sub>2</sub> eq rispetto al picco del 2005. Il calo delle emissioni di gas serra non è prodotto solo dalla lunga recessione economica, ma dalla riduzione dell’intensità carbonica del PIL: nel 2014 sono stati emessi circa 300 g CO<sub>2</sub> eq per produrre un euro di Pil, contro i 400 g CO<sub>2</sub> eq per ogni euro di Pil del 2005. Se questo trend sarà confermato, le emissioni continueranno a calare anche nei prossimi anni, anche in presenza di una ripresa economica. E’, infatti, in corso un mutamento strutturale del sistema energetico italiano, prodotto dall’aumento sia dell’efficienza energetica e sia delle fonti energetiche rinnovabili. Alla base del calo delle emissioni stimato dalla Fondazione, sta in primo luogo il calo della domanda di gas naturale, secondo le stime del MiSE scesa da 70 a meno di 62 miliardi di m<sup>3</sup> (-12%), a causa in primo luogo di un calo della produzione termoelettrica.

Significativo anche il calo nei consumi di carbone che, secondo le stime dell’Unione petrolifera, nel 2014 avrebbero subito una flessione di circa il 7%. Hanno tenuto maggiormente i consumi di prodotti petroliferi, calati di meno del 2%, grazie anche alla riduzione dei prezzi dei carburanti. Su tali dinamiche potranno aver inciso le politiche in favore dell’efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.

In particolare, nel settore della produzione elettrica, le stime preliminari di Terna indicano un aumento consistente del contributo dell’idroelettrico, da 54 a 58 TWh (+7,5%) e del fotovoltaico, da 21,2 a 23,3 TWh (+10%). In relazione a quanto sopra il 7° rapporto ISTAT "Noi Italia. 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo" (febbraio 2015), in relazione ai consumi elettrici nazionali evidenzia come l'Italia sia il paese che consuma meno energia elettrica in Europa e, il 33,7% dei consumi proviene da fonti rinnovabili, con un +6,8% rispetto al 2012. Sempre il 7° rapporto evidenzia come in Italia il consumo pro capite di energia elettrica risulti inferiore alla media europea e a quello degli altri paesi di grandi dimensioni, come Regno Unito, Spagna, Germania e Francia (anno 2012). Consumi elettrici in calo nel residenziale e nell'industria e nel 2013 i consumi elettrici nel nostro Paese sono pari a 4.856,0 kWh per abitante. Rispetto al 2012, il consumo complessivo di energia elettrica aumenta nel settore dell’agricoltura e nel terziario mentre si riduce nell’industria e nel settore domestico.

La produzione lorda di energia elettrica registra un valore pari a 48,1 GWh per 10 mila abitanti, in flessione rispetto al 2012 (50,3). Nel confronto europeo, l’Italia mostra valori inferiori alla media dei 28

paesi, mentre Francia e Germania segnalano livelli di produzione superiori (anno 2012). A livello territoriale, nel 2013 la produzione scende in tutte le ripartizioni, con ritmi più marcati al Centro e nel Mezzogiorno.

#### 1.1.4.IL PATTO DEI SINDACI E LA SUA EVOLUZIONE

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

Il Patto oggi prevede l'impegno diretto dei Sindaci, per il raggiungimento di un obiettivo ben preciso: ridurre di almeno il 40% le emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030 e dotarsi di una Strategia di Adattamento. I Comuni che aderiscono al Patto devono presentare, entro due anni dall'adesione, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) contenente le strategie e le azioni volte al raggiungimento di tali obiettivi.

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



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

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

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

Nel NGEU un punto centrale è rappresentato dalla transizione verso un'economia che contrasti il cambiamento climatico, sia con la conversione energetica che con l'aumento di resilienza dei paesi europei. L'Italia è la prima beneficiaria, in valore assoluto, dei due principali strumenti del NGEU: il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF) e il Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori d'Europa

(REACT-EU). Il solo RRF garantisce risorse per 191,5 miliardi di euro, da impiegare nel periodo 2021-2026, delle quali 68,9 miliardi sono sovvenzioni a fondo perduto.

Il dispositivo RRF richiede agli Stati membri di presentare un pacchetto di investimenti e riforme: il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in cui almeno il 37% delle risorse devono essere finalizzate agli obiettivi climatici.

Il 30 Aprile 2021 il Governo ha trasmesso alla Commissione Europea il PNRR dell'Italia, che prevede 222,1 miliardi di Euro di investimenti, di cui il 40% destinati alla lotta ai cambiamenti climatici, in particolare attraverso le missioni due e tre.

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

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

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

## 2. GRUPPO DI LAVORO E ANALISI DEGLI STRUMENTI COMUNALI

### 2.1.INDIVIDUAZIONE DEI SETTORI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE DA COINVOLGERE

L'elaborazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima di un'amministrazione comunale, ed in particolare modo per rendere efficace e attuabile tale strumento, è necessaria una forte integrazione tra i diversi settori dell'amministrazione, sia nella fase di raccolta dati che nella fase di elaborazione delle azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati.

A tale scopo si delincono i settori interessati, la fase del procedimento che li coinvolge, e la persona di riferimento per il progetto del PAESC.

Nella tabella seguente sono riassunte tali informazioni con l'indicazione dei referenti individuati per ogni ufficio:

Servizio	Ufficio	Persona di riferimento	Ruolo
Ambiente Cimiteri e Protezione Civile (dirigente: Ing. Fabio Caggiula)	Ambiente	Ing. Ilaria Baldi/dott. Andrea Agnesino	Coordinamento/raccolta dati/definizione azioni
	Assetto Idrogeologico	Ing. Paolo Pasquali	Informazioni settoriali/azioni adattamento
	Protezione Civile	Geom. Angelo Biagini	Informazioni settoriali/azioni adattamento
Urbanistica e Assetto del Territorio (dirigente: Arch. Giacomo Dardi)	Urbanistica	Arch. Stefano Carmannini	Informazioni settoriali/definizione azioni
	Edilizia privata	Arch R.Perella	Informazioni settoriali/definizione azioni
Infrastrutture Mobilità e promozione sportiva (dirigente: Arch. Maurizio Silveti)	Mobilità	Ing. Luca Moriconi	Informazioni settoriali/azioni mitigazione
	progetti speciali, grandi opere e espropri	Arch. Olga Agostini	Informazioni settoriali/definizione azioni
Lavori pubblici, patrimonio, verde e protezione civile (dirigente: Ing. Francesca Nobili)	Lavori Pubblici e Patrimonio	Arch. Alessio Bartolozzi	Informazioni settoriali/azioni mitigazione
	Edilizia Scolastica e impiantistica sportiva	Ing. Serena Gatti	Informazioni settoriali/azioni mitigazione
	Energia e impianti	P.I. Roberto Venturi	Informazioni settoriali/azioni mitigazione
	Verde Pubblico	Arch. Nicola Stefanelli	Informazioni settoriali/azioni adattamento
Sviluppo Economico e Promozione Territoriale (dirigente: dott.ssa Amalia Sabatini)	UO SUAP Privacy e Statistica	Dott.ssa Amalia Sabatini	Informazioni settoriali

Servizio	Ufficio	Persona di riferimento	Ruolo
Finanziario e Controllo Aziende Partecipate (dirigente: dott. Franco Ancillotti)	Investimenti e controllo aziende partecipate	Dott. Andrea Niccolai	Supporto al Gruppo di Lavoro
Educazione e Istruzione (dirigente: dott.ssa Francesca De Santis)	Servizi educativi e amministrativi strumentali	Dott.ssa Federica Taddei	Supporto al Gruppo di Lavoro
Cultura e Tradizioni, Turismo e Informatica (dirigente: dott. Giovanni Lozzi)		Dott. Angelo Ferrario	Supporto al Gruppo di Lavoro
	Sistemi informativi e informatici	Ing. Caterina Poggiali	Informazioni settoriali/azioni mitigazione

Il riferimento è rappresentato dall'ufficio Ambiente, che svolgerà il ruolo di coordinamento tra gli uffici interni, la società incaricata e la parte politica (Sindaco e Giunta).

La strutturazione del gruppo di lavoro sopra descritta, e soprattutto il ruolo di ufficio di coordinamento, potrà subire modifiche in fase di attuazione del PAESC, in esito alla progressiva riorganizzazione dell'Ente e degli uffici

## 2.2.ANALISI DEGLI STRUMENTI, PIANI, AZIONI, STRATEGIE GIÀ AVVIATE

Il Comune di Pistoia si è dotato o si sta dotando di una serie di piani e strumenti che per loro natura interverranno direttamente su diverse matrici ambientali che riguardano anche la mitigazione e/o l'adattamento al cambiamento climatico.

In particolare si sono individuati:

- Il PAC: Piano di Azione Comunale per il risanamento della qualità dell'aria;
- il PUMS: Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, attualmente ancora non approvato definitivamente, ma comunque adottato e contenente indicazioni utili alla redazione del PAESC;
- Nuovo Piano Strutturale e Piano Operativo in fase di avvio del procedimento
- Piano Comunale di Protezione Civile
- Nuovo modello organizzativo del servizio di raccolta dei rifiuti
- Progetto: "Bottegone: dalla Città Lineare alla Smart Social City".

Di seguito si evidenziano gli indirizzi fondamentali contenuti nei tre principali strumenti sopra elencati (PAC, PUMS e PS-PO) con particolare riferimento alle parti che hanno influenza sul cambiamento climatico, sia in termini di mitigazione che di adattamento.

### 2.2.1.IL PAC: PIANO DI AZIONE COMUNALE PER IL RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Regione Toscana ha suddiviso il territorio in aree omogenee in base alla qualità dell'aria. Il comune di Pistoia, in base a tale suddivisione, fa parte dell'area di superamento "Piana Prato-Pistoia", dove la criticità, sotto il profilo della qualità dell'aria, è correlata principalmente alla particolare conformazione geomorfologica e alle emissioni dovute ai sistemi di riscaldamento domestico.

La Legge Regionale 09/2010 ha previsto che i Comuni ricadenti nelle aree di superamento adottino un Piano di Azione Comunale (PAC), contenente gli interventi di tipo strutturale a carattere permanente (finalizzati al

miglioramento ed al mantenimento della qualità dell'aria attraverso la riduzione delle emissioni) ed i provvedimenti contingibili da porre in essere nelle situazioni a rischio di superamento dei valori limite.

Per tale motivo nel 2016 è stato approvato, sulla base delle disposizioni approvate dalla Regione Toscana con la DGR n.1182/2015, il Piano di Azione Comunale 2016-2020, l'atto di indirizzo che individua gli obiettivi e le linee di azione per il risanamento della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Pistoia.

Le misure stabilite nel piano, finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria nel territorio comunale, riguardano i temi della mobilità, dell'uso sostenibile dell'energia, e dell'informazione/educazione ambientale. Questi temi sono strettamente collegati anche alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra che, particolarmente in ambiente urbano, hanno le medesime sorgenti delle emissioni dannose per la salute (su tutte riscaldamento domestico e traffico stradale).

Il piano prevede, per quanto riguarda la mobilità, sia interventi infrastrutturali, legati principalmente alla realizzazione di parcheggi scambiatori e piste ciclo-pedonali, che interventi di razionalizzazione, fluidificazione e limitazione del traffico, come divieto di accesso in città ai mezzi più inquinanti o come la creazione di una zona a bassa emissione (LEZ- *low emission zone*).

Gli interventi previsti riguardano poi la promozione del trasporto pubblico, progetti di incentivazione alla condivisione dei mezzi di trasporto privato (car pooling) per le destinazioni casa-lavoro e casa-scuola, la promozione della mobilità dolce, attuazione progetti "Pedibus", la riconversione ecologica del parco veicoli comunali, e il rinnovo del parco mezzi del TPL e incentivo all'acquisto e l'uso di veicoli elettrici.

Anche sotto il profilo dell'efficientamento energetico il piano prevede sia interventi infrastrutturali che di indirizzo: sono previsti interventi per l'estensione della rete del metano e per l'efficientamento del parco edilizio pubblico.

Il Comune promuoverà inoltre attività di auditing energetico e azioni volte all'incentivazione, anche urbanistica, di interventi di efficientamento energetico del patrimonio edilizio privato. Sono previsti azioni per l'incentivazione della sostituzione di camini aperti con camini o termocamini a combustione controllata o alimentati a gas naturale e stufe tradizionali con stufe a pellet, per ridurre la produzione di PM10, e l'acquisto di cippatrici, biotrituratori ecc. per evitare le pratiche di abbruciamento di biomasse in campo agricolo.

In questo caso specifico, dovrà essere posta attenzione nel distinguere tra impatti sulla qualità dell'aria, obiettivo del PAC, e impatti sul cambiamento climatico, obiettivo del PAESC, visto che ad esempio nel caso delle biomasse non sempre gli obiettivi coincidono e le misure sono parimenti efficaci.

Infine si prevedono progetti di educazione ambientale da realizzare nelle scuole, e l'organizzazione di convegni e seminari sui temi dell'efficientamento energetico, risparmio energetico e mobilità sostenibile indirizzati anche agli ordini professionali.

Le misure previste dal PAC costituiranno una buona base di partenza per il raggiungimento degli obiettivi del PAESC.

## 2.2.2.IL PUMS: PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile del Comune di Pistoia nasce *"dalla volontà di garantire il pieno diritto ad una buona accessibilità urbana, incentivando il ricorso alla mobilità lenta. Non più, pertanto, una viabilità prettamente votata al traffico privato, ma una struttura urbana che metta al centro le esigenze della ciclo-pedonalità, riducendo al minimo gli impatti negativi della circolazione veicolare (emissioni ambientali, inquinamento acustico e incidentalità). In quest'ottica si inserisce il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), di cui l'innovativa città di Pistoia, ha scelto di dotarsi. Il PUMS vuole garantire agli attuali cittadini e alle nuove generazioni una città più vivibile, sicura e a misura d'uomo, che abbia fatto*

*tesoro della propria storia, unica e millenaria, e dove tutti (bambini, anziani, lavoratori, studenti, nuove famiglie, pensionati, ecc.) possano riconoscersi e riscoprire il piacere della città.”*

Queste indicazioni generali, fissano in maniera chiara la riduzione delle emissioni e la sostenibilità ambientale come obiettivi fondamentali, che vengono poi ripresi e dettagliati nella parte attuativa del piano con i paragrafi:

**MOBILITÀ SOSTENIBILE** - Soddisfare le diverse esigenze di mobilità dei residenti, delle imprese e degli utenti della città, contribuendo al governo di area urbana e restituendo gli spazi pubblici urbani alla condivisione tra tutti gli utenti.

**QUALITÀ AMBIENTALE** - Promuovere e migliorare la sostenibilità ambientale del sistema di mobilità/ minimizzazione dell'uso individuale dell'automobile privata e dei suoi impatti

Le azioni contenute nel piano, a cui sarà associata un potenziale di riduzione delle emissioni, dovranno far parte del complesso di azioni previste nel PAESC per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni, e saranno integrate con il complesso delle azioni previste.

### 2.2.3.PIANO STRUTTURALE E PIANO OPERATIVO

Il Comune di Pistoia deve dotarsi di un nuovo Piano Strutturale adeguato ai contenuti della L.R. n. 65/2014 nonché conformato al Piano di Indirizzo Territoriale avente valenza di Piano Paesaggistico Regionale, oltre che di un nuovo Piano Operativo Comunale in sostituzione del Regolamento Urbanistico oramai vigente solo per la disciplina di gestione degli insediamenti esistenti. I due strumenti della pianificazione comunale dovranno essere coordinati tra loro nei tempi e nei contenuti in modo tale da condividere un medesimo quadro conoscitivo.

con la Relazione di Inizio Mandato – anni 2017/2022 l'Amministrazione ha previsto la elaborazione di un nuovo progetto di sviluppo del territorio da discutere con cittadini, imprese, ordini professionali e associazioni e si è attivata, tramite il Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio e la collaborazione con l'Università di Firenze per l'elaborazione degli atti propedeutici alla nuova pianificazione comunale.

Da questi atti è poi scaturito il documento “Obiettivi e indirizzi dell'Amministrazione comunale per la pianificazione ed il governo del territorio”.

Nel documento, tra le altre cose, sono inseriti importanti indicazioni utili anche nella redazione del PAESC comunale, sia per quanti riguarda il tema della mitigazione che per quanto riguarda l'adattamento al cambiamento climatico.

In particolare al punto 2, si evidenzia l'importanza del ruolo che potrà avere il Piano del verde urbano:

*“Attraverso un Piano del Verde che sia integrato negli strumenti di pianificazione codificati dalla Legge regionale sul governo del territorio sarà possibile declinare in chiave unitaria una serie di questioni finora tenute troppo separate: la gestione dell'evoluzione dei paesaggi e delle attività di montagna e di collina; l'organizzazione delle aree di frangia urbana e di quelle con maggiori condizioni di degrado; la possibilità di far collaborare, per la natura stessa della sua attività, il vivaismo alla qualità urbana, compensandone il consumo di risorse; l'aumento della stessa qualità urbana nei quartieri (forestazione, **drenaggio urbano, corridoi ecologici e infrastrutture verdi**) oggi dominati dall'asfalto e dal cemento.*

*Inoltre, la dovuta conformazione dei nuovi strumenti al PIT/PPR, spingerà prevedibilmente ad una declinazione paesaggistica dei temi del verde, inquadrabili ad ampia scala, anche valorizzando certe peculiarità già formalmente riconosciute, come la ZSC “Tre Limentre - Reno” o in via di progressivo sviluppo (Parco lungo Ombrone e comprensorio dei Laghi Primavera) senza ledere le attività esistenti.”*

Il verde urbano, pur se non esplicitamente citato, potrà avere un ruolo cruciale anche nell'assorbimento delle emissioni di anidride carbonica e nello stoccaggio al suolo.

Il punto 3 invece si sofferma in particolare sugli aspetti di sicurezza del territorio fondamentali per l'adattamento al cambiamento climatico:

*“Sono molti i temi relativi alla sicurezza del territorio che si andranno ad affrontare nei nuovi strumenti e numerose sono le novità normative intervenute rispetto alle ultime volte in cui questi temi sono stati affrontati.*

*Il nuovo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e la Legge Regionale 41/2018 hanno consistentemente modificato il quadro di riferimento relativo al rischio idraulico e le prospettive di trasformazioni importanti parti del territorio toscano; la **gestione del rischio idrogeologico** appare in stretta connessione con quella del presidio della conduzione agricola della pianura, delle colline e delle montagne; la pianificazione per la protezione civile influenza di fatto le scelte urbanistiche ed i rispettivi piani devono essere concepiti in maniera integrata.*

*Una delle caratteristiche della nuova pianificazione di Pistoia deve quindi essere quella di saper guardare agli interventi immaginati anche con l'obiettivo del miglioramento della sicurezza intesa in senso ampio che costituisce un prerequisito per ogni efficace politica di governo del territorio.*

***Un piano dei rifiuti** che tenga conto delle esigenze della città e delle periferie (il modello organizzativo è in fase di completa revisione, al fine di consentire un significativo incremento dei livelli di raccolta differenziata).*

*Un costante **controllo delle immissioni**, sia sonore che fisiche, per modellare - anche attraverso piani mirati di sicurezza e risanamento acustico - un territorio accogliente e salubre, in cui le attività economiche possano coesistere con le altre attività, ludiche e di vita quotidiana”.*

In attesa dei nuovi strumenti urbanistici è stata recentemente adottata una variante al Regolamento Urbanistico vigente, riguardante la parte normativa, che prevede incentivi volumetrici per immobili che raggiungano la classe energetica “B”, e prescrizioni sulla permeabilità delle superfici e la loro destinazione “a verde” nel caso di realizzazione di interventi pertinenziali nei resede di riferimento.

Inoltre anche il Regolamento Edilizio, che pure già adesso contiene al suo interno norme che prescrivono il raggiungimento della classe energetica “B” e che incentivano la classe “A” per i nuovi interventi, è in fase di rielaborazione e di adeguamento con contesto normativo sovraordinato, ed in particolare si prevede la predisposizione di un Allegato al Regolamento Edilizio, nel quale siano previsti ed indicati:

- Una serie di parametri della sostenibilità in edilizia e relativi accorgimenti finalizzati all'adempimento di tali parametri;
- Requisiti minimi obbligatori per gli edifici di nuova costruzione;
- Un sistema di incentivi Economici ed Urbanistici finalizzati ad agevolare la realizzazione di edifici nuovi con requisiti prestazionali superiori ai minimi previsti;
- Un sistema di incentivi Economici ed Urbanistici finalizzati ad agevolare interventi di ristrutturazione o manutenzione che producano edifici con requisiti prestazionali superiori a quelli attualmente posseduti.

## 3. DEFINIZIONE SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

### 3.1. ANALISI DEI PROCESSI INTERNI CHE POSSONO AVERE INFLUENZA SULLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Lo scopo dell'analisi è la quantificazione delle emissioni climalteranti (in termini di CO<sub>2</sub> o di CO<sub>2eq</sub>) provenienti dalle attività antropiche presenti sul territorio comunale. In particolare ci si concentra su quelle attività che sono influenzate, più o meno direttamente, delle decisioni e della pianificazione dell'ente locale.

L'amministrazione comunale ha infatti due modi per intervenire sulle emissioni climalteranti del suo territorio: tramite il controllo diretto sulle proprie emissioni (azioni dirette) e tramite un'azione normativa (incentivi e disincentivi) sulle emissioni dei cittadini delle attività presenti sul territorio (azioni indirette). Le prime azioni hanno una maggiore probabilità di essere realizzate, una maggiore efficacia, un effetto di buon esempio che l'amministrazione fornisce alla sua comunità. Al contempo hanno un impatto molto limitato nel quadro della lotta ai cambiamenti climatici perché le emissioni dirette comunali incidono mediamente tra l'1% e il 2%. Al contrario le azioni indirette, volte a modificare i comportamenti e le scelte dei privati, sono le sole che possano modificare radicalmente il livello di emissioni cittadine.

In conseguenza di ciò possiamo identificare i seguenti processi come i principali su cui intervenire per modificare le emissioni di gas serra del territorio comunale:

- emissioni dirette: *public procurement*, gestione del patrimonio immobiliare e veicolare e relativi, rapporti di fornitura con operatori energetici,
- emissioni indirette: Pianificazione urbanistica e edilizia, regolamenti e normativa locale, agevolazioni e incentivi, controllo e sanzione, promozione, divulgazione informazione.

#### 3.1.1. RAPPRESENTAZIONE DELLE AREE/CATEGORIE D'IMPATTO DELL'AMMINISTRAZIONE

Le categorie di impatto dell'amministrazione comunale sono rappresentate dai consumi legati alle proprie attività e dal patrimonio, ovvero :

- Gestione del patrimonio pubblico (consumi degli edifici comunali)
- Utilizzo del parco mezzi dell'amministrazione comunale
- Illuminazione pubblica
- Impianti di generazione energetica da fonte rinnovabile di proprietà comunale
- altri consumi collegati a servizi a gestione diretta (sui quali l'Amministrazione eserciti un controllo diretto)

#### 3.1.2. IDENTIFICAZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO

Per quanto riguarda il PAESC sono le stesse linee guida elaborate dall'Ufficio del Patto dei Sindaci ad indicare i settori da includere nell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) tramite la quale è possibile ottenere una 'fotografia' dettagliata della situazione di partenza sulla quale intervenire successivamente per ridurre le emissioni, e rispetto alla quale calcolare l'effettiva riduzione negli anni successivi per valutare l'efficacia delle misure adottate. Il percorso del Patto dei Sindaci prevede infatti una verifica ogni due anni delle azioni realizzate e del beneficio apportato in termini di riduzione delle emissioni totali (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME), in modo da monitorare costantemente il cammino di avvicinamento all'obiettivo del 2030. A tale scopo la metodologia impiegata cerca di produrre risultati che riescano, per quanto possibile, a rilevare i miglioramenti prodotti dalla azioni intraprese.

Le fonti di emissione saranno suddivise in sei settori principali: Amministrazione comunale, Residenziale, Industria, Terziario, Agricoltura, Trasporti.

- Amministrazione comunale: Questa voce riassume tutti i consumi e le emissioni provenienti dalle attività e dal patrimonio comunali. La differenziazione ha la logica di evidenziare quei consumi su cui l'ente pubblico può agire direttamente (vedi sopra).

- Residenziale: Questo settore accorpa i consumi derivanti dalle abitazioni private (ed altre piccole utenze assimilate). Sono ricavati dal dato puntuale sui consumi elettrici e di metano (o altri combustibili) e dalle statistiche provinciali relative alla vendita di combustibili fossili.
- Industria: Consumi e emissioni afferenti al sistema produttivo. In questo caso si utilizzano i dati aggregati forniti dai gestori di rete, sia quella elettrica che quella di gas metano.
- Terziario: Consumi e emissioni relative al sistema del commercio, anche grande distribuzione, e dei servizi. Anche in questo caso si utilizzano i dati aggregati forniti dai gestori di rete, sia quella elettrica che quella di gas.
- Agricoltura: Le emissioni contabilizzate in questo settore derivano da consumi di energia elettrica e di gasolio agricolo. Non sono contabilizzate invece, per precise disposizioni delle Linee guida PAESC, le emissioni di gas climalteranti dovute a trasformazioni, a processi organici nel terreno e alle deiezioni animali.
- Trasporti: Il settore dei trasporti consiste nelle emissioni, in questo caso dirette, provenienti dall'utilizzo del parco auto privato. Per la quantificazione si fa ricorso al dato provinciale di consumo di carburanti applicato, mediante incrocio di dati, alla realtà comunale in termini di parco auto (COPERT). Le auto elettriche non contribuiscono alle emissioni dirette da trasporto, ma sono ugualmente conteggiate nel parco auto.

Per ciascuno di questi settori si quantificano i consumi energetici totali in megawattora (MWh) e le emissioni provocate in tonnellata di anidride carbonica (tCO<sub>2</sub>) individuando, quando possibile, le distinzioni per fonte di emissione.

Lo studio inoltre, prenderà in considerazione le strategie di Adattamento ai cambiamenti climatici già in atto. In questa parte non si procederà con calcoli numerici ma con valutazioni qualitative, funzionali ad identificare i settori maggiormente vulnerabili sui quali intervenire con strategie specifiche.

Questa analisi, che il Patto dei Sindaci chiama Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV), passerà in rassegna i settori di rischio evidenziati dalla Strategia Nazionale di Adattamento (SNA) ma si soffermerà maggiormente su quei settori ritenuti prioritari e sui quali l'amministrazione comunale intende intervenire.

## 4. STRATEGIA GENERALE

### 4.1. VISIONE E IMPEGNI IN TERMINI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

I cambiamenti climatici stanno mettendo a rischio la vita delle persone: soffrono i territori, gli ecosistemi, le città. Anche molti territori italiani sono sempre più coinvolti nei disastri che ne conseguono.

La consapevolezza del rischio climatico è andata aumentando negli ultimi trent'anni grazie alla riduzione dei margini di incertezza da parte del mondo scientifico e all'evidenza sempre più esplicita degli impatti: nel 2014 il V Rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Premio Nobel per la Pace 2007) ha messo definitivamente in luce i rischi che corriamo se non si riducono drasticamente le emissioni da subito, e che comunque sarà necessario adeguare i nostri territori ai cambiamenti climatici che sono già in corso.

In particolare nel 2019 si sono strutturati importanti movimenti di opinione a livello globale che reclamano una maggiore incisività delle politiche di contrasto al cambiamento climatico.

La lotta ai cambiamenti climatici e con essa la spinta verso l'economia circolare dovranno quindi essere gli assi portanti per indirizzare le strategie di sviluppo futuro.

Fino ad oggi la sfida climatica ha visto risposte parziali e diversificate, passando dal Protocollo di Kyoto (1997) che riguardava solo una parte dei paesi più sviluppati, per arrivare al deciso salto di qualità dell'Accordo di Parigi 2015 con la previsione (pur senza scadenza temporale e volontaria) di una totale decarbonizzazione delle economie di quasi tutti i paesi a livello globale.

La maggior parte dei paesi ha già definito i propri obiettivi di contenimento delle emissioni. Questi, peraltro, dovranno essere progressivamente innalzati per evitare le conseguenze catastrofiche che si avrebbero superando di 2°C le temperature preindustriali e si dovranno prevedere tagli ancor più radicali in vista dell'obiettivo di contenere il riscaldamento entro 1,5°C.

Per quanto riguarda la UE, presente alla COP21 con l'impegno di ridurre del 40% le emissioni dei gas climalteranti al 2030 rispetto al 1990, ha recentemente lanciato nel Dicembre 2019 un *Green Deal* volto a riportare il continente al ruolo di guida globale in termini di politiche per la sostenibilità.

Ma l'azione deve partire da subito anche nei territori, e per questo la Commissione Europea ha messo in campo le strategie volontarie del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt per affrontare i temi rispettivamente della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico nelle comunità locali.

Il 15 Ottobre 2015 a Bruxelles è stata lanciata la nuova strategia che riunisce in sé le due precedenti, "Patto dei Sindaci" (sulla mitigazione) e "Mayors Adapt" (sull'adattamento) e che invita tutti gli enti locali comunitari a dotarsi di Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC).

- 1) Nuovo obiettivo di riduzione di almeno il 40% delle emissioni entro il 2030;
- 2) Ampliamento del campo di applicazione ai temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici: integrazione tra Patto dei Sindaci e Mayors Adapt;
- 3) Copertura globale dell'iniziativa che aprirà alla partecipazione degli enti locali di tutto il mondo.

Lo scopo è quello di accelerare il ritmo verso una società a basse emissioni di carbonio, sistemi energetici resilienti e un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici, ma risultati così ambiziosi saranno raggiungibili solo attraverso politiche climatiche molto aggressive accompagnate da un'accelerazione dei modelli di economia circolare.

Questo è il momento di colmare il gap che ancora esiste tra le capacità innovative che le imprese, sia pubbliche che private, riescono a esprimere sul territorio nel campo della *green economy* e dell'economia circolare e le politiche invece ancora troppo prudenti che non hanno a pieno compreso come questa sia l'unica strada non solo per combattere i cambiamenti climatici e l'inquinamento ma anche utile a garantire un futuro alla nostra manifattura.

Anche nei singoli territori sarà necessario orientare i processi produttivi maggiormente rappresentati verso l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e dell'energia, e verso una riciclabilità dei prodotti e degli scarti sempre più elevata. In questo senso il territorio di Pistoia per disegnare il proprio futuro dovrà necessariamente rivolgersi al comparto del vivaismo e a quello della manifattura meccanica preponderanti sul territorio (cfr. inquadramento territoriale)

Oltre alla **Mitigazione**, ovvero tutto l'insieme delle politiche volte alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera, l'altro pilastro delle politiche internazionali contro il cambiamento climatico è rappresentato dall'**Adattamento**, ovvero tutte quelle misure volte a diminuire l'impatto sul territorio delle alterazioni che sono già in corso.

Su questo fronte l'impegno dovrà essere volto a restituire capacità di **resilienza** al territorio: ovvero riportarlo nelle condizioni di reagire e sopportare eventi estremi e modificazioni permanenti senza alterare in maniera significativa le condizioni ambientali. Per raggiungere questo risultato, oltre ad un approfondimento della conoscenza dei fenomeni, andranno riconsiderate tutte le infrastrutture territoriali costruite negli anni e valutare le necessità di adeguamento, eliminazione o rifacimento.

**Il Comune di Pistoia**, attraverso la delibera del Consiglio comunale n.36 del **9 Aprile 2018**, ha aderito al Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (PAESC).

La scelta di procedere alla elaborazione del PAESC, oltre all'adesione politica alle motivazioni che animano il "Patto dei Sindaci", rappresenta un passaggio fondamentale per dare concretezza alla scelta di gestione delle politiche territoriali con un'idea dello sviluppo sostenibile che fa centro proprio sugli effetti potenzialmente positivi delle azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

L'adesione al Patto ed il conseguente lavoro sono utili inoltre, a contribuire alla costruzione di una diffusa cultura in campo ecologico tra la popolazione coinvolta e, al contempo, dei presupposti per la democratizzazione del sistema energetico: produrre energia dove necessaria, utilizzando il potenziale di ciascun territorio, evitando di riprodurre modelli a forte concentrazione.

Il miglioramento dell'efficienza del sistema energetico, dalla generazione al consumo finale, costituisce un elemento strategico per il perseguimento degli obiettivi di riduzione delle cause dei cambiamenti climatici.

Per far questo occorre utilizzare le tecnologie innovative che consentano un uso più razionale dell'energia, favorendo la riduzione dei consumi in rapporto ai servizi finali, la riduzione dell'impatto ambientale dei processi di produzione, l'utilizzazione di fonti rinnovabili.

Queste motivazioni di ordine politico generale rendono la scelta di aderire al Patto dei Sindaci e di impegnarsi in azioni concrete per l'energia sostenibile ancor più importante e significativa, contribuendo in maniera determinante all'affermazione del ruolo dell'amministrazione pubblica quale soggetto al servizio del bene comune. Inoltre, per gli specifici impegni che il Comune di Pistoia assume, si tratta di una ulteriore importante fase nella costruzione di una **visione strategica condivisa che sia il presupposto per affrontare le sfide che il governo del territorio** pone di fronte ad amministratori e comunità.

In linea con gli orientamenti ai quali si è ispirata l'azione dell'Amministrazione comunale proprio nel delineare un quadro strategico di riferimento, componente essenziale del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima dovrà essere il coinvolgimento della popolazione nel relativo percorso culturale, al

fine di condividerne i contenuti e le azioni. Infatti, i Piani con un elevato grado di coinvolgimento della società civile avranno maggiori possibilità di garantirsi continuità nel lungo periodo e di raggiungere i propri obiettivi.

Le linee strategiche del PAESC dovranno necessariamente affrontare la complessità e diversificazione del territorio Pistoiese sia per tipologia geografica che per destinazione d'uso:

- la montagna, la collina e la pianura, considerando le caratteristiche geomorfologiche;
- il bosco, l'attività agricola, il vivaismo, la produzione industriale e l'urbanizzato residenziale considerando l'utilizzo prevalente che viene fatto delle diverse porzioni territoriali.

L'obiettivo è riorganizzare il ciclo energetico, dalla produzione al consumo, il ciclo della materia legato all'economia del territorio, andando verso un **modello di economia circolare** che valorizzi al massimo le peculiarità del territorio per migliorare la qualità della vita garantendo la sostenibilità ambientale.

La gestione dei boschi che già fornisce parte dell'energia utilizzata nelle frazioni collinari, il recupero degli scarti agricoli, la gestione delle acque irrigue, sono solo alcuni dei temi che dovranno essere affrontati sia in chiave di mitigazione che di adattamento al cambiamento climatico.

Valorizzare le proprie risorse e potenzialità, trasformare dei problemi in opportunità, coinvolgere la cittadinanza in una sfida appassionante per il proprio futuro dovranno essere gli obiettivi guida per affrontare le singole sfide settoriali. L'obiettivo del Piano infatti non è solo il mero raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni, ma costruire un'idea condivisa di come vogliamo che sia il territorio del Comune di Pistoia negli anni a venire, per garantire sostenibilità e una maggiore qualità della vita ai suoi abitanti.

## 4.2. STRATEGIE SPECIFICHE

Come detto in premessa, su alcuni settori specifici, in particolare sulla mobilità, l'amministrazione comunale ha già prodotto dei piani di azione che possono costituire una base di partenza per l'individuazione delle azioni del PAESC.

Uno dei settori principali su cui intervenire in maniera efficace per la riduzione delle emissioni è quello della **mobilità**. Le prime indicazioni di azione le fornisce il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (**PUMS**) adottato dal Consiglio Comunale di Pistoia, che prevede tra gli obiettivi:

*MOBILITÀ SOSTENIBILE - Soddisfare le diverse esigenze di mobilità dei residenti, delle imprese e degli utenti della città, contribuendo al governo di area urbana e restituendo gli spazi pubblici urbani alla condivisione tra tutti gli utenti.*

Da perseguire mediante i seguenti obiettivi specifici:

- 1.a Garantire l'accessibilità completa alla città mediante l'ottimizzazione dell'offerta e l'integrazione trasporto Privato/Pubblico/Ferroviario/Mobilità Dolce
- 1.b Ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato, a favore di modi di trasporto a minore impatto (con particolare attenzione agli spostamenti interni all'area urbana/periurbana e alle merci), garantendo reti e servizi di mobilità adeguati
- 1.c Riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi pubblici a favore di una loro migliore fruibilità e condivisione da parte di pedoni, ciclisti e utenti del TPL

*QUALITÀ AMBIENTALE - Promuovere e migliorare la sostenibilità ambientale del sistema di mobilità/ minimizzazione dell'uso individuale dell'automobile privata e dei suoi impatti*

Da perseguire mediante i seguenti obiettivi specifici:

- 3.a Ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti derivanti dal settore dei trasporti
- 3.c Migliorare la qualità del paesaggio urbano, riducendo drasticamente il consumo di suolo e la sua impermeabilizzazione

Attualmente è in corso un aggiornamento del PUMS che porterà ad una nuova adozione dello strumento, che dovrà comunque mantenere gli obiettivi di riduzione delle emissioni legate alla mobilità nel territorio comunale.

Sullo stesso tema, ma non solo, interviene anche il **PAC**, il Piano d'Azione Comunale per il risanamento della qualità dell'aria, che prevede delle azioni secondo i seguenti assi:

- M1 - Misure di limitazione del traffico
- M2 - Promozione trasporto pubblico
- M3 - Razionalizzazione logistica urbana e flussi di traffico
- M4 - Promozione mobilità pedonale e ciclabile
- M5 - Promozione dell'uso di carburanti a basso impatto ambientale

Ciascuno di questi assi è affrontato con specifici progetti, che saranno inseriti tra le azioni del PAESC se non ancora realizzati o valutati come buona pratica già attuata/avviata.

Il PAC si rivolge anche alle emissioni da edilizia e, anche se si concentra sulle emissioni di poveri fini dannose a livello locale, le sue azioni sono per la maggior parte utili anche alla riduzione delle emissioni di gas serra. Gli assi di intervento sono:

- E1 - Uso razionale dell'energia e fonti rinnovabili
- E2 - Abbruciamenti e combustione biomasse

Queste linee di intervento si sposano con le attività di revisione della strumentazione urbanistica e regolamentazione edilizia comunale, appena avviate, nonché con l'avvio dell'importante progetto di riqualificazione urbana di Bottegone che, integrando interventi di efficientamento energetico degli edifici con un generale riassetto del sistema infrastrutturale della pianura pistoiese (contraddistinto dalle opere di raddoppio ferroviario, terza corsia autostradale e opere compensative connesse, prima tra tutte la realizzazione dell'asse dei vivai), contribuiranno in maniera significativa alla ridefinizione della strategia insediativa in termini sostenibili del territorio comunale.

Infine una delle strategie specifiche che sono state messe in campo e che sarà rafforzata è quella rivolta ad un **coinvolgimento dei grandi attori economici**, affinché possano fare la loro parte sul taglio delle emissioni. Ad esempio sulla mobilità il Comune di Pistoia ha già intrapreso rapporti con importanti soggetti che operano sul territorio (es. Ferrovie dello Stato) per la realizzazione di opere fondamentali per il passaggio alla mobilità sostenibile. In questo senso un tavolo specifico di coordinamento sarà lo strumento per inserire nel PAESC anche le azioni a carico dei privati. Alcuni di essi, ad esempio Hitachi Rail, ha già programmato azioni volte all'efficientamento del trasporto casa- lavoro dei dipendenti.

#### **4.3.COORDINAMENTO E STRUTTURE ORGANIZZATIVE CREATE E INCARICATE E RISORSE UMANE ASSEGNATE**

Il Comune di Pistoia definisce il proprio modello organizzativo per affrontare le fasi di elaborazione e successiva attuazione del PAESC sulla base della seguente articolazione:

**Il Comitato Direttivo comunale**, il cui responsabile pro-tempore è il Sindaco, costituito dalla Giunta Comunale, che si avvale delle attività di uno specifico Gruppo di Lavoro.

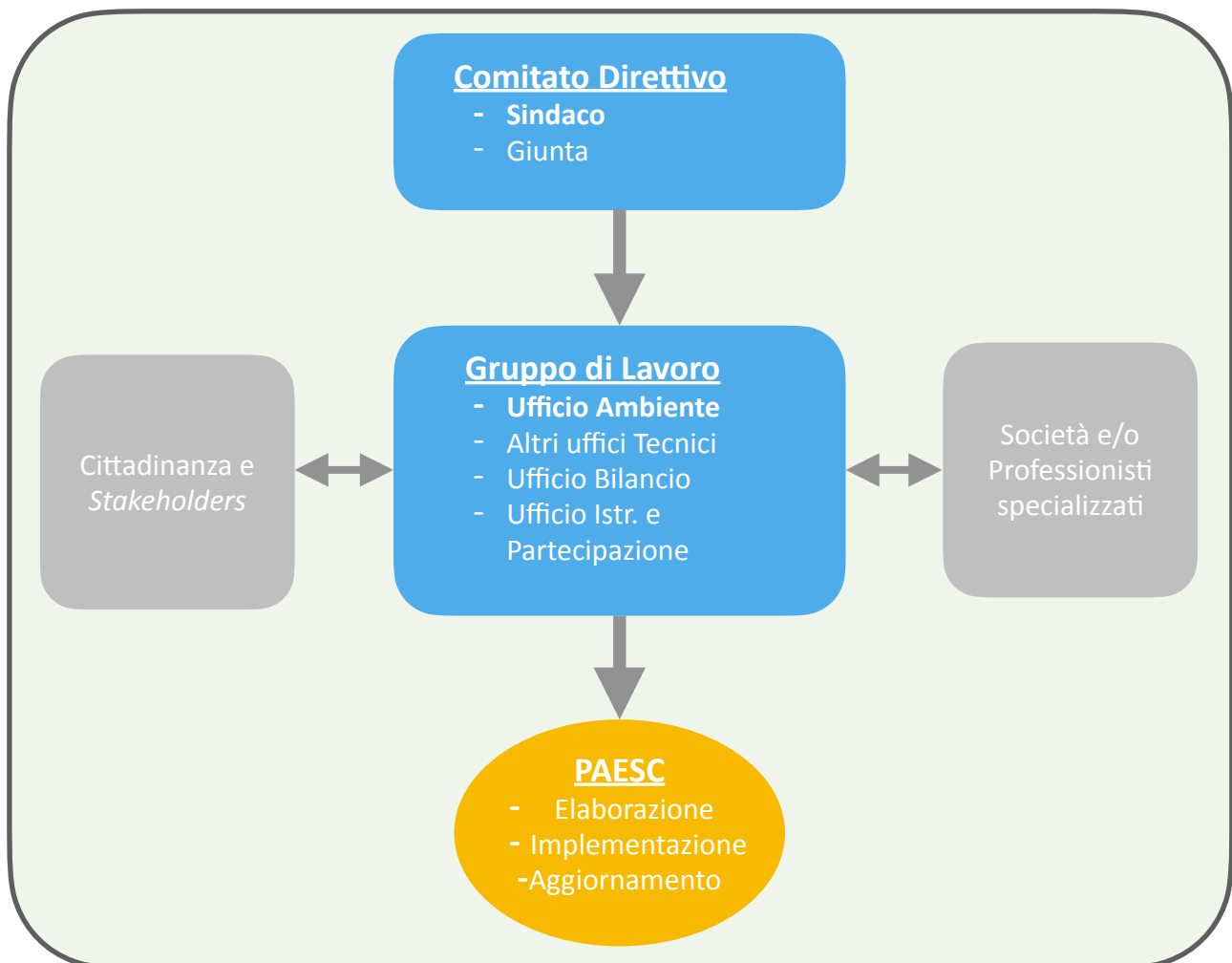
Il Comitato Direttivo:

- valuta le azioni del PAESC;
- individua le priorità d'intervento;
- definisce le forme di finanziamento e propone modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno il 40% al 2030 .

**Il Gruppo di Lavoro**, costituito dai rappresentanti dei Servizi Tecnici coinvolti nelle tematiche energetico-ambientali (ambiente, urbanistica ed edilizia; lavori pubblici) e da altri uffici di supporto: Servizio Economico Finanziario (bilancio), dei Servizi al Cittadino (istruzione e partecipazione) e coordinato dal responsabile del Servizio Ambiente (vd. Tabella a pag.2), con il supporto tecnico fornito da società o professionisti specializzati.

Il Gruppo di Lavoro si occupa:

- dell'elaborazione del PAESC
- dell'implementazione del PAESC;
- dei rapporti con la società/professionisti esterni coinvolti per lo sviluppo del progetto;
- dello sviluppo e integrazione delle azioni del PAESC;
- del coinvolgimento della cittadinanza e dei portatori d'interesse;
- della gestione delle risorse impegnate nel monitoraggio e aggiornamento del PAESC;
- dell'aggiornamento del data base dell'IBE.



Il Comitato Direttivo e il Gruppo di Lavoro si riuniranno con cadenza regolare e per tutte le volte ritenute necessarie, affinché tutte le parti coinvolte possano partecipare attivamente alla attuazione delle scelte del PAESC ed al suo costante monitoraggio.

Durante la fase dell'elaborazione del PAESC, la società di incaricata si interfaccerà con il Gruppo di Lavoro coordinato dal responsabile del Servizio Ambiente e Cimiteri.

Il Gruppo di Lavoro stabilisce le modalità per garantire la massima partecipazione durante tutte le fasi di elaborazione del piano e prende contatto con i soggetti esterni da coinvolgere nella redazione del piano sia per il reperimento dati che per la definizione delle azioni.

#### **4.4.COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS E DEI CITTADINI**

Il lavoro di implementazione, monitoraggio, aggiornamento del PAESC del Comune di Pistoia dovrà coinvolgere, al fine di costruire una positiva dinamica di partecipazione attorno alle azioni da prevedersi e per rendere le stesse massimamente efficaci, sia soggetti di natura istituzionale che organizzazioni del mondo economico della produzione e dei servizi, oltre ad associazioni e altre espressioni della società civile. In sintesi, gli *stakeholders* che più da vicino avanzano interessi qualificati sulle azioni di piano, o che sono comunque in grado di valutarne gli effetti in termini tecnici ed economici e portatori di interessi generali.

Da parte di tutti gli *stakeholders* individuati e coinvolti ci si attende un significativo risultato in termini di sensibilizzazione delle categorie di cittadini e/o d'impresе rappresentate e più in generale la costruzione di un vero e proprio network tra tutti i soggetti interessati alla costruzione di una cultura socio-economica improntata alla sostenibilità ambientale ed alla diffusione delle buone pratiche, sia riferite all'ambito della mitigazione del cambiamento climatico che all'adattamento ai suoi effetti.

Per la particolarità territoriale del Comune di Pistoia e per il suo contesto socio-economico si è ritenuto di procedere alla individuazione di tre particolari aggregati tematici sui quali attivare, in particolare, un percorso di coinvolgimento:

- Abitare: Associazioni edilizia, impiantisti, inquilini, proprietari, ambientalisti;
- Grande distribuzione e logistica: soggetti della GDO presenti sul territorio, associazioni consumatori;
- Attività produttive: associazioni di rappresentanza, mondo del vivaismo, grandi realtà industriali.

Gli strumenti di partecipazione da attivare sono diversi: dai tavoli di lavoro settoriali per il coinvolgimento degli operatori economici, alle assemblee pubbliche tematiche per il coinvolgimento della cittadinanza, ai percorsi nelle scuole per il coinvolgimento delle giovani generazioni.

Tale percorso di coinvolgimento si esplicherà nella fase di attuazione del PAESC, anche grazie a specifiche azioni allo scopo previste, e dovrà garantire una continua verifica dell'efficacia delle azioni previste e della loro eventuale revisione e aggiornamento qualora si rivelasse necessario.

#### **4.5.BUDGET COMPLESSIVO PER L'ATTUAZIONE E RISORSE FINANZIARIE**

Il Comune di Pistoia procederà all'attuazione delle azioni contenute nel presente PAESC mediante progetti concreti e graduali.

Le azioni che necessitano di copertura finanziaria faranno riferimento a risorse reperite sia attraverso la partecipazione a bandi europei, statali e regionali sia attraverso forme di autofinanziamento (ricorso a risorse proprie e accessi al credito).

Il Comune è disponibile alla valutazione di tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie, tra cui:

- fondi di rotazione (possibile finanziarli con risparmi derivanti dall'efficientamento);
- finanziamenti tramite terzi secondo quanto disposto dal Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115 (Art. 2 comma 1 lettera m);
- leasing: operativo/capitale;
- società Esco;
- partnership pubblico – privata.

Ad oggi molte delle azioni previste, e che faranno parte del PAESC, hanno già copertura finanziaria grazie a risorse interne e ad accordi con altri soggetti pubblici e privati.

#### 4.6.PROCESSO DI MONITORAGGIO

Il PAESC è uno strumento dinamico, che per sua natura deve essere mantenuto vivo con aggiornamenti e periodiche revisioni. Oltre a realizzare le azioni previste e monitorarne l'andamento, infatti, per garantirne l'attuabilità nel tempo è necessario adattare lo strumento alle evoluzioni normative, politiche, di bilancio che si susseguono nel territorio di riferimento.

Il Patto dei Sindaci prevede alcuni strumenti obbligatori per il monitoraggio dell'andamento nel tempo delle emissioni territoriali, tra cui il principale è l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) che prevede la quantificazione aggiornata delle emissioni per confrontarle con i valori dell'IBE e valutare l'efficacia delle azioni previste.

Per quanto riguarda l'**adattamento** invece sarà costruito un set di indicatori specifico che siano funzionali alla valutazione dell'efficacia delle azioni previste nei campi individuati come prioritari all'interno della Strategia di Adattamento.

I principali strumenti per consentire un monitoraggio costante ed efficace sono individuati in:

- Sistema informativo con aggiornamento automatico: l'implementazione di un data base dedicato, aggiornato automaticamente grazie all'interazione con i sistemi informativi dei soggetti coinvolti, consentirà di tenere monitorato in tempo reale l'andamento delle emissioni di alcuni settori, permettendo di avere un'indicazione (pur non completa) dell'andamento delle emissioni territoriali. La costruzione di tale sistema costituirà una delle azioni del PAESC.
- Verifica implementazione azioni: aggiornamento continuo della check-list delle azioni, con relativo stato di avanzamento.
- Riunioni periodiche del Gruppo di Lavoro: riunioni con cadenza semestrale volte a verificare l'andamento dell'implementazione delle azioni rispetto al cronoprogramma previsto. Tali riunioni produrranno un documento sintetico di monitoraggio da presentare al Comitato Direttivo del Piano.
- Report annuali: Il Gruppo di Lavoro provvederà a produrre un report annuale in cui inserire, oltre allo stato di avanzamento dell'implementazione del PAESC, eventuali proposte di modifica e aggiornamento, funzionali a migliorare l'efficacia del Piano e a mantenerlo coerente con la situazione territoriale.

#### 4.7.VALUTAZIONE DELLE OPZIONI DI ADATTAMENTO

#### 4.7.1. LA STRATEGIA EUROPEA PER L'ADATTAMENTO (SEA)

Negli ultimi anni sono state intraprese a livello europeo svariate attività riguardanti il supporto alle politiche nazionali, regionali e locali di adattamento ai cambiamenti climatici. Nel marzo 2011 la Commissione europea ha inaugurato la piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-Adapt, <http://climateadapt.eea.europa.eu>) che è finalizzata a migliorare il processo decisionale per l'adattamento, e in particolare deve servire da volano per far attivare anche negli stati membri dell'Ue archivi/data base sull'adattamento. Attraverso la Strategia europea di adattamento (SEA) la Commissione UE si è posta l'obiettivo di rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici mediante una migliore preparazione e capacità di prevenzione del rischio degli impatti dei cambiamenti climatici a livello locale, regionale, nazionale e europeo. La SEA è il punto di riferimento per le relative strategie nazionali e regionali in Europa già adottate e per quelle in via di preparazione e per i relativi piani di azione e, già oggi 18 paesi europei hanno adottato una strategia nazionale di adattamento (SNA) e, dieci di questi diciotto paesi hanno un piano d'azione per l'adattamento climatico (PNA) e hanno quindi iniziato ad implementare la strategia nazionale, assistendo al riguardo a progressi nell'integrazione delle misure di adattamento nelle politiche settoriali. L'Italia potrebbe essere il diciannovesimo Paese europeo ad adottare una Strategia Nazionale di adattamento.

#### 4.7.2. LA STRATEGIA NAZIONALE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO (SNAC)

L'Accordo di Parigi (art. 7) incoraggia tutti i Paesi a mettere in atto azioni e piani di adattamento a diversi livelli, da quello nazionale a quello locale al fine di aumentare la capacità di adattamento agli impatti negativi del cambiamento climatico, promuovere la resilienza e lo sviluppo sostenibile dei diversi settori.

Il Ministero dell'ambiente entro il 31 dicembre 2016 vuole dare attuazione alla SNAC attraverso la predisposizione di un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC).

Al momento l'Italia è tra i paesi che hanno elaborato una SNA; a tal fine, nel luglio del 2012, il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATMM) ha affidato al Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (CMCC), tramite un Accordo programmatico l'elaborazione di un documento contenente "Elementi per l'elaborazione della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC)", il coordinamento tecnico-scientifico per acquisire le informazioni di base necessarie per elaborare la SNA.

La documentazione prodotta include un rapporto tecnico-scientifico che analizza le vulnerabilità del nostro territorio agli impatti dei cambiamenti climatici, una sintesi del rapporto stesso e un rapporto tecnico-giuridico che studia la normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici, in cui vengono analizzate più di 30 tra direttive e regolamenti europei. Infine è stato consegnato anche un documento dal titolo "Elementi per una strategia di adattamento", che basandosi sui precedenti rapporti fornisce proposte di azioni settoriali e intersettoriali di adattamento a corto termine (entro il 2020) e a lungo termine. La strategia nazionale si riferisce alle misure da intraprendere per resistere ai cambiamenti climatici, appunto, a livello nazionale e quindi le misure di adattamento sulle grandi infrastrutture di mobilità, di reti per l'energia e la comunicazione, etc.

Una buona parte dell'adattamento ai cambiamenti climatici è, però, una questione locale legata alla possibilità di aumentare la resilienza sul luogo ad eventi meteorologici estremi, strade e cantine allagate, crollo di scarpate, frane e persone che soffrono a causa di ondate di caldo, sono eventi che si verificano in determinate aree. Per questo motivo all'interno di questo pacchetto si trova un documento dal titolo: "Linee guida per i piani e le strategie di adattamento".

Le linee guida presentate offrono un approccio settoriale e cross-settoriale, comprendendo 18 micro settori che vanno dalle risorse idriche agli ecosistemi terrestri e marini, dalle foreste alle aree urbane, dal patrimonio culturale al turismo e due casi speciali: il bacino idrografico del Po e le aree montane. La Strategia Nazionale di Adattamento, agendo a livello nazionale, fornisce anche varie tabelle, che racchiudono tutte le azioni suggerite dalla comunità scientifica, revisionate dagli stakeholder e dalle istituzioni italiane coinvolgendo il contesto locale e settoriale.

La Strategia Nazionale rappresenta la spina dorsale di tutte le strategie locali e i piani di adattamento potranno far riferimento ad essa avendo così un inquadramento puntuale ed una maggiore coerenza, anche dal punto di vista istituzionale. Di fatto la Strategia Nazionale offre un modello di riferimento che dovrà avere la sua ricaduta a livello regionale e locale.

Nel Libro Bianco "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo", pubblicato dalla Commissione europea nel 2009 viene evidenziato come tutta la politica di adattamento a livello europeo deve essere impostata come opportunità e non solo come politica di resilienza ai cambiamenti climatici. Essa viene vista in sinergia con la politica di mitigazione che si basa sulle opportunità che la *green economy* offre per lo sviluppo tecnologico e sociale.

Coerentemente al "Libro Bianco", la strategia nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici è stata impostata come uno strumento che possa creare in futuro opportunità di lavoro e che debba necessariamente operare in sinergia con il settore privato, in particolare del campo energetico, assicurativo, agricolo e turistico.

Nel campo dell'adattamento agire in maniera integrata e pianificata nella prevenzione del rischio climatico permetterà in ogni caso di risparmiare risorse finanziarie in futuro per rimediare agli eventuali disastri.

#### La Strategia Locale di Adattamento (SLA)

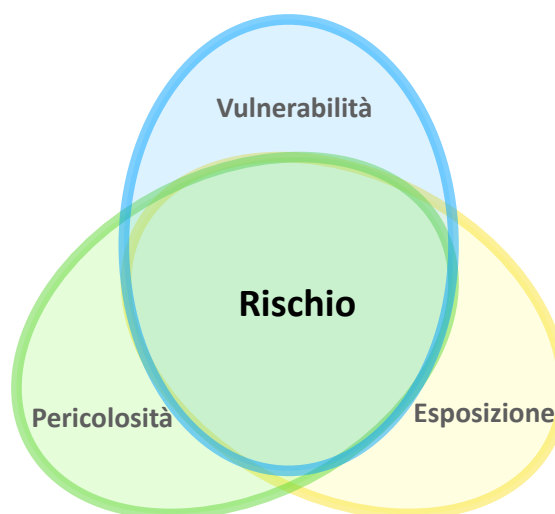
L'adattamento al cambiamento climatico, a differenza della mitigazione, prevede un'approfondita analisi conoscitiva del territorio e delle sua fragilità che, incrociate con l'analisi delle modificazioni generali e locali delle condizioni climatiche, restituisce un quadro sulle vulnerabilità. Il Patto dei Sindaci prevede che la Strategia Locale di Adattamento sia preceduta dalla realizzazione di una Valutazione del Rischio e delle Vulnerabilità (VRV).

Il rischio è traducibile nella formula: **R = P x V x E**

**P** = Pericolosità: la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

**V** = Vulnerabilità: la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

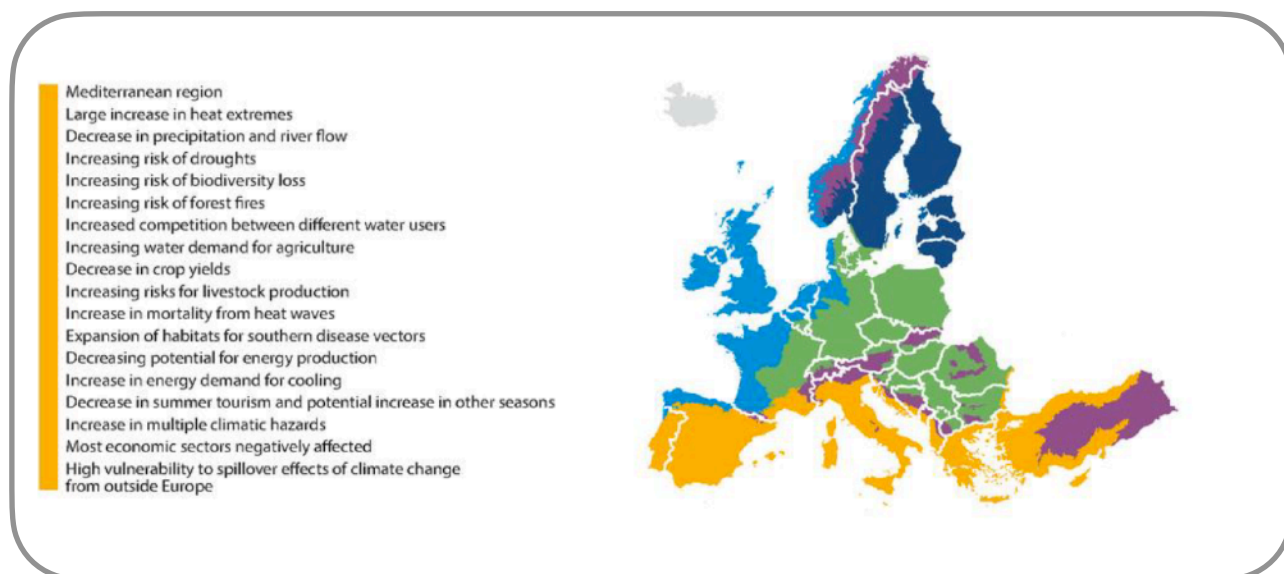
**E** = Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità (o "valore") di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti.



La VRV determina la natura e l'estensione di un rischio analizzando i potenziali pericoli e valutando la vulnerabilità che potrebbe rappresentare una potenziale minaccia o danno per le persone, le proprietà, i mezzi di sussistenza e l'ambiente da cui dipendono. Ciò può assumere la forma di una valutazione singola o di varie valutazioni riferite ad un singolo settore. Possono anche essere diversi tipi di valutazione, come la valutazione del rischio istituzionale, una valutazione dei pericoli, una valutazione retrospettiva delle vulnerabilità a condizioni meteorologiche estreme come ad esempio un profilo di impatto sul clima locale.

Le Nuove Linee Guida del Patto propongono alcune delle matrici di rischio su cui concentrare l'attenzione in base alla regione geografica di appartenenza, ma naturalmente ogni territorio dovrà individuare le sue. Per quanto riguarda l'area mediterranea sono individuati i seguenti impatti:

- Aumento delle ondate di calore estreme
- Diminuzione delle precipitazioni e portata dei corsi d'acqua
- Aumento di rischio di siccità
- Aumento del rischio di perdita di biodiversità
- Aumento del rischio di incendi boschivi
- Aumento della competizione tra usi diversi della risorsa idrica
- Aumento della domanda di acqua per uso agricolo
- Diminuzione dei raccolti
- Aumento del rischio per la produzione animale
- Aumento della mortalità per ondate di calore
- Aumento degli habitat per i vettori di malattie
- Diminuzione del potenziale di produzione di energia
- Aumento della domanda di energia per raffreddamento
- Diminuzione del turismo estivo e aumento in altre stagioni
- Aumento dei rischi climatici multipli
- Influenza negativa sulla maggior parte dei settori economici
- Elevata vulnerabilità agli effetti di ricaduta dei cambiamenti climatici dai paesi extracomunitari



Caratterizzazione delle regioni europee in relazione agli effetti del cambiamento climatico

A queste indicazioni è possibile aggiungere ulteriori specifiche criticità territoriali come gli allagamenti conseguenti eventi estremi di precipitazione, sempre più frequenti anche alle nostre latitudini, o le gelate tardive conseguenti a inverni miti, che minacciano gravemente le produzioni agricole.

Un elemento importante della VRV inoltre è quello di valutare come le criticità del territorio evolveranno nel futuro di medio-lungo periodo, confrontando i dati attuali alle previsioni climatiche fornite dagli enti di ricerca. Questa valutazione rappresenta un elemento centrale nella scelta delle priorità su cui concentrare l'azione dell'amministrazione.

La VRV utilizza le due metodologie indicate dalle Linee guida del Patto dei Sindaci:

- i modelli di impatto spaziali (*RVA based on spatially explicit impact models*), basati sulla rappresentazione geografica del territorio e delle sue vulnerabilità;
- la valutazione basata su indicatori (*Indicator-Based Vulnerability Assessment, IBVA*), da utilizzare per quei rischi localizzati maggiormente nelle aree urbane e con caratteristiche maggiormente qualitative.

Ai rischi individuati si risponde intervenendo sui due fattori maggiormente influenzabili dall'azione di governo del territorio:

- l'eliminazione o la riduzione della vulnerabilità, intervenendo sulle caratteristiche geomorfologiche e infrastrutturali del territorio (es. adeguamento infrastruttura idraulica);
- la diminuzione dell'esposizione, elaborando strategie di difesa da adottare nel caso si verificano situazioni di pericolosità per la popolazione e le attività produttive (es. Piano di protezione civile).

Nel primo caso si tratta di intervenire sulla pianificazione urbanistica, strategica e operativa, sulle tipologie edilizia, sulle caratteristiche delle opere di urbanizzazione e su tutte quelle infrastrutture che possono mettere al riparo da eventi catastrofici. Pistoia ha un territorio molto articolato da un punto di vista geomorfologico, e presenta i tre quarti della superficie in terreni collinari o montani. Questo fa sì che l'importanza della difesa dei versanti dall'erosione e dal dissesto idrogeologico sia massima.

Di seguito si elencano alcuni esempi di questa tipologia di azioni di adattamento:

- Verificare e adeguare le portate della rete di scolo delle acque superficiali che potrebbe rappresentare un problema per il deflusso delle acque meteoriche: individuare e eliminare eventuali strozzature;
- Individuazione e indicazione di aree di salvaguardia della permeabilità dei suoli: aree agricole, verde urbano;
- Individuazione e indicazione di aree di allagamento controllato (aree agricole periurbane, parchi pubblici...) per la messa in sicurezza delle aree sensibili;
- Indicazioni di prescrizioni da rispettare nei nuovi insediamenti per mantenere e aumentare la resilienza del territorio, in particolare nell'ambito della nuova pianificazione urbanistica.

Nel secondo caso invece si tratta di studiare le probabilità di verificarsi di determinati eventi estremi e i rischi associati, e di approntare i piani di emergenza per affrontarli, primi tra tutti il Piano Comunale di Protezione Civile. Oltre a questo si possono mettere in campo sistemi di allerta specifici per le caratteristiche della popolazione locale e per la sua distribuzione sul territorio, o stilare codici di comportamento a cui attenersi in determinate situazioni. Anche la dotazione di attrezzature e infrastrutture da attivare nel caso di emergenza fanno parte di queste strategie, come ad esempio pompe mobili da utilizzare in situazione di allagamento urbano.

In questo secondo caso rientrano anche i casi di eventi climatici estremi, generalmente ritenuti non sufficientemente probabili e prevedibili nelle dimensioni per poterne evitare il verificarsi tramite la realizzazione di infrastrutture, per i quali la soluzione è di tipo difensivo cercando appunto di dotarsi di piani di evacuazione, e implementare tutto quanto consenta di avere il tempo necessario per poterli attuare.

Il Comune di Pistoia, con delibera numero 322 del 11/12/2019, ha adottato il nuovo **Piano di Protezione Civile**, composto da due sezioni: la Parte Strutturale e gli Allegati.

La Parte Strutturale è divisa in tre parti:

A – Parte generale: oltre ad un inquadramento territoriale e demografico, contiene l'indicazione degli Enti preposti al monitoraggio e le procedure per recepire le attività di monitoraggio previsionale probabilistico del Centro Funzionale della Regione Toscana, i riferimenti alla cartografia di base e a quella tematica e degli scenari di rischio, l'individuazione delle aree di emergenza (attesa, ricovero, ammassamento soccorritori) previste dall'Amministrazione Comunale nei territori non a rischio;

B – Lineamenti della Pianificazione: sono elencati gli obiettivi strategici principali che il Sindaco, in qualità di Autorità di Protezione Civile, deve conseguire per fronteggiare una situazione di emergenza. Per garantire il coordinamento delle attività di protezione civile, il Sindaco si avvale, sia in via ordinaria che in emergenza, di figure/strutture identificate all'interno dell'Amministrazione Comunale e di Componenti e Strutture Operative compresi i soggetti concorrenti (artt. 4 e 13, D. Lgs. n. 1/2018) del Servizio Nazionale della Protezione Civile, presenti nel territorio comunale e che a vario titolo partecipano al Piano Comunale;

C – Modello di Intervento: descrive il luogo, l'organizzazione e il funzionamento dei vari livelli comunali di comando e controllo in fase sia ordinaria che straordinaria, i flussi della comunicazione interna ed esterna all'Amministrazione Comunale per l'attivazione del principio di sussidiarietà, sia verticale che orizzontale per l'informazione ai cittadini.

Negli Allegati invece sono contenute informazioni di dettaglio riguardanti: Le procedure ad hoc per ogni rischio del territorio; l'individuazione delle aree di Protezione Civile: ammassamento e atterraggio elicotteri; le aree di accoglienza e di attesa della popolazione; automezzi, aziende di interesse, farmacie, scuole; scenari di rischio per zone urbane; il Piano Neve; il Piano emergenza Idrica; i Programmi di informazione per la popolazione; elenco delle componenti della struttura.

I rischi contemplati dal Sistema di Allertamento della Regione Toscana che interessano il territorio del Comune di Pistoia sono:

- idraulico
- idrogeologico
- temporali forti
- vento
- neve
- ghiaccio

Per ciascuno dei suddetti rischi si descrivono: "Possibili effetti e danni attesi", con associato il codice colorato di allerta, e le "Fasi Operative" di risposta.

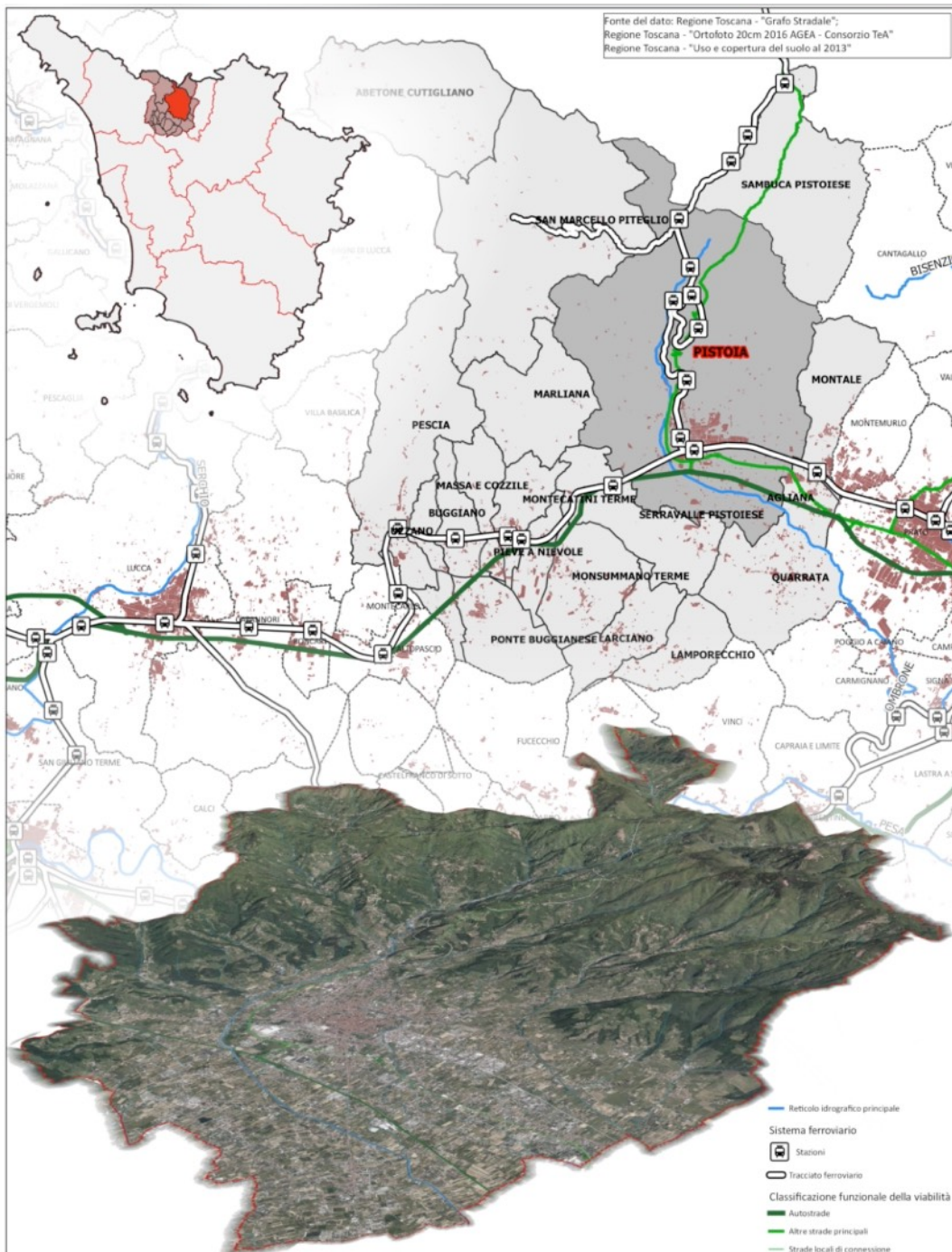
I contenuti sopra riassunti del Piano Comunale di Protezione Civile rappresentano l'ossatura sulla cui base costruire la Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità e la successiva Strategia Locale di Adattamento previste dal Patto dei Sindaci.

## 5. IL QUADRO CONOSCITIVO

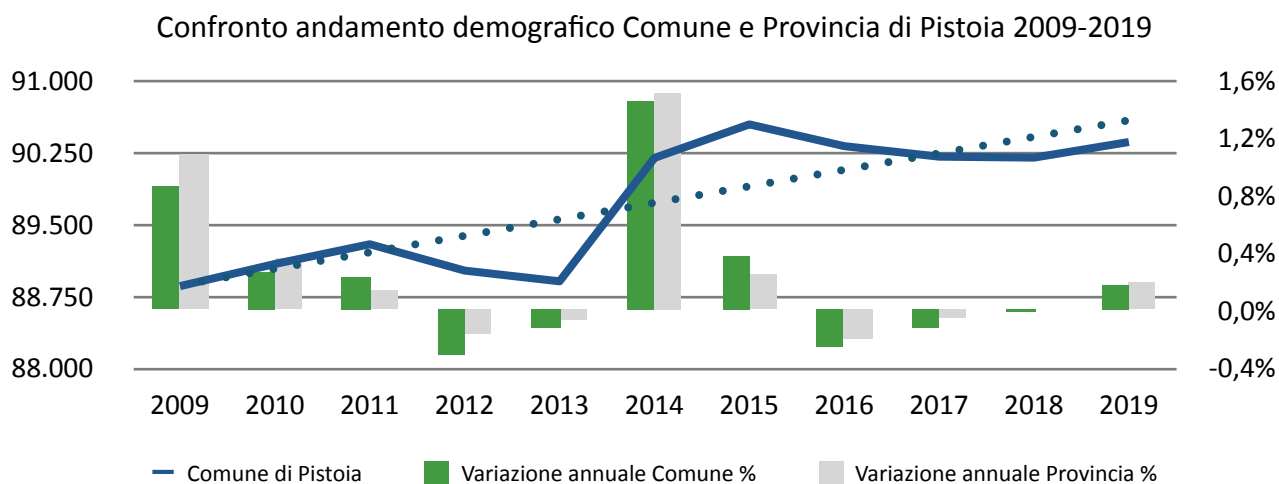
### 5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Pistoia, con una superficie di circa 23.677 ettari (236,77 Km<sup>2</sup>), è di gran lunga il più grande della provincia di Pistoia occupando circa il 25% del suo territorio.

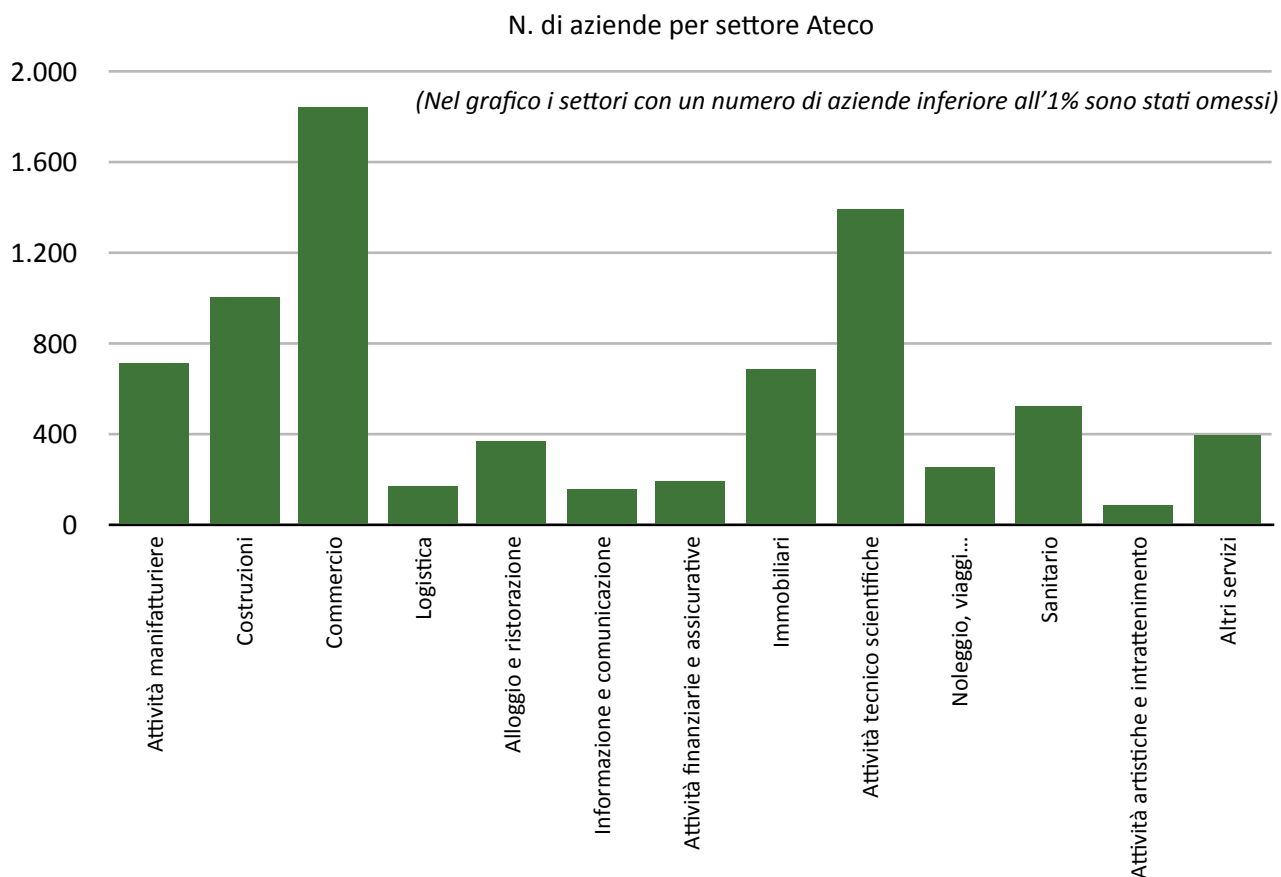
Si colloca lungo il confine Nord della Regione Toscana, confinando anche con i comuni di Lizzano in Belvedere e Alto Reno Terme della città metropolitana di Bologna, regione Emilia Romagna. Dall'estremo Nord sul crinale appenninico, scende poi verso Sud fino alla parte pianeggiante posizionata all'estremo nord-ovest della Piana fiorentina, dove troviamo la parte urbanizzata della città di Pistoia, che costituisce la parte terminale della conurbazione Firenze-Prato-Pistoia.



Da un punto di vista demografico il Comune di Pistoia vede una chiara tendenza all'aumento della popolazione che è passata, negli ultimi dieci anni, da 88.854 a 90.358 con un aumento complessivo del 1,7%.

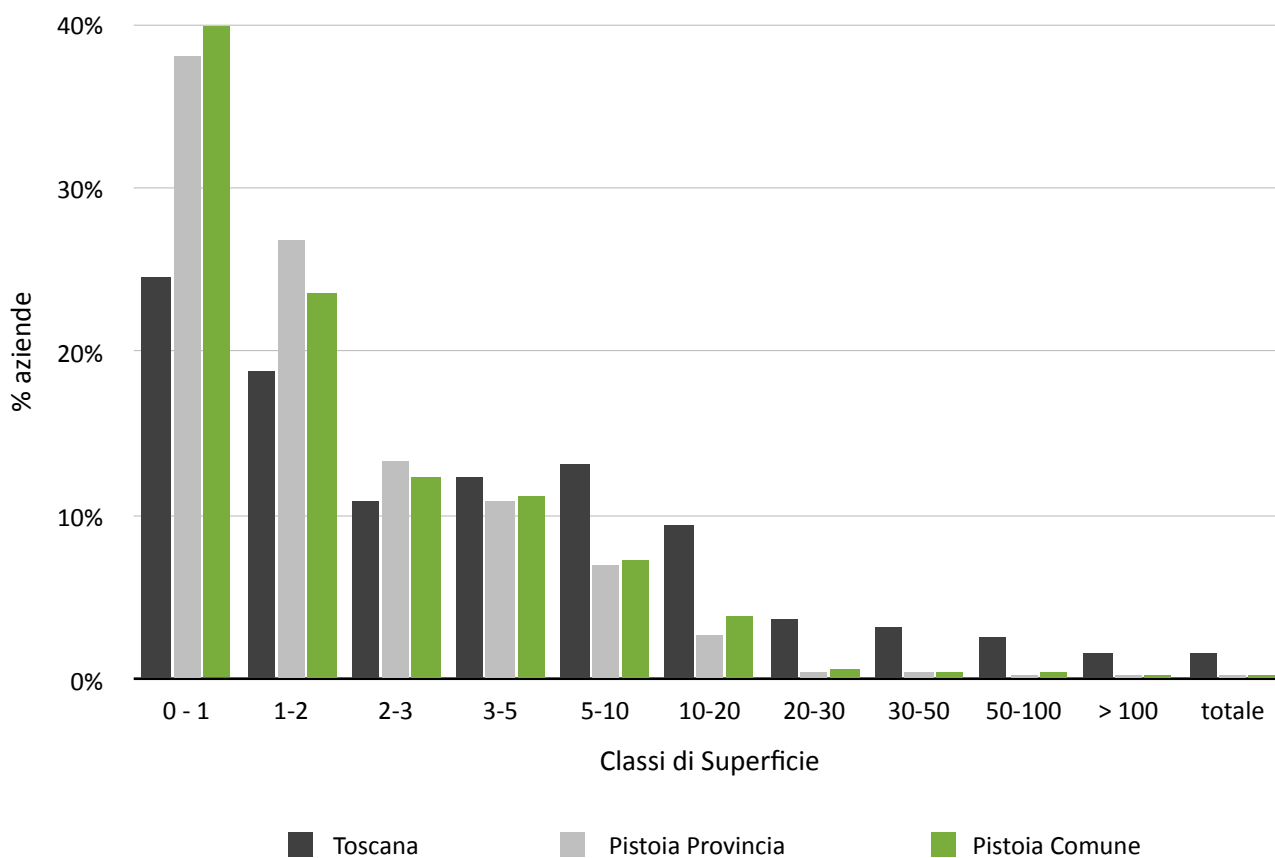


L'andamento risulta sovrapponibile a quello della provincia, che ne segue il segno delle variazioni annuali. Per quanto riguarda il tessuto economico a Pistoia secondo il censimento Istat 2011 risultano 7.900 imprese attive, concentrate principalmente (il 72%) in 5 settori: nel commercio (23%), nelle attività professionali tecnico scientifiche (18%), nelle costruzioni (13%), nel manifatturiero (9%) e nell'immobiliare (9%).



Per quanto riguarda il comparto agricolo, importante settore dell'economia territoriale, è interessante analizzarne la distribuzione in base alla dimensione superficiale delle aziende. Il grafico conferma che nel Comune (65%) e nella provincia di Pistoia (63%) la stragrande maggioranza delle aziende hanno meno di 2 ha di superficie aziendale. La tendenza si conferma anche in Regione, ma risulta evidente come in questo caso la distribuzione sia maggiormente spostata verso le grandi estensioni aziendali rispetto a Comune e Provincia: in regione infatti l'11% delle aziende ha più di 20ha, mentre nel Comune solo l'1,4 e in Provincia il 2%. Questo dato è correlato proprio alla forte specializzazione del comparto nel settore del vivaismo, che per sua natura richiede minore estensione territoriale ed è più intensivo.

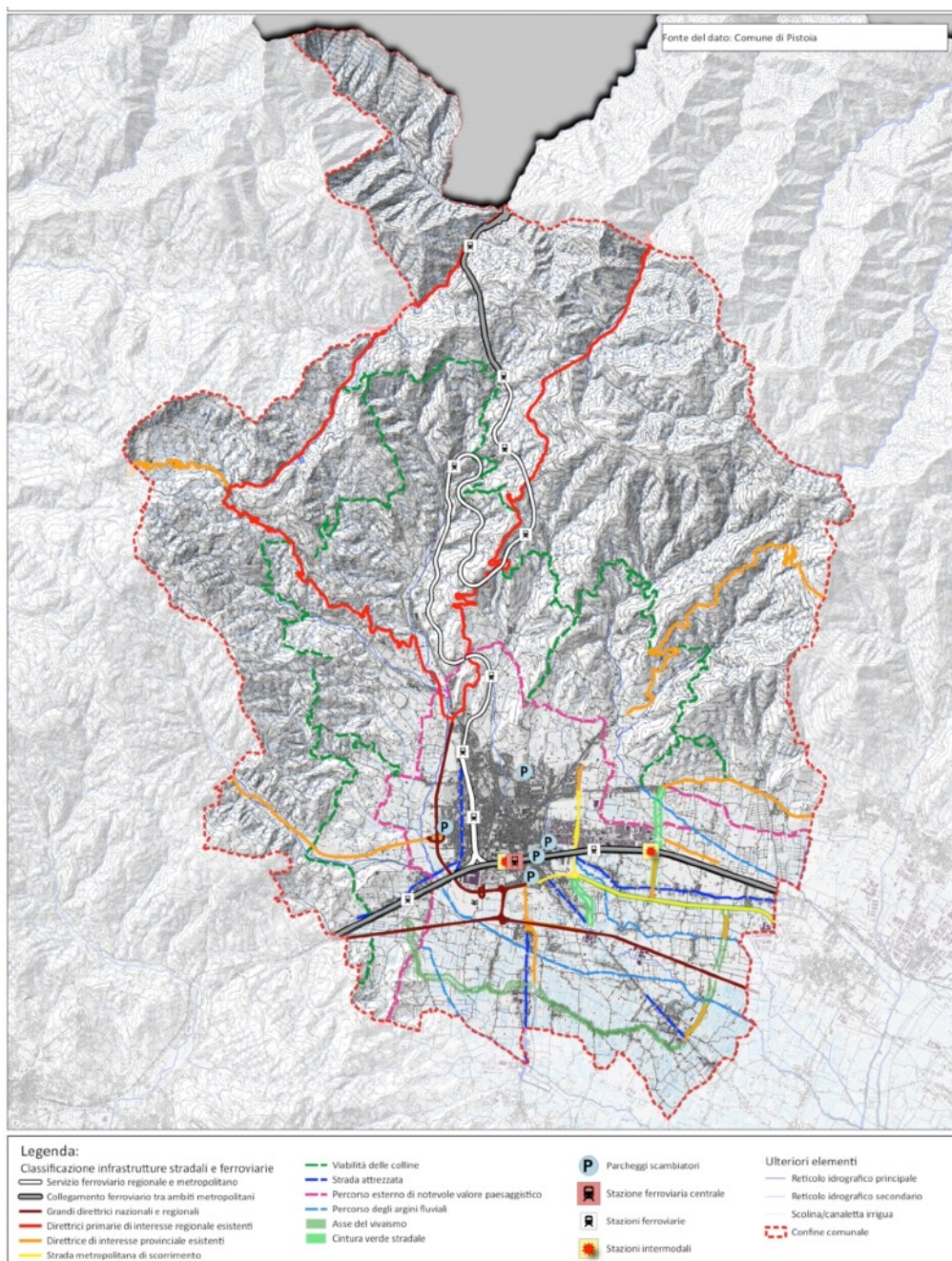
Distribuzione del numero di aziende agricole per dimensione superficiale (SAU)



Da un punto di vista relazionale ed infrastrutturale il comune è attraversato dall'AUTOSTRADA FIRENZE-PISA NORD (A11) e da due arterie ferroviarie, rispettivamente la FIRENZE-PRATO-PISTOIA-VIAREGGIO (direzione est-ovest) e la PISTOIA-BOLOGNA PORRETTANA (direzione nord-sud). Questo determina un buon livello di collegamento della città e del suo tessuto economico con il resto della regione e del paese.

La città è anche dotata di un buon numero di parcheggi scambiatori pensati per consentire di lasciare l'auto e utilizzare il mezzo pubblico, e che saranno ulteriormente incrementati.

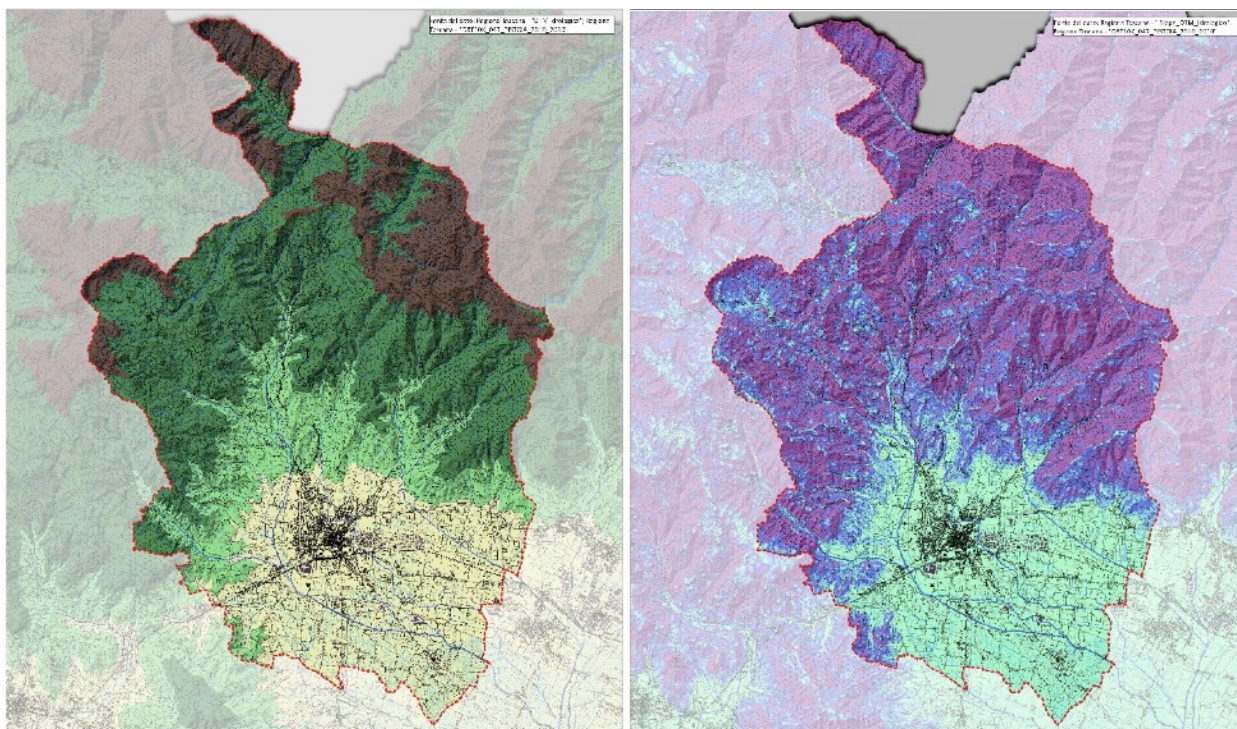
Naturalmente la parte maggiormente infrastruttura corrisponde a quella più a Sud, ovvero l'area pianeggiante e urbanizzata, dove si concentrano anche le aziende vivaistiche e le relative infrastrutture dedicate.



Come accennato il territorio si compone di una parte pianeggiante ed una collinare/montana. Detta articolazione, associata all'impianto insediativo ed agroforestale, si può articolare in 4 fasce altimetriche significative e rispettivamente:

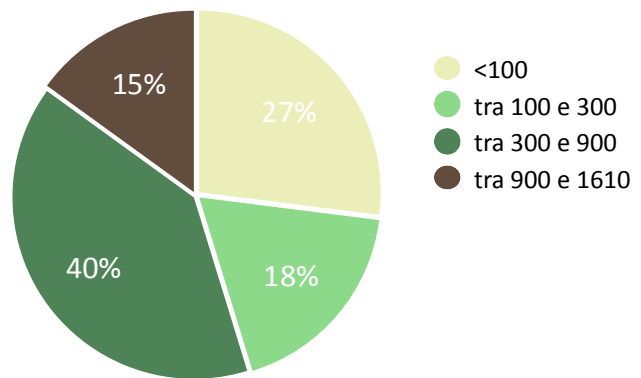
- < di 100 m s.l.m.: Identifica tutto il sistema di pianura in cui si colloca quasi interamente tutto il sistema agronomico e produttivo dei seminativi e del vivaismo, che come vedremo occupa una porzione molto rilevante del territorio comunale, ed il sistema insediativo della città di Pistoia;
- Tra 100 e 300m s.l.m.: detta fascia occupa tutto il sistema pedecollinare caratterizzato dalla presenza di colture arboree permanenti (oliveti, vigneti e frutteti) e da zone agricole eterogenee, collocate su di una superficie con pendenze diversificate ma prevalentemente comprese tra il 10% ed il 35%;
- Tra 300 e 900m s.l.m.: qui la morfologia si fa molto più articolata andando a comprendere tutto il sistema delle valli e dei primi rilievi con pendenze molto accentuate superiori al 35%. Da un punto di vista agroforestale infatti si ha una prevalenza quasi esclusiva di aree boscate. Mentre sotto ai 300 metri il sistema insediativo era di tipo sparso, derivante dal vecchio sistema podereale, qui si ha la presenza dei principali borghi e piccoli insediamenti;
- > di 900m s.l.m.: identifica la parte sommitale del sistema montano dell'Appennino Pistoiese e corrisponde alla fascia altimetrica in cui inizia la presenza dei prati stabili. Il punto altimetrico maggiore del comune coincide con un'altezza di 1.610m s.l.m..

Dall'analisi dell'esposizione dei versanti si osserva la forte predominanza di esposizioni verso sud con esposizioni verso nord limitate a pochi casi del sistema collinare/montano.

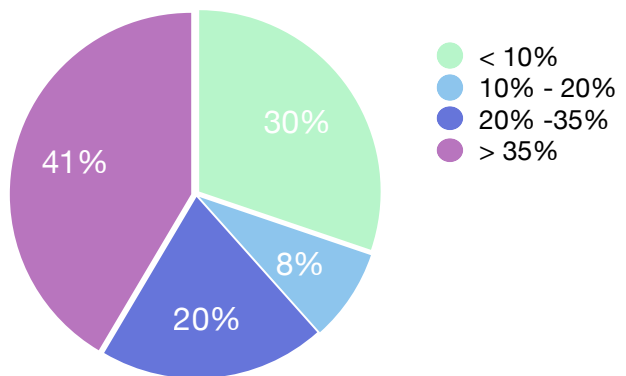


L'altro dato che emerge è che la percentuale di territorio con pendenze maggiori del 35%, ovvero difficilmente disponibile per attività antropiche, rappresenta ben il 41% della superficie totale rispetto al 30% di aree pianeggianti, con pendenze inferiori al 10%. Questo dato testimonia non solo la caratteristica orografica del territorio comunale di Pistoia, ma anche la sua delicatezza da un punto di vista del rischio idrogeologico, direttamente correlato alle pendenze dei versanti.

FASCE ALTIMETRICHE (m s.l.m.)	Area (ha)	%
<100	6.391	27%
tra 100 e 300	4.322	18%
tra 300 e 900	9.406	40%
tra 900 e 1610	3.557	15%
<b>Totale</b>	<b>23.676</b>	<b>100%</b>



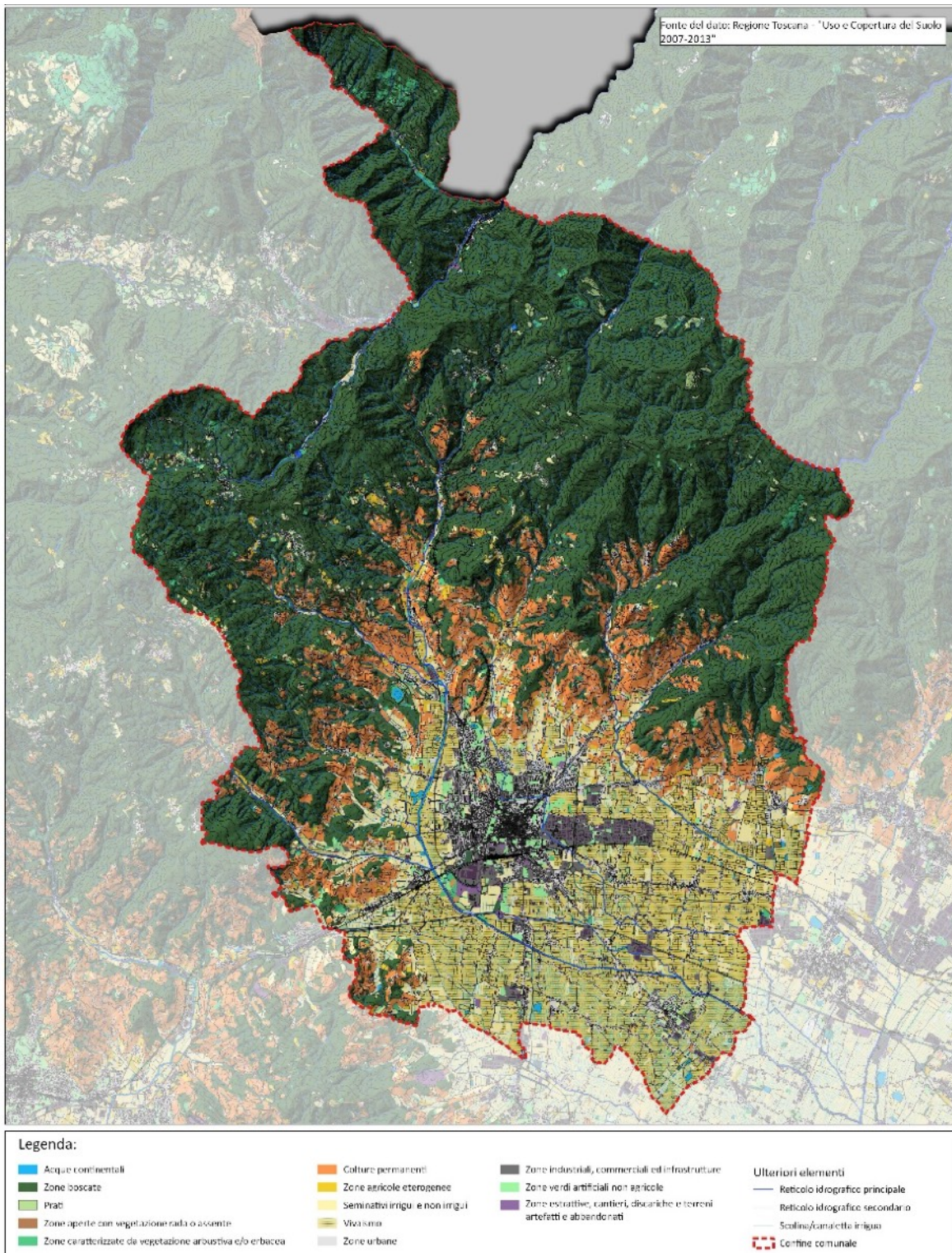
Pendenza	Area (ha)	%
< 10%	7.152	30%
10% - 20%	1.942	8%
20% -35%	4.760	20%
> 35%	9.823	41%
<b>Totale</b>	<b>23.677</b>	<b>100%</b>



Come già anticipato l'uso e copertura del suolo comunale si articola in relazione alla morfologia, identificando 3 sistemi predominanti:

- Aree boscate che occupano il 56% della superficie totale
- Vivai e seminativi che occupano il 17% della superficie totale
- Colture permanenti che occupano il 10% della superficie totale

A queste si unisce ovviamente tutto il sistema insediativo che tra zone urbane, industriali/commerciali, infrastrutture ed aree verdi artificiali occupa il 13% della superficie comunale.



Più analiticamente il suolo può essere diviso nelle seguenti categorie:

<b>Uso e Copertura del Suolo - Il Livello</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>%</b>
Zone verdi artificiali non agricole	205	0,9%
Zone agricole eterogenee	286	1,2%
Zone aperte con vegetazione rada o assente	13	0,1%
Zone industriali, commerciali ed infrastrutture	1.203	5,1%
Acque continentali	95	0,4%
Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	49	0,2%
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	369	1,6%
Colture permanenti	2.263	9,6%
Zone umide interne	3	0,0%
Prati	302	1,3%
Vivai e seminativi	4.111	17,4%
Zone urbane	1.635	6,9%
Zone boscate	13.145	55,5%
<b>Totale</b>	<b>23.679</b>	<b>100,0%</b>

Entrando nello specifico delle tre classi troviamo che:

**AREE BOSCADE** – Queste vedono una forte predominanza di boschi di latifoglie (circa il 31% della superficie comunale) che vanno ad occupare i rilievi esposti a sud con pendenze molto accentuate, >35% (caratteristica predominante del sistema collinare e montano pistoiese); a seguire si trovano i boschi misti di conifere e latifoglie (circa il 18,5% della superficie comunale) che occupano i versanti esposti a nord; infine i boschi di conifere (circa il 6% della superficie comunale) collocati principalmente sui crinali e nei fondovalle in zone con pendenze minori del 35%.

**VIVAI E SEMINATIVI** - Come abbiamo visto detto sistema agronomico si colloca interamente nell'ambito di pianura (< 100 m s.l.m.) e si contraddistingue per il settore vivaistico che occupa circa il 12% dell'intera superficie comunale, e dai seminativi irrigui e non irrigui che occupano il 5% circa.

**COLTURE PERMANENTI** – Occupando la fascia pedecollinare compresa tra i 100 ed i 300 m s.l.m. detto sistema si compone quasi interamente da oliveti, che ricoprono l'8,73% della superficie comunale su un totale del 10% corrispondente all'intera categoria. Il resto si compone di vigneti ed in modo del tutto marginale da frutteti.

## 5.2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

L'Inventario Base delle Emissioni (IBE) è lo strumento che permette di quantificare le emissioni di CO<sub>2</sub> provocate dalle principali attività antropiche (in particolare consumi energetici) presenti sul territorio comunale durante l'anno di riferimento (2013). Il documento permette di quantificare le emissioni di gas climalteranti (esprese in tonnellate di diossido di carbonio, CO<sub>2</sub>, secondo l'approccio IPCC - Intergovernmental Panel Climate Change) e associarle alle diverse fonti, al fine di assegnare diversa priorità alle possibili misure di riduzione.

Attraverso l'analisi dei consumi energetici è possibile ottenere una 'fotografia' dettagliata della situazione di partenza sulla quale intervenire successivamente per ridurre le emissioni, e rispetto alla quale calcolare l'effettiva riduzione negli anni successivi per valutare l'efficacia delle misure adottate. Il percorso del Patto dei Sindaci prevede infatti una verifica ogni due anni delle azioni realizzate e del beneficio apportato in termini di riduzione delle emissioni totali (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME), in modo da monitorare costantemente il cammino di avvicinamento all'obiettivo del 2030. A tale scopo la metodologia impiegata cerca di produrre risultati che riescano, per quanto possibile, a rilevare i miglioramenti prodotti dalle azioni intraprese.

Le fonti di emissione sono state suddivise in sei settori principali: Amministrazione comunale, Residenziale, Industria, Terziario, Agricoltura, Trasporti.

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

Per ciascuno di questi settori si quantificano i consumi energetici totali in megawattora (MWh) e le emissioni provocate in tonnellata di anidride carbonica (t CO<sub>2</sub>) individuando, quando possibile, le distinzioni per fonte di emissione.

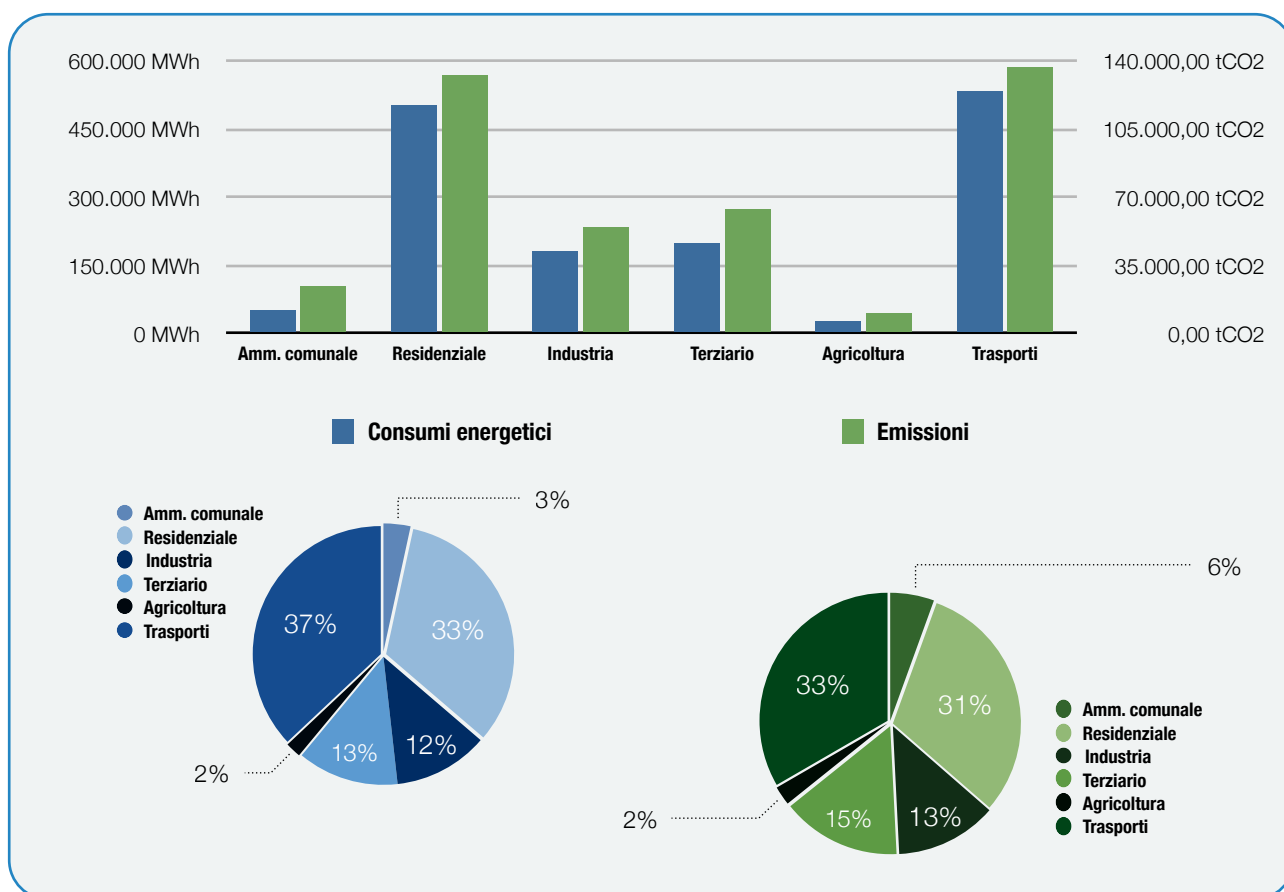
Si analizzano di seguito i risultati ottenuti, presentando prima il dato complessivo e entrando poi nello specifico di ciascun settore.

## 5.2.1. RISULTATI

I risultati complessivi dell'IBE (riferiti all'anno 2013) mostrano, in numeri assoluti e in percentuale, il totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera imputabili al territorio comunale di Pistoia e in che misura ciascun settore analizzato vi contribuisca. Questi dati rappresentano il punto di riferimento per la quantificazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni da raggiungere entro il 2030.

Settore	Consumi energetici	Emissioni
<b>Amministrazione comunale</b>	52.360,55 MWh	23.919,43 tCO <sub>2</sub>
<b>Residenziale</b>	503.170,75 MWh	132.620,89 tCO <sub>2</sub>
<b>Industria</b>	182.962,24 MWh	55.070,19 tCO <sub>2</sub>
<b>Terziario</b>	195.886,86 MWh	64.641,41 tCO <sub>2</sub>
<b>Agricoltura</b>	30.097,81 MWh	10.355,66 tCO <sub>2</sub>
<b>Trasporti</b>	566.536,98 MWh	143.333,91 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTALE</b>	<b>1.531.015,19 MWh</b>	<b>429.941,49 tCO<sub>2</sub></b>

*Consumi energetici ed emissioni del territorio comunale (2013)*



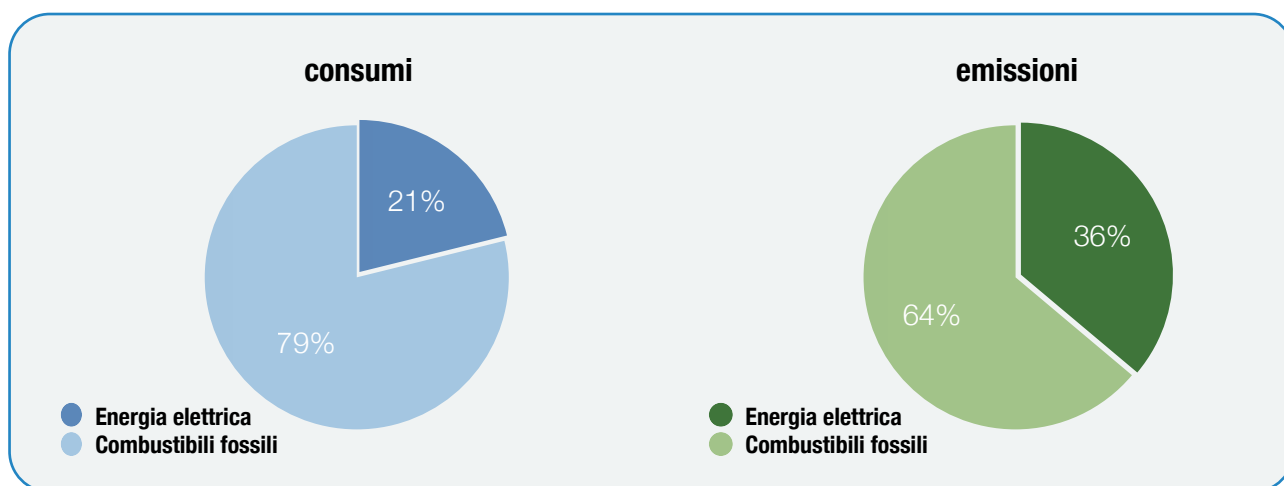
Confronto tra consumi ed emissioni per ogni settore

Il consumo energetico totale del 2013 nel territorio di Pistoia è stato di 1.531.015 MWh ed ha generato 429.941 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Rapportando il dato complessivo di emissione alla popolazione residente a Pistoia nel 2013, si ottiene un dato di emissioni pro-capite pari a 4,84 t CO<sub>2</sub> che risulta nettamente inferiore rispetto alla media nazionale dello stesso periodo (circa 6,5 t CO<sub>2</sub>).

Questa differenza è spiegabile anche col fatto che ai fini della contabilizzazione del Patto dei Sindaci non si considerano alcune fonti non gestibili dalla dimensione locale (grandi centrali elettriche, smaltimento dei rifiuti, emissioni da allevamento, grandi fabbriche e cementifici...).

Per quanto riguarda le emissioni contabilizzate, il settore che contribuisce maggiormente è quello dei trasporti privati con il 33%, poi quello residenziale con il 31%, seguiti da industria (escluse le utenze che rientrano nel meccanismo europeo di contabilizzazione e scambio delle emissioni ETS) e terziario rispettivamente con il 13% e 15%. Infine con percentuali minori, ma comunque significative legate alle utenze pubbliche di competenza dell'Amministrazione comunale (6%) e l'agricoltura (2%).

Si ritiene utile ricordare che i valori riportati, come detto in premessa, considerano le emissioni da consumo di energia elettrica e di combustibili fossili. Le emissioni prodotte da pratiche agricole, come per esempio gli abbruciamenti delle ramaglie, non hanno effetti significativi sul cambiamento climatico (la CO<sub>2</sub> liberata è stata assorbita dalla pianta in fase di crescita) anche se hanno, come nel caso dell'esempio, effetti sulla qualità dell'aria locale (Particolato, Polveri sottili...).



Ripartizione di consumi ed emissioni per fonte energetica

Analizzando i dati complessivi per tipologia di fonte energetica è possibile notare che nel territorio comunale di Pistoia il 79% dell'energia consumata deriva da combustibili fossili e il restante 21% dalla corrente elettrica. Le emissioni totali sono invece sono da attribuire ai combustibili fossili solo per il 64% mentre l'energia elettrica è responsabile del 36%. La differente ripartizione per fonte energetica di consumi e emissioni dà l'idea delle differenze in termini di emissioni associate tra i combustibili fossili e l'energia elettrica.

L'altro elemento che emerge è legato al fatto che le emissioni legate ai combustibili fossili sono effettivamente rilasciate nel territorio di Pistoia, mentre quelle legate all'energia elettrica sono cosiddette "indirette", ovvero il luogo di consumo non corrisponde al luogo di emissione (centrale elettrica). Quindi circa i due terzi delle emissioni di cui il territorio di Pistoia è responsabile, vengono effettivamente rilasciate dentro i suoi confini.

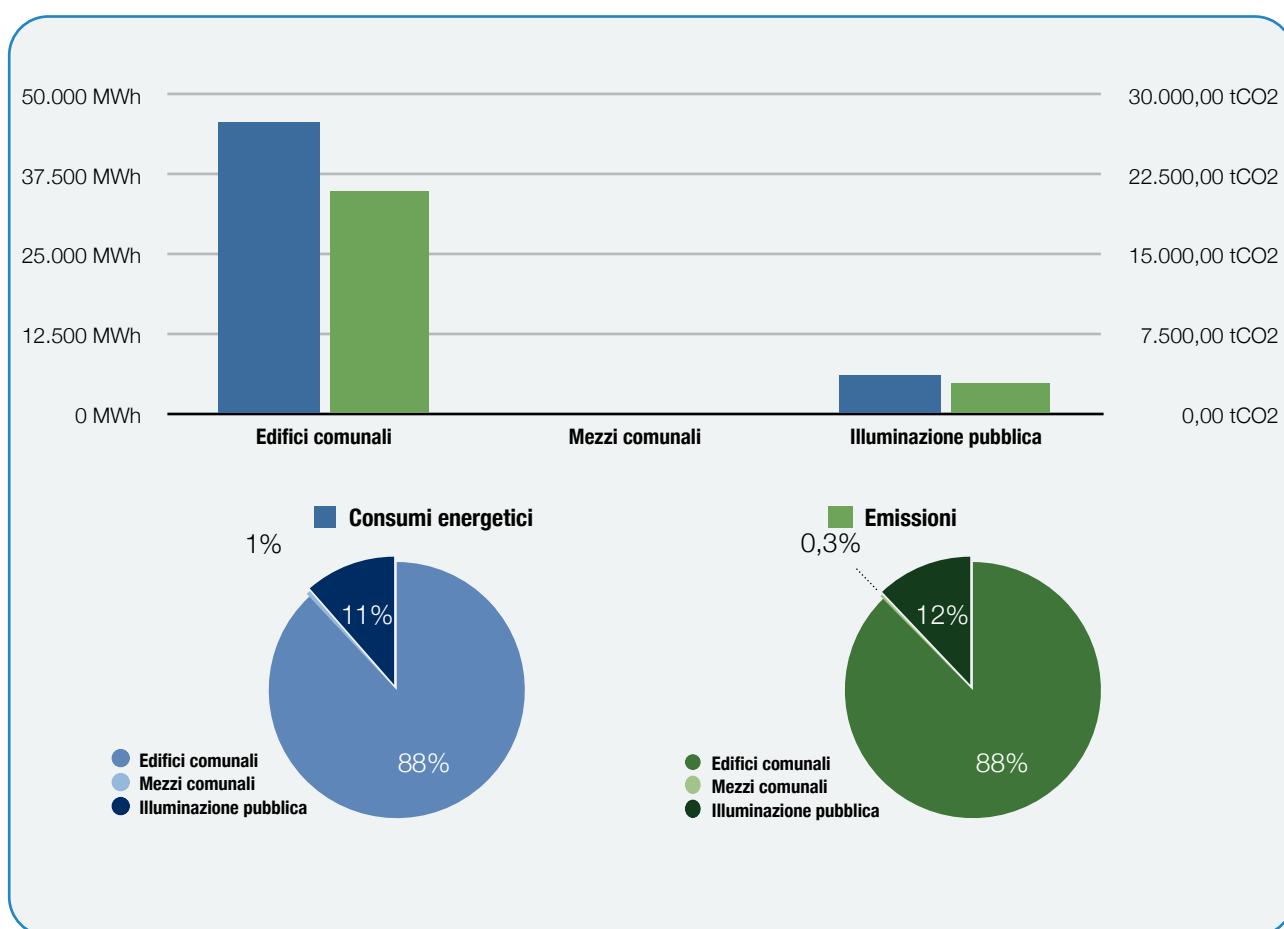
Infine, l'ulteriore dato che scaturisce da questi risultati è che **il Comune di Pistoia, per raggiungere gli obiettivi del Patto dei sindaci per il Clima e l'Energia, ovvero la riduzione delle emissioni di almeno il 40% entro il 2030, dovrà tagliare le proprie emissioni di almeno 172.000 t ca..**

## 5.2.2.AMMINISTRAZIONE COMUNALE

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

Comparto	Consumi energetici	Emissioni
<b>Edifici comunali</b>	46.120,14 MWh	20.967,91 tCO2
<b>Mezzi comunali</b>	270,38 MWh	68,00 tCO2
<b>Illuminazione pubblica</b>	5.970,02 MWh	2.883,52 tCO2
<b>TOTALE</b>	<b>52.360,55 MWh</b>	<b>23.919,43 tCO2</b>

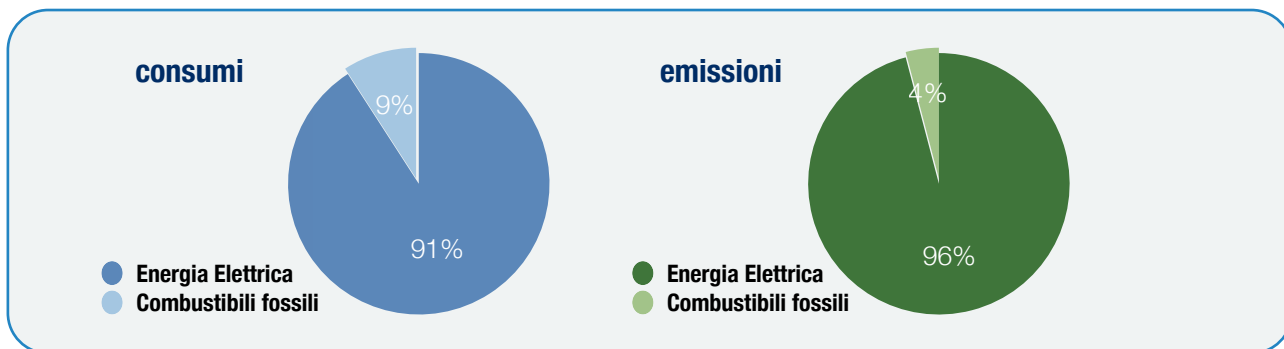
Consumi energetici ed emissioni connessi alle proprietà comunali (2013)



Confronto tra consumi ed emissioni per le proprietà comunali

L'illuminazione, il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici comunali, oltre che la produzione dell'Acqua Calda Sanitaria (ACS) risulta l'attività responsabile della maggior parte dei consumi (88%) e delle emissioni (88%), seguito dall'illuminazione pubblica (11% dei consumi e 12% delle emissioni) e dal parco veicolare (meno dell'1% dei consumi e 0,3% delle emissioni).

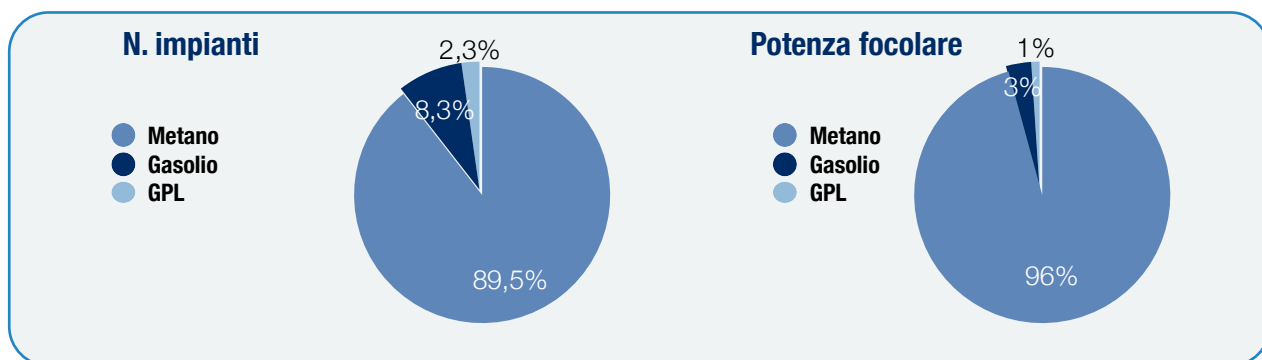
Rispetto ad altre realtà, in cui rispetto alla totalità delle emissioni registrate nell'IBE questo comparto risulta essere poco significativo, nel Comune di Pistoia le emissioni provocate dalle attività comunali sono



Ripartizione di consumi ed emissioni per fonte energetica

decisamente più importanti, raggiungendo il 6% del totale delle emissioni, e sarà proprio in questo ambito che l'Amministrazione comunale potrà intervenire in maniera più diretta con azioni puntuali e significative.

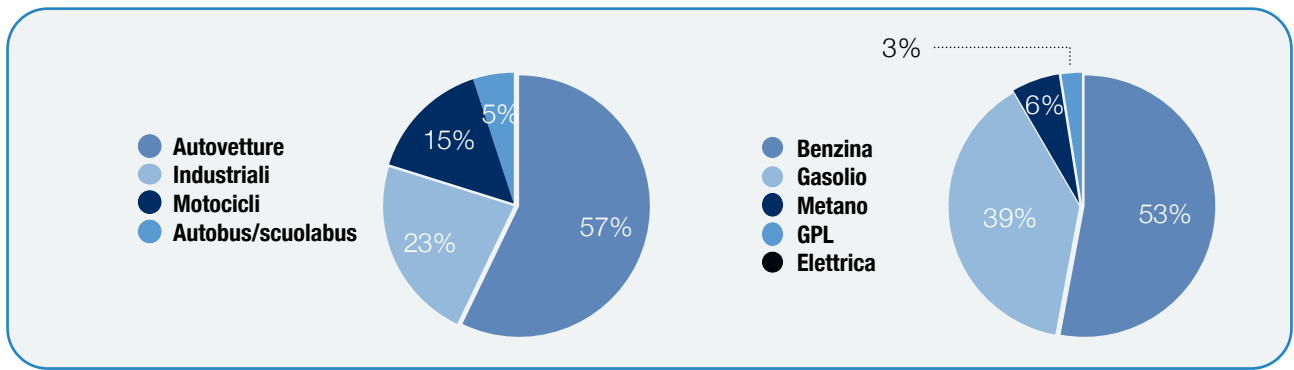
Analizzando il dato relativo agli impianti energetici per il riscaldamento degli edifici di proprietà comunale, si evidenzia che la quasi totalità è alimentata a gas metano (119, 89%), mentre una piccola parte a gasolio (11, 8%) e solo tre impianti sono alimentati a GPL. In termini di potenza al focolare poi, la predominanza del metano è ancora più netta, assommando il 96% della potenza disponibile mentre il gasolio è limitato al 3% e il GPL all'1%.



Composizione parco impianti termici per combustibile

Per quanto riguarda il parco auto comunale, composto da 119 mezzi (nel 2013), incide per meno dell'1% sulla totalità delle emissioni imputabili alla gestione diretta dell'Amministrazione.

Per comprendere meglio il dato e pianificare miglioramenti energetici anche in questo comparto si analizza la sua composizione per categoria e per alimentazione. Il dato interessante è che per il 53% si tratta di veicoli a benzina e per il 39% a gasolio: solo il restante è composto da veicoli ecologici (Metano, GPL, elettrici). Inoltre più della metà dei veicoli comunali risulta avere più di 10 anni di vita, di conseguenza si può ipotizzare che un intervento in termini di ricambio del parco auto avrebbe una buona efficacia, anche se inciderebbe poco sulle emissioni complessive.



Composizione parco auto dell'amministrazione comunale

Nel loro complesso, i consumi energetici imputabili direttamente alla Amministrazione Comunale possono essere letti sulla base della tipologia delle fonti energetiche che li determinano: ben il 91% da elettricità e 9% da combustibili fossili. Lo stesso approccio applicato alle emissioni di CO<sub>2</sub> mostra che il 96% di esse è derivato dall'uso di corrente elettrica mentre, il restante 4%, dalla combustione di fonti fossili.

Anche in questo caso vale il discorso fatto in precedenza sulla localizzazione reale delle sorgenti di emissione.

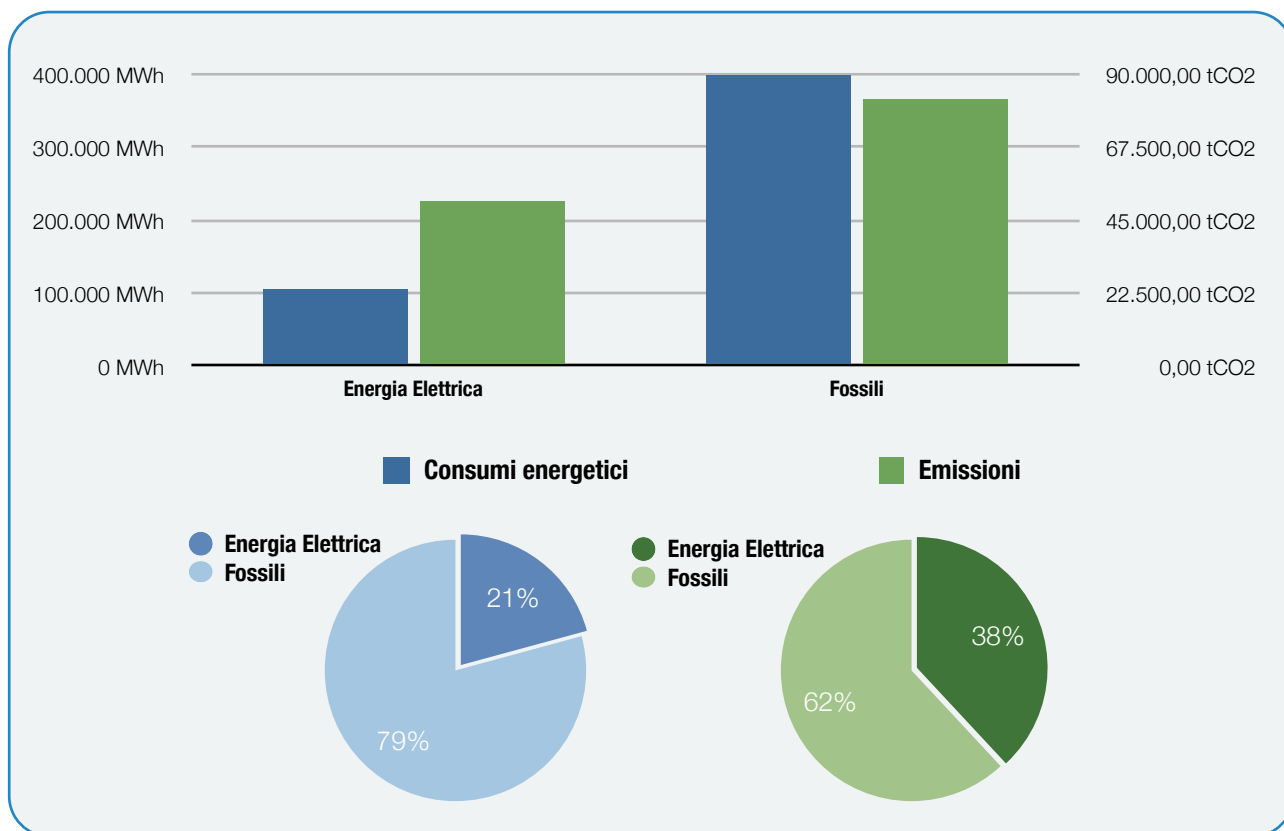
### 5.2.3.RESIDENZIALE

I consumi energetici associati alle abitazioni private riguardano il riscaldamento e condizionamento, l'utilizzo degli elettrodomestici e l'illuminazione.

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

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
<b>Energia Elettrica</b>	104.524,64 MWh	50.485,40 tCO <sub>2</sub>
<b>Fossili</b>	398.646,11 MWh	82.135,49 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTALE</b>	<b>503.170,75 MWh</b>	<b>132.620,89 tCO<sub>2</sub></b>

Consumi energetici ed emissioni per il settore Residenziale (2013)



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore residenziale

Il settore residenziale è il secondo per contributo all'emissione annuale di gas climalteranti sul territorio comunale (31% del totale emissioni pari a circa 132.621 tCO<sub>2</sub>).

Il comune di Pistoia, per quanto riguarda il gas metano, è servito dalla rete di Toscana Energia, ma parte del territorio, in particolare nelle frazioni collinari, non è coperto dal metano ma si approvvigiona con GPL (anche tramite alcune piccole reti di distribuzione locali) e gasolio. Analizzando il contributo delle varie fonti fossili, si vede che ben il 12% deriva da combustibili diversi dal metano (GPL 10% e gasolio 2%). In generale le fonti fossili contribuiscono al soddisfacimento dei fabbisogni energetici ad uso domestico per il 79% del

totale. Questa percentuale scende al 62% nel caso delle emissioni perché il contributo unitario dell'energia elettrica alle emissioni, seppur indiretto, è maggiore.

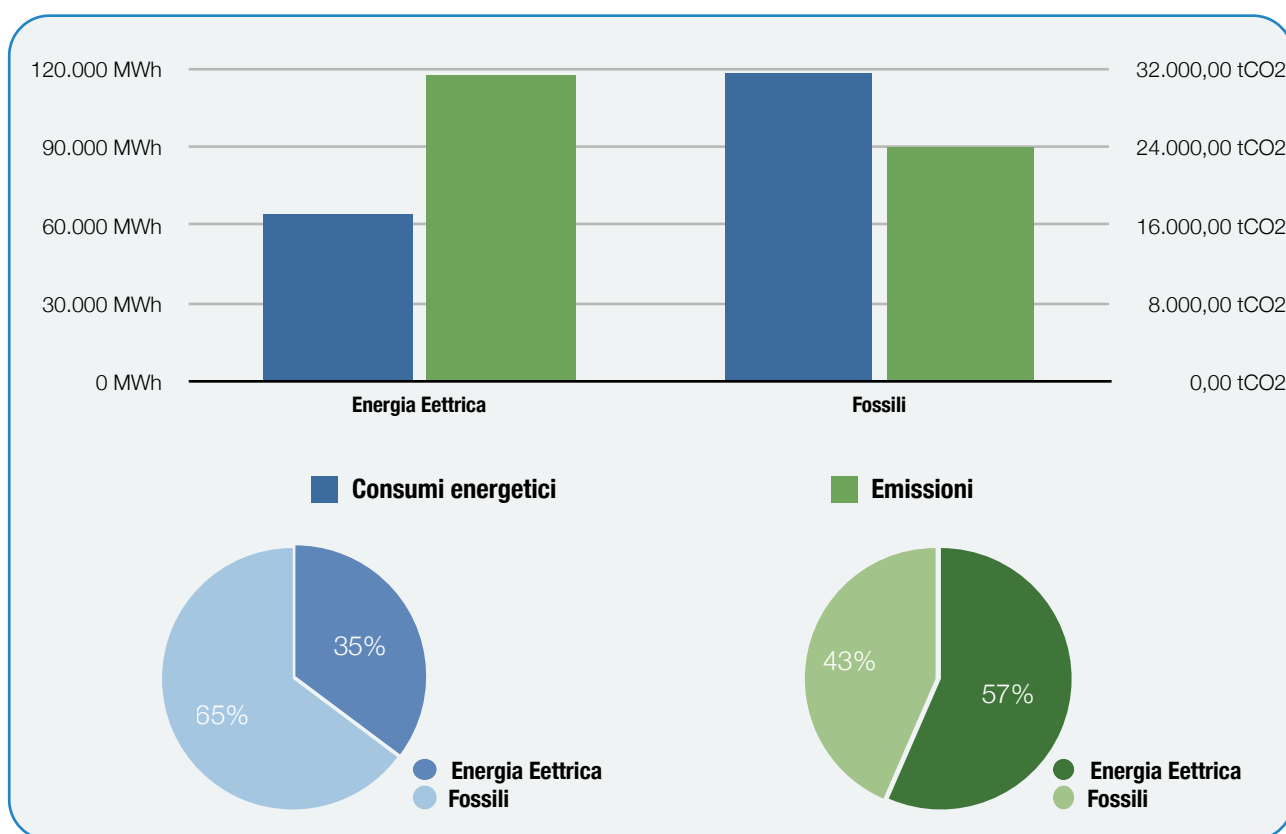
## 5.2.4.INDUSTRIA

Il settore dell'industria e dell'artigianato, nonostante il declino generale avvenuto negli ultimi anni nel Paese, mantiene ancora una relativa importanza nel comune di Pistoia, che conta su un polo industriale di importanza internazionale e su un'area industriale e artigianale molto sviluppata.

Per il settore industriale, sono stati considerati i consumi elettrici (fonte dati e-distribuzione Spa) e quelli di gas naturale (fonte Toscana Energia), escludendo il contributo degli impianti (centrale termica Hitachi Rail Spa e Cartiera Capostrada) che partecipano al mercato europeo delle emissioni (ETS).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
<b>Energia Elettrica</b>	64.454,88 MWh	31.131,71 tCO <sub>2</sub>
<b>Fossili</b>	118.507,36 MWh	23.938,49 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTALE</b>	<b>182.962,24 MWh</b>	<b>55.070,19 tCO<sub>2</sub></b>

Consumi energetici ed emissioni per il settore Industria (2013)



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore Industria

In questo caso la prevalenza è del metano per riguarda l'approvvigionamento energetico, 65% contro il 35% dall'energia elettrica, che si conferma una fonte strategica per gli usi produttivi e artigianali. La percentuale invece si ribalta nel caso delle emissioni per le considerazioni fatte precedentemente relative al differente fattore emissivo.

In questo comparto, che rappresenta appunto una quota importante delle emissioni territoriali, l'amministrazione comunale può agire poco in maniera diretta. Sarà quindi opportuno studiare strategie di

azione che coinvolgano i principali soggetti emittitori o le loro associazioni di categoria per concordare strategie ed azioni per il raggiungimento degli obiettivi al 2030.

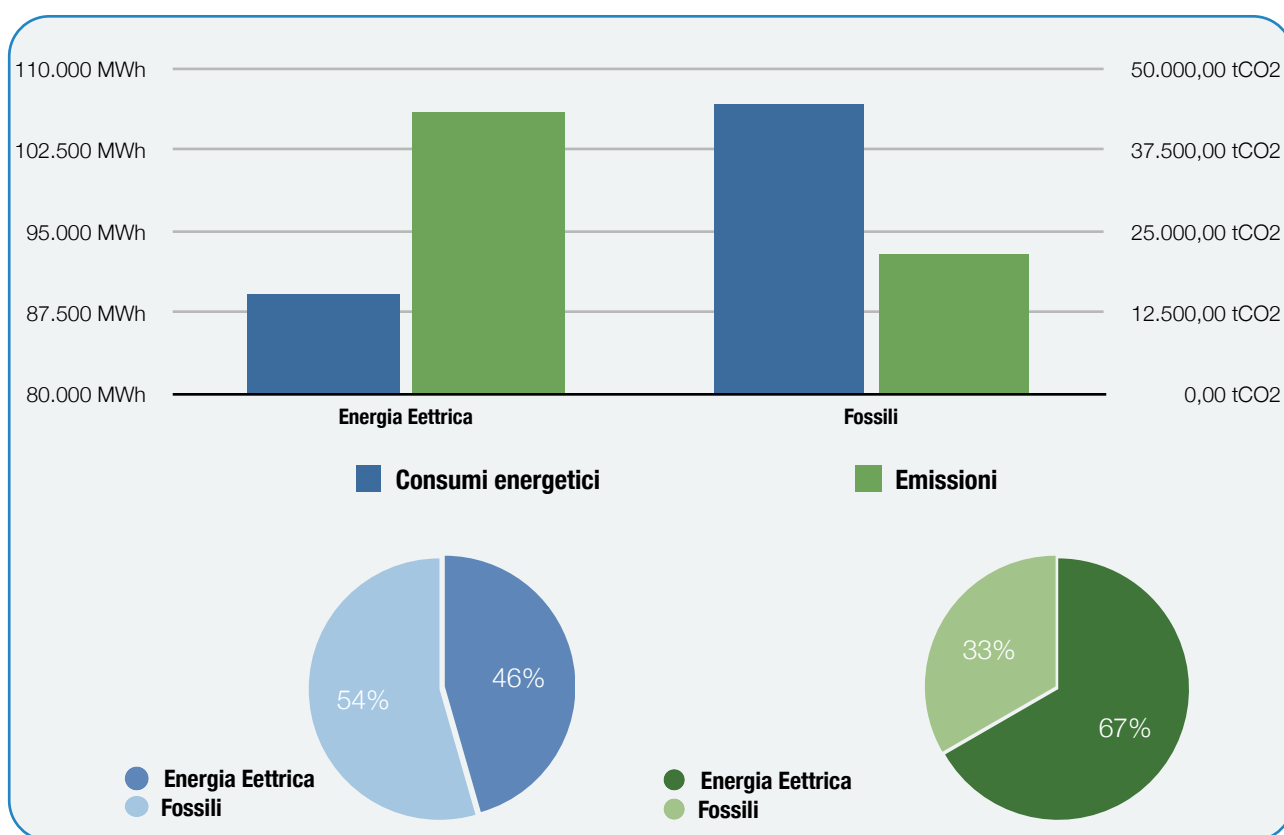
## 5.2.5.TERZIARIO

Anche il settore terziario riveste un ruolo rilevante nel tessuto socio-economico del comune Pistoia e contribuisce in maniera significativa, se pur non maggioritaria, ai consumi energetici e alle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Anche nel caso del terziario sono stati considerati i consumi elettrici (fonte dati e-distribuzione Spa) e quelli di gas naturale (fonte: Toscana Energia). Inoltre, per impossibilità di distinguere il dato, parte dei consumi di metano, da considerare comunque come poco incisivi sulla base dei dati a disposizione, sono stati parzialmente contabilizzati nei consumi a fini residenziali vista la ridotta dimensione di una parte delle attività presenti sul territorio comunale.

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Energia Eetrica	89.225,13 MWh	43.095,74 tCO2
Fossili	106.661,74 MWh	21.545,67 tCO2
<b>TOTALE</b>	<b>195.886,86 MWh</b>	<b>64.641,41 tCO2</b>

Consumi energetici ed emissioni per il settore Terziario (2013)



Confronto tra consumi ed emissioni per il settore Terziario

Anche nel caso del settore Terziario si ripropone lo schema distributivo visto in quello industriale: l'approvvigionamento energetico avviene in misura prevalente mediante fonti fossili (54% contro il 46% dell'energia elettrica) mentre le emissioni sono da attribuire maggiormente (67%) all'energia elettrica. Anche in questo caso saranno necessarie azioni strategiche da concordare con i principali attori del settore. Inoltre, data la rilevanza dei consumi elettrici, avrebbero particolarmente efficacia interventi mirati all'approvvigionamento da fonti rinnovabili.

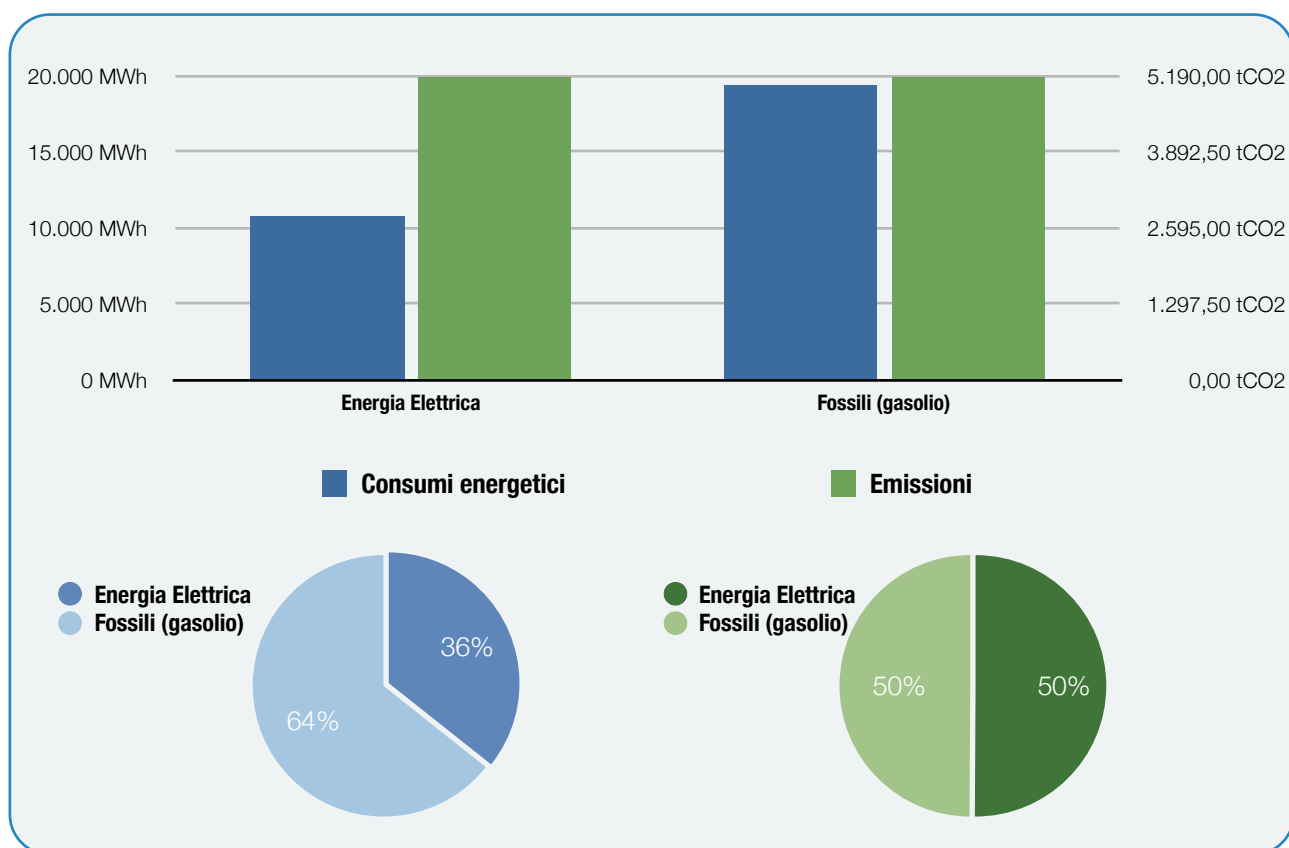
## 5.2.6.AGRICOLTURA

L'agricoltura è un'attività produttiva caratterizzante del territorio comunale e anche se contribuisce per il solo 2% alle emissioni totali calcolate nell'IBE, questa percentuale risulta comunque superiore a molte altre realtà locali.

Escludendo come da indicazioni della Commissione Europea le emissioni derivate da fermentazione enterica, gestione del letame, concimazione artificiale e combustione all'aperto di rifiuti agricoli (JRC, Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' – European Commission - 2018), sono stati contabilizzati i soli consumi elettrici (fonte dati e-distribuzione Spa) e la vendite sul territorio comunale di gasolio per uso agricolo (fonte dati: Ministero dello Sviluppo Economico – Censimento Agricoltura ISTAT ).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
<b>Energia Elettrica</b>	10.738,61 MWh	5.186,75 tCO2
<b>Fossili (gasolio)</b>	19.359,2 MWh	5.168,91 tCO2
<b>TOTALE</b>	<b>30.097,81 MWh</b>	<b>10.355,66 tCO2</b>

*Consumi ed emissioni in Agricoltura (2013)*



**Confronto tra consumi ed emissioni in Agricoltura**

Coerentemente con l'andamento generale del settore, anche nel territorio di Pistoia il contributo principale è dato dal gasolio agricolo (utilizzato per mezzi e macchine agricole) con il 64% dei consumi e il

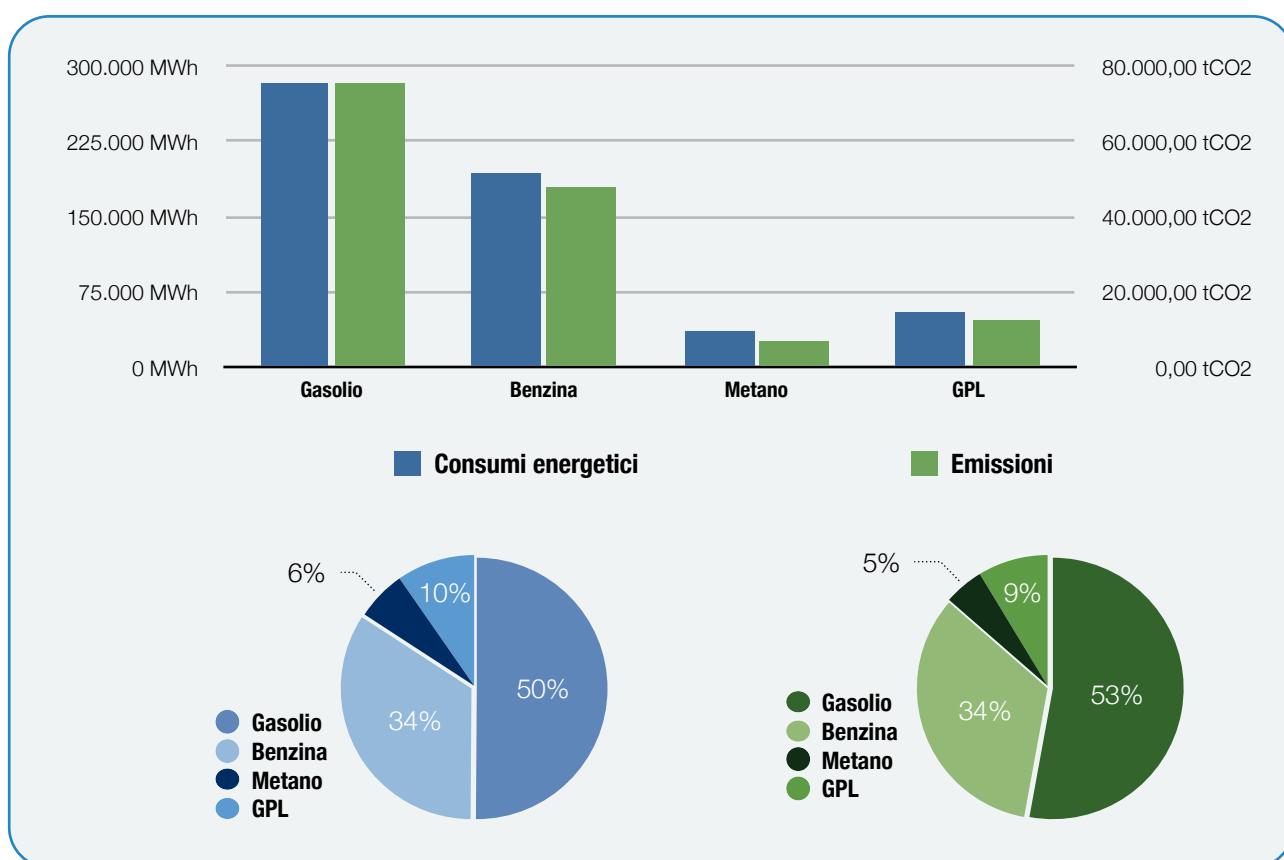
50% delle emissioni, anche se l'energia elettrica in questo caso registra un importante contributo del 36% dei consumi e arrivando a pareggiare in quanto a contributo alle emissioni.

## 5.2.7. TRASPORTI

Per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> derivate dal settore dei trasporti privati sono stati utilizzati il n° di veicoli immatricolati nel comune per categoria, tipologia di combustibile e classificazione Euro (dati comunali e provinciali - ACI 2015 ) e il dato provinciale di vendita carburanti per autotrazione (Ministero Sviluppo Economico - DGERM).

Fonte energetica	Consumi energetici	Emissioni
Gasolio	283.868,87 MWh	75.792,99 tCO <sub>2</sub>
Benzina	193.017,92 MWh	48.061,46 tCO <sub>2</sub>
Metano	34.845,19 MWh	7.038,73 tCO <sub>2</sub>
GPL	54.805 MWh	12.440,74 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTALE</b>	<b>566.536,98 MWh</b>	<b>143.333,91 tCO<sub>2</sub></b>

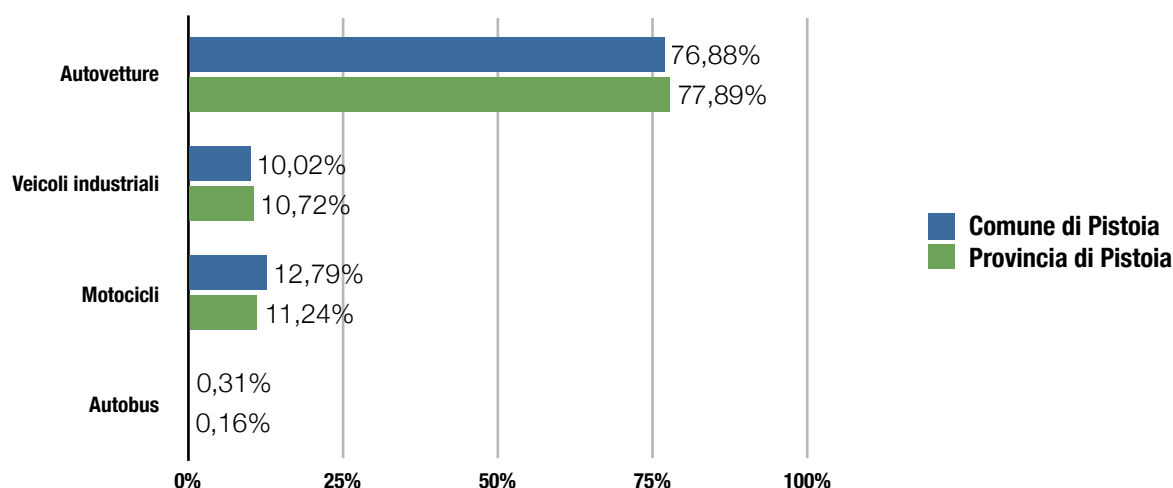
*Consumi ed emissioni nei trasporti privati (2013)*



Confronto tra consumi ed emissioni nei trasporti privati

Il settore trasporti, in linea con il dato nazionale, è uno di quelli che maggiormente contribuisce alle emissioni climalteranti essendo responsabile di circa un terzo del totale (33% del totale – 143.333 tCO<sub>2</sub>), con un peso ancor più maggiore nel caso dei consumi energetici (37%). La composizione delle emissioni di anidride carbonica per fonte nel settore trasporti è la seguente: il 53% deriva dalla combustione di gasolio, il 34% dall'uso di benzine e il 9% è dovuto ai veicoli alimentati a GPL, mentre il metano rappresenta il 5%.

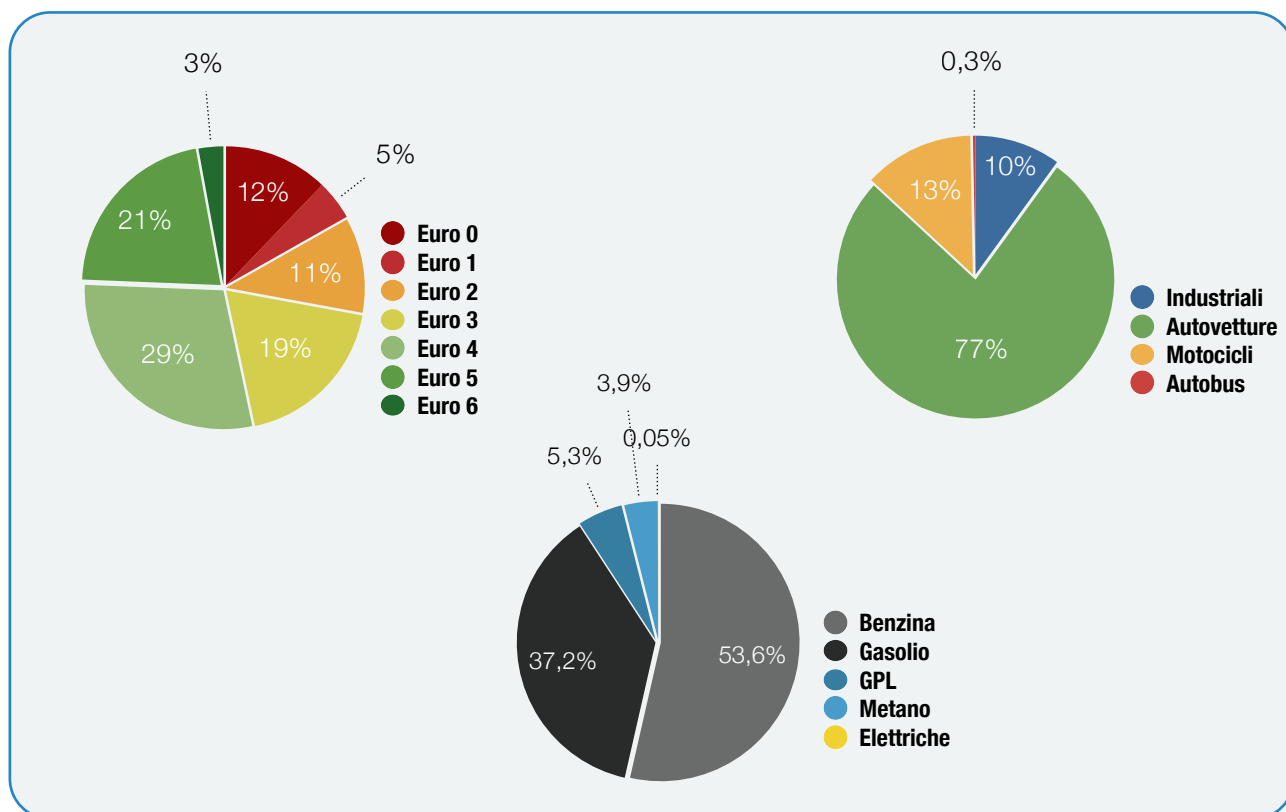
Come detto le emissioni sono state calcolate utilizzando le vendite provinciali di combustibili e applicandole alle auto immatricolate a Pistoia. Per rafforzare l'attendibilità si confrontano le composizione del parco auto provinciale e comunale.



Confronto tra la composizione del parco veicoli provinciale e comunale

Tale dato appare omogeneo con quello registrato a livello provinciale e quindi corrobora la metodologia utilizzata.

Come è possibile notare dal grafico relativo alla composizione per tipologia di veicolo, le autovetture risultano essere la maggior parte dei mezzi presenti sul territorio comunale.



Composizione del parco veicoli per direttiva euro, categoria e combustibile

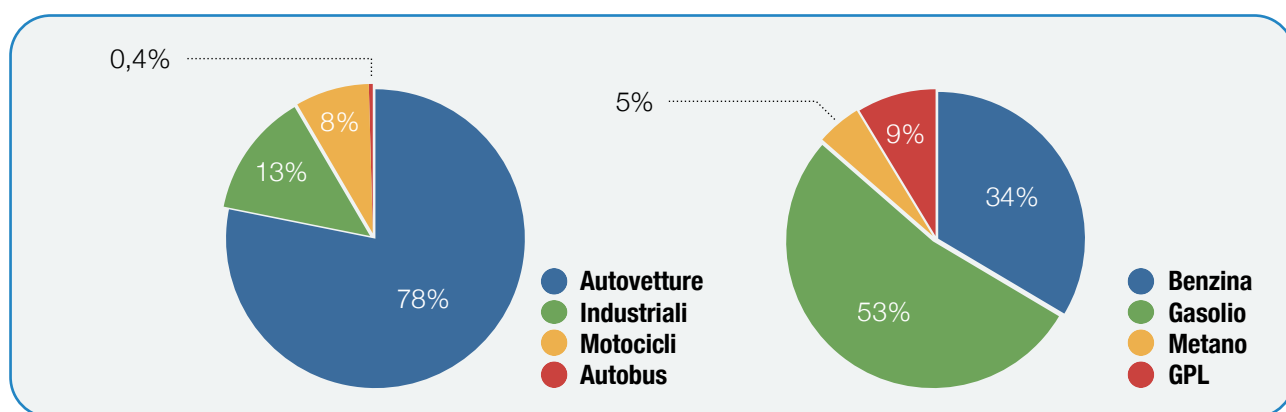
Il parco veicolare presente sul territorio in analisi conta nell'anno di riferimento 73.194 veicoli dei quali 56.270 sono autovetture. Rapportando la popolazione residente e il numero di auto immatricolate nel comune, per l'anno 2013 si registrano 0,8 mezzi di trasporto privato ogni abitante.

Analizzando la composizione per alimentazione del parco veicolare immatricolato a Pistoia risulta composto per il 54% da mezzi a benzina, per il 37% da mezzi a gasolio e per il 9% da mezzi a policarburante (metano o GPL). Risulta presente anche una piccola percentuale, nel 2013 ancora poco significativa, di veicoli elettrici (0,05%).

Per quanto riguarda la suddivisione del parco veicolare in base alle Direttive Euro sulle emissioni inquinanti, il 50% è composto da mezzi Euro4 e Euro5 (rispettivamente il 29% e il 21%), il 19% da Euro3, e solo il 3% di Euro 6 (lo standard, pur in commercio dal 2011, è diventato obbligatorio solo nel 2015). Le categorie più inquinanti rappresentano il restante 28% (Euro0, Euro1 e Euro 2).

I mezzi, ancora presenti sul territorio comunale, caratterizzati dalla tecnologia più obsoleta (Euro0) sono circa 8.908 di cui la maggior parte autovetture (4.486) e motocicli (3.088).

Alla luce dell'analisi della composizione del parco veicolare effettuata, è possibile mettere in relazione le singole categorie di veicoli con le emissioni di CO<sub>2</sub> provocate.



Ripartizione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> per tipologia di veicolo e di alimentazione

Le autovetture sono responsabili del 78% delle emissioni di CO<sub>2</sub> seguite dai veicoli industriali (13%) e dai motocicli (8%). Meno dell'1% è dovuto all'utilizzo di autobus. Per quanto riguarda i combustibili, il gasolio risulta essere di gran lunga la principale fonte di emissioni con più della metà (53%) del totale.

### 5.3. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ (VRV)

La Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità ha l'obiettivo di individuare quelle che sono le principali matrici di rischio collegate agli effetti dei cambiamenti climatici e focalizzarne, dove possibile, le zone di particolare vulnerabilità, in modo da consentire all'amministrazione di identificare le possibili azioni che possono essere messe in campo per ridurre tali rischi e vulnerabilità del territorio. Per fare questo si sono utilizzati i dati disponibili dai database regionali per costruire il quadro a livello di territorio comunale e successivamente sono stati consultati gli uffici comunali per una caratterizzazione più specifica delle situazioni già note.

In alcuni casi la situazione risulta ben definita mentre in altri si evidenzia una carenza del quadro conoscitivo che, laddove ritenuto necessario, andrà colmata mediante le azioni del PAESC.

#### 5.3.1. PERICOLOSITÀ DANNO E RISCHIO IDRAULICO.

Come già detto il territorio pistoiese si compone di un sistema di pianura che risale verso il sistema collinare e montano dell'Appennino Pistoiese collocandosi all'interno bacino idrografico dell'Arno e contestualmente nel sottobacino idrografico dell'Ombrone. Il territorio comunale è infatti attraversato dai seguenti corsi d'acqua principali:

- il Fiume Ombrone Pistoiese, principale corso d'acqua a livello provinciale, che percorre l'area da Nord Ovest a Sud Est fino a valle del capoluogo, quindi raggiunge il limite comunale;
- il Torrente Brana, che attraversa l'area urbana di Pistoia;
- il Torrente Bure, che costeggia l'abitato del capoluogo lato Nord Est;
- il Torrente Stella, che drena con il Vincio di Montagnana i contributi idrici afferenti al rilievo del Montalbano.

Questi tre ultimi corsi d'acqua confluiscono nell'Ombrone a valle dell'area comunale, ai quali si aggiungono corsi d'acqua minori che drenano le acque basse della piana.

La parte Nord del territorio comunale, è interessata in parte dal bacino idrografico del Fiume Reno, che percorre l'estremità nord-occidentale del territorio comunale in direzione NE, e che recepisce i contributi del Torrente Orsigna.

Sulla base della cartografia dell'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE è possibile analizzare il territorio comunale dal punto di vista della pericolosità, del danno e del rischio idraulico.

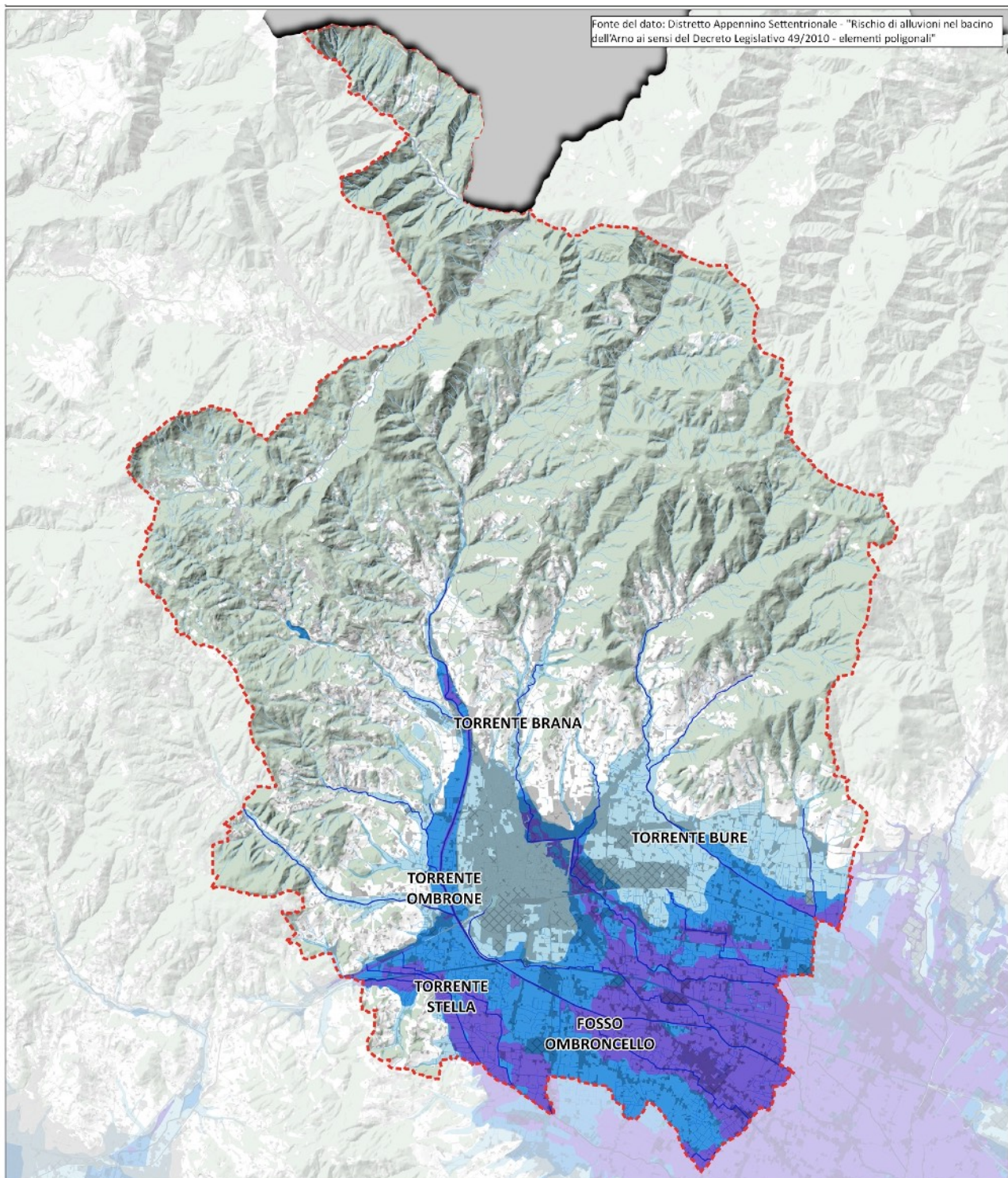
Come si può osservare dalla cartografia sottostante tutta la pianura è interessata da pericolosità idraulica che diventa di classe P2 e P3 (rispettivamente pericolosità media ed elevata) in corrispondenza del reticolo idrografico definendo in pericolosità elevata tutta l'area a sud est in prossimità dell'intersezione (fuori dal confine comunale) tra l'Ombrone ed il Torrente Brana. Altra situazione a pericolosità elevata si ha a sud-ovest in prossimità del Torrente Stella.

Dette aree ricadono principalmente sul territorio rurale ma interessano anche gli insediamenti di Bottegone (lungo Via Fiorentina) e Chiazzano (lungo la Strada Provinciale Pratese). Per quanto riguarda l'insediamento della città di Pistoia questo ricade principalmente in classe P1, pericolosità bassa, tranne le aree limitrofe al torrente Ombrone, corrispondente alla porzione ovest nord-ovest della città.

Dalla classificazione delle superfici interessate per zone a diversa pericolosità idraulica, si evince che ben il 27% del territorio comunale è interessato, e che di questo ben il 29% è a pericolosità elevata.

	<b>Area (ha)</b>	<b>%</b>	<b>% (sulle aree interessate)</b>
<b>P1 - Pericolosità bassa</b>	2.460	10,4	38,7
<b>P2 - Pericolosità media</b>	2.047	8,6	32,2
<b>P3 - Pericolosità elevata</b>	1.851	7,8	29,1
<b>Aree non interessate</b>	17.319	73,1	
	<b>23.677</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Carta della Pericolosità Idraulica



### Legenda:

#### Classi di pericolosità idraulica

- P1 - Pericolosità bassa
- P2 - Pericolosità media
- P3 - Pericolosità elevata

#### Ulteriori elementi cartografici

- Confine comunale

Aree Urbanizzate

Aree industriali e commerciali

Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche

Aree boscate

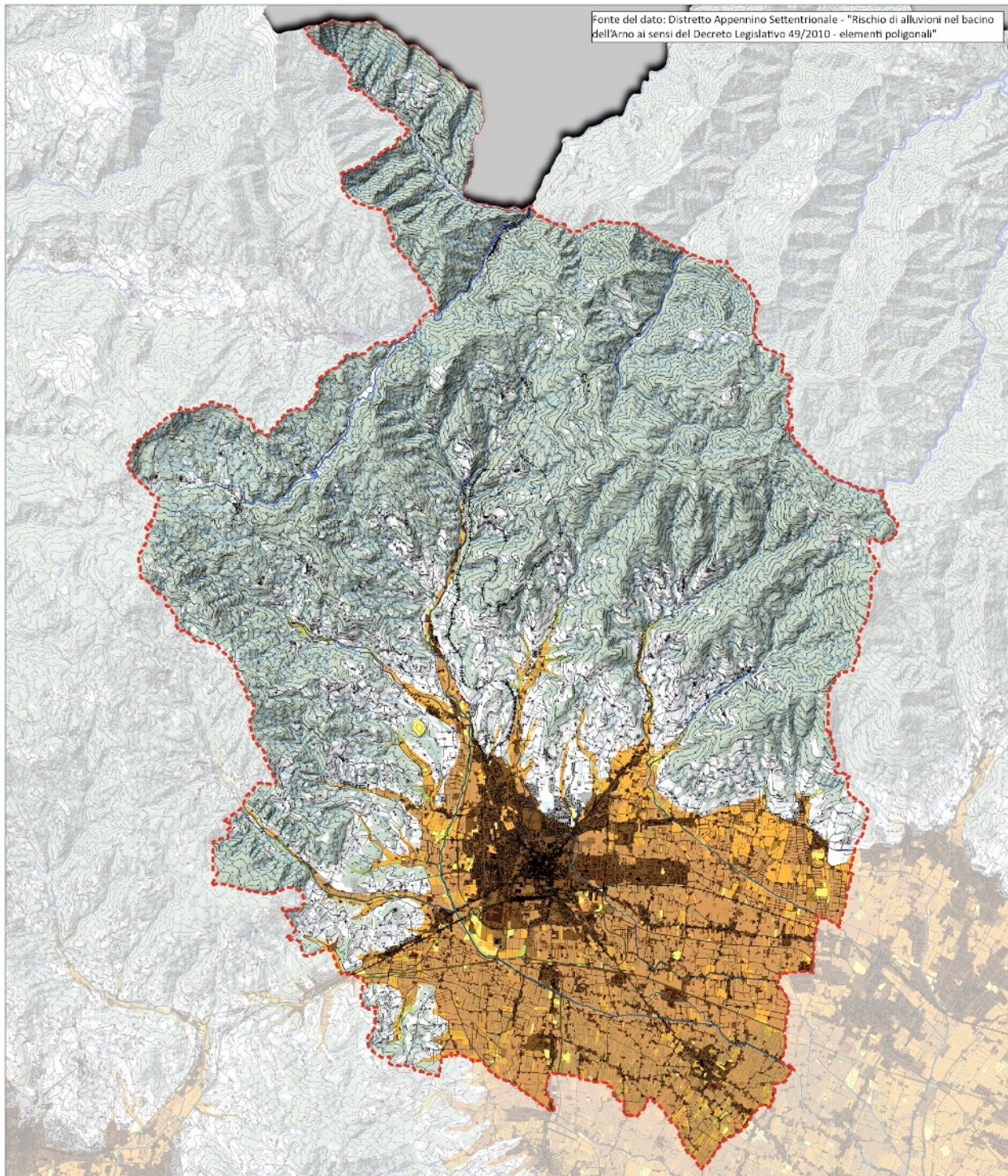
Corsi d'acqua, canali e idrovie

— Reticolo idrografico principale

— Reticolo idrografico secondario

Sulla base di tale dato, associato alla morfologia del terreno e all'uso del suolo, l'Autorità di bacino ha redatto la carta di danno che identifica il grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, in funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto.

Carta del Danno Idraulico



**Legenda:**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Classi del danno idraulico</b>      | <b>Ulteriori elementi cartografici</b> | <b>Aree Urbanizzate</b>                              | <b>Reticolo idrografico principale</b> |
| D1 - Danno potenziale moderato o nullo | Confine comunale                       | Aree industriali e commerciali                       | Reticolo idrografico secondario        |
| D2 - Danno potenziale medio            |  | Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche | Scollina/canaletta irrigua             |
| D3 - Danno potenziale elevato          |  | Aree boscate   |  |
| D4 - Danno potenziale molto elevato    |  | Corsi d'acqua, canali e idrovie                      |  |

Questo dato evidenzia come tutto il sistema insediativo sia soggetto a “danno potenziale molto elevato” e tutto il territorio agricolo a “danno potenziale elevato” racchiudendo al suo interno tutte le aree soggette a vivaismo. Queste due zone raggiungono complessivamente il 21% del totale della superficie comunale, mentre a “danno potenziale medio” e “danno potenziale moderato o nullo” si identificano pochissime aree (solo il 6% della superficie comunale) che coincidono con i seminativi semplici, aree incolte e porzioni di territorio vicine alla fascia pedecollinare.

	Area (ettari)	%	% (sulle aree interessate)
<b>D1 - Danno potenziale moderato o nullo</b>	405	1,7	6,4
<b>D2 - Danno potenziale medio</b>	1.017	4,3	16,0
<b>D3 - Danno potenziale elevato</b>	3.167	13,4	49,8
<b>D4 - Danno potenziale molto elevato</b>	1.769	7,5	27,8
<b>Aree non interessate</b>	17.319	73,1	
	<b>23.677</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Dalla relazione tra le classi di pericolosità e le classi di danno si ottiene la vera e propria carta del rischio idraulico, secondo la formula

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

Dove R= Rischio; P= Pericolosità; E= Elementi esposti; V= Vulnerabilità; Dp= Danno potenziale

La formula può essere esemplificata dalla matrice sottostante presa dal documento “MINISTERO DELL’AMBIENTE, DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, *INDIRIZZI OPERATIVI PER L’ ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2007/60/CE RELATIVA ALLA VALUTAZIONE ED ALLA GESTIONE DEI RISCHI DA ALLUVIONI CON RIFERIMENTO ALLA PREDISPOSIZIONE DELLE MAPPE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (Decreto Legislativo n. 49/2010)*, Gennaio 2013”

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'			
		P3	P2	P1	
CLA	D4	R4	R4	R3	R2
SSI	D3	R4	R3	R3	R2
DI	D2	R3	R2	R2	R1
DAN	D1	R1	R1	R1	R1

Il risultato di detta analisi evidenzia come l’abitato di Pistoia ricada in classe R3- Rischio elevato ad eccezione del sistema insediativo sparso e delle piccole frazioni lungo al SR66 - Via Fiorentina che, collocati vicino ai

corsi d'acqua e nel sistema di pianura, sono soggetti ad una pericolosità maggiore, ricadendo in classe R4 – Rischio molto elevato (5% del territorio interessato).

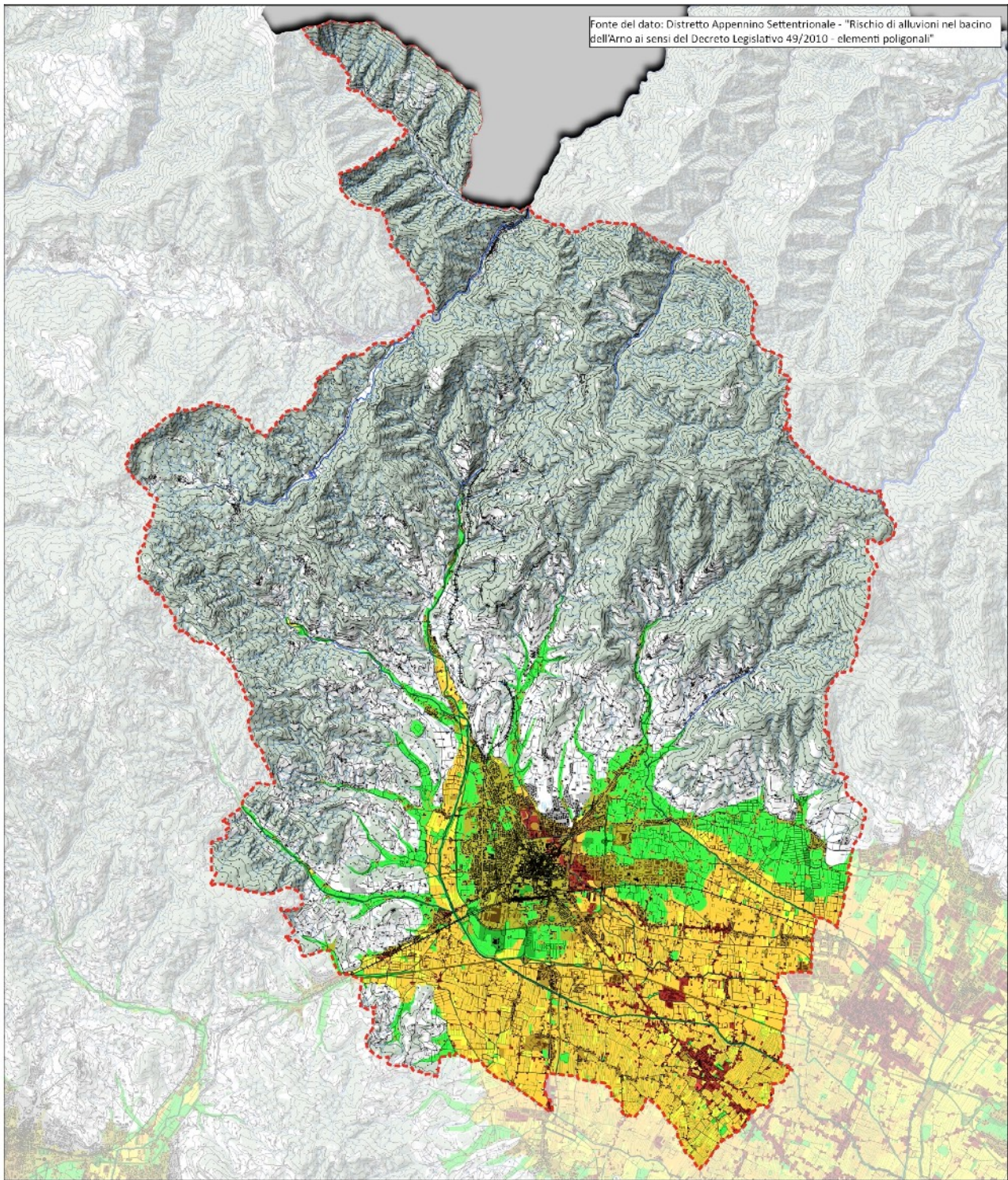
Il resto del territorio ricade in modo predominante nella classe R3 (47% del territorio interessato), con aree in classe R1 – Rischio moderato o nullo coincidenti con le zone limitrofe alla fascia pedecollinare e alla “cintura verde” a ovest della città di Pistoia (27% del territorio interessato).

	Area (ettari)	%	% (sulle aree interessate)
<b>R1 - Rischio moderato o nullo</b>	1.711	7	26,9
<b>R2 - Rischio medio</b>	1.343	6	21,1
<b>R3 - Rischio elevato</b>	2.979	13	46,8
<b>R4 - Rischio molto elevato</b>	326	1	5,1
<b>Aree non interessate</b>	17.319	73	
	<b>23.677</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Data l'importanza delle classificazioni e relative mappe, il Comune di Pistoia ha avviato, tramite un accordo di programma con altri Comuni confinanti, una revisione delle stesse affinché possano rispecchiare al meglio la realtà dei fatti e consentire di compiere le scelte migliori in ambito di governo del territorio. Questo miglioramento del quadro conoscitivo fa parte a tutti gli effetti della Strategia di Adattamento e sarà inserita tra le azioni.

# Carta del Rischio idraulico

Fonte del dato: Distretto Appennino Settentrionale - "Rischio di alluvioni nel bacino dell'Arno ai sensi del Decreto Legislativo 49/2010 - elementi poligonali"



**Legenda:**

**Classi di rischio idraulico**

- R1 - Rischio moderato o nullo
- R2 - Rischio medio
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

**MATRICE DI DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO**





CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
CLA	R4	R4	R3
SSI	R3	R3	R2
DI	R3	R2	R1
DAN	R3	R2	R1
NO	R1	R1	R1

**Ulteriori elementi cartografici**

- - - Confine comunale

- Aree Urbanizzate
- Aree industriali e commerciali
- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- Aree boscate
- Corsi d'acqua, canali e idrovie
- Reticolo idrografico principale
- Reticolo idrografico secondario
- Scolina/canaletta irrigua

### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - ALLUVIONI

<b>Luogo</b>	Intero territorio di pianura, con particolare attenzione all'abitato di Bottegone che insiste in zona R4.		
<b>Descrizione</b>	In caso di eventi pluviometrici intensi o prolungati il reticolo idrografico esonda con facilità per grave carenza strutturale. Tali fenomeni sono aggravati dalla costante espansione di aree agricole trasformate in aree a bassa o nulla permeabilità e dalla inefficienza del reticolo scolante.		
<b>Probabilità evento</b>	<b>ALTA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>MEDIA</b>		

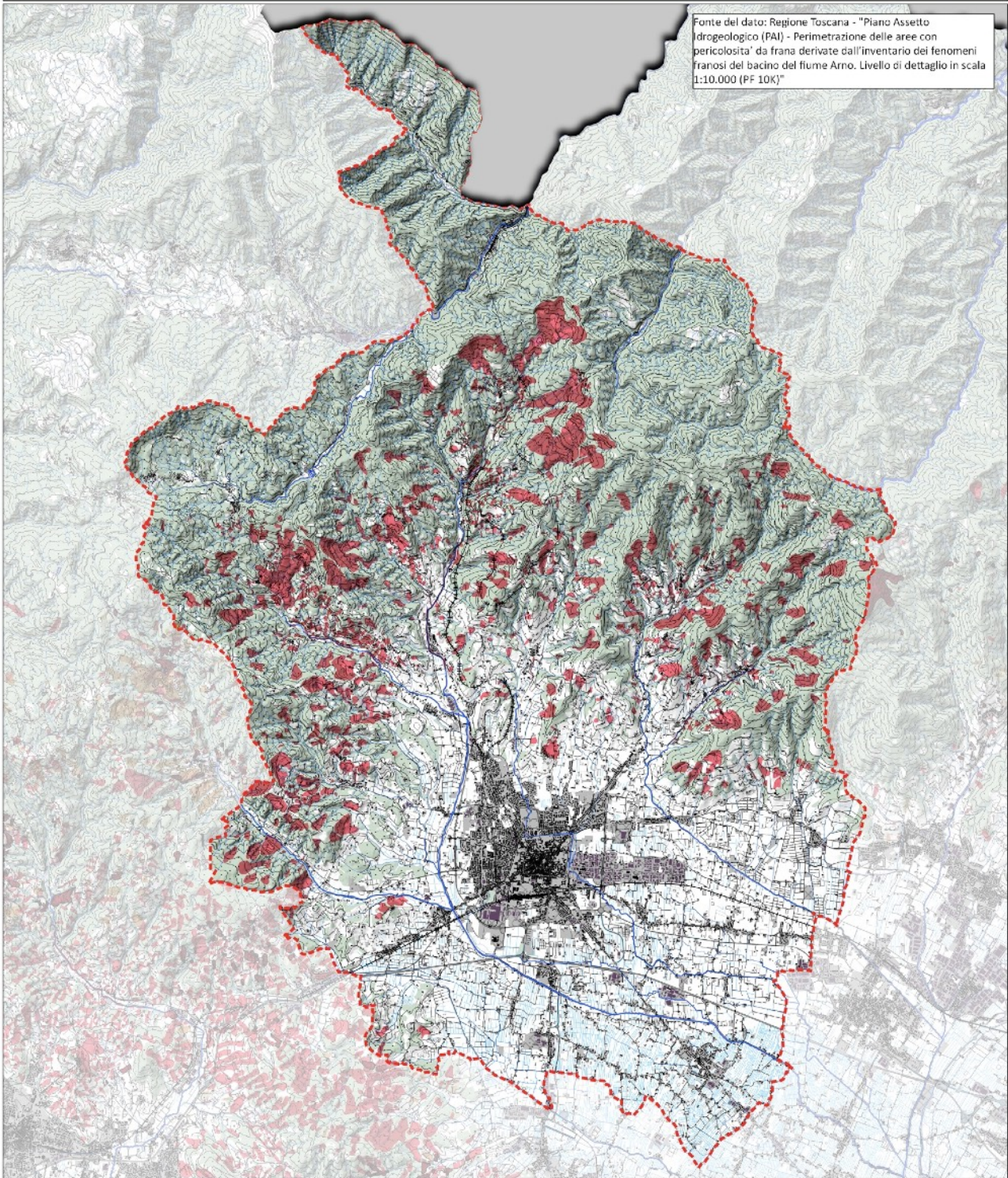
### 5.3.2. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Come abbiamo visto il Comune di Pistoia si compone di un estesa fascia collinare e montana con pendenze molto accentuate ed una copertura boschiva quasi totale. A detta morfologia e conformazione si associa quasi esclusivamente una pericolosità geomorfologia "elevata" da frana, che va a coprire circa l'8,5% dell'intera superficie comunale.

	<b>Area (ettari)</b>	<b>%</b>	<b>% (sulle aree interessate)</b>
<b>PF2 - Pericolosità media da frana</b>	2,1	0,01	0,1
<b>PF3 - Pericolosità elevata da frana</b>	2.017,5	8,5	99,9
<b>PF4 - Pericolosità molto elevata da frana</b>	0,6	0,003	0,0
<b>Aree non interessate</b>	21.656,8	91,5	
	<b>23.677</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>

Al rischio di base dovuto alla conformazione geologica dei versanti, si aggiungono poi altri fattori di rischio che aumentano la probabilità e/o l'entità dei fenomeni franosi. Questi fattori sono rappresentati dall'intervento antropico diretto, in termini di uso del suolo e di cura e manutenzione delle opere di regimazione idraulica, e delle cause indirette delle attività umane riconducibili al cambiamento climatico. Le precipitazioni estreme infatti, possono andare ad alterare le caratteristiche di tenuta degli strati geologici dei versanti, con conseguente aumento di velocità dei fenomeni franosi preesistenti. In questo caso è opportuno completare il quadro conoscitivo relativo alle situazioni più critiche e approntare progettazioni in grado di mettere in sicurezza il territorio.

Fonte del dato: Regione Toscana - "Piano Assetto idrogeologico (PAI) - Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivate dall'inventario dei fenomeni franosi del bacino del fiume Arno. Livello di dettaglio in scala 1:10.000 (PF 10K)"



**Legenda:**

- Classi di pericolosità geomorfologica**
- PF2 - Pericolosità media da frana
  - PF3 - Pericolosità elevata da frana
  - PF4 - Pericolosità molto elevata da frana

- Ulteriori elementi cartografici**
- Confine comunale

- Aree Urbanizzate
- Aree industriali e commerciali
- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- Aree boscate
- Corsi d'acqua, canali e idrovie

- Reticolo idrografico principale
- Reticolo idrografico secondario
- Scolina/canaletta irrigua

## Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - FRANE

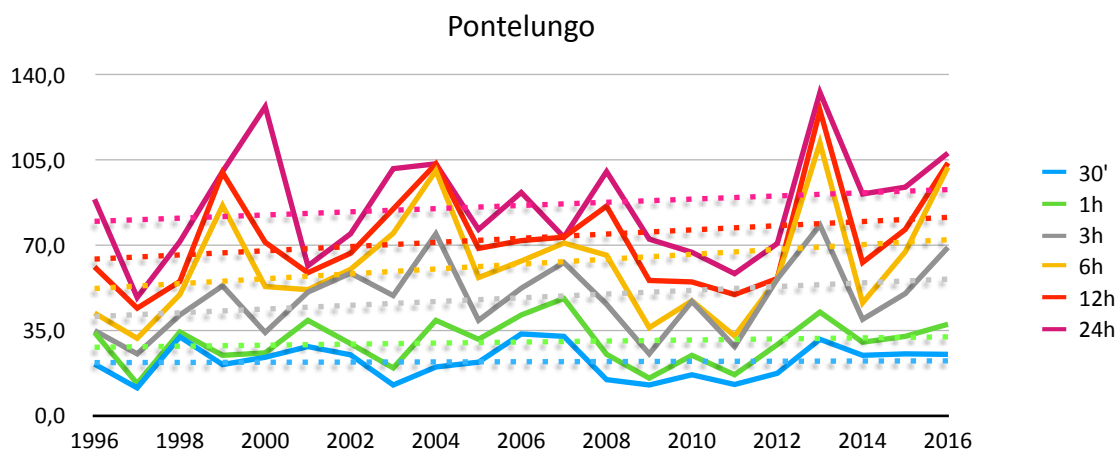
<b>Luogo</b>	<p>Tutto il territorio collinare e montano.</p> <p>Frane attualmente attive si trovano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in loc. Orsigna, frana provocata da un'anomalia geologica, con cantiere;</li> <li>- in loc. Le Grazie in via Selvapiana e in via Saturnana, in entrambi i casi realizzate indagini geologiche e in corso di predisposizione i progetti.</li> </ul> <p>Si segnalano inoltre cedimenti puntuali in loc. Le Volte, e problematiche collegate all'abbandono delle opere di regimazione idraulica, in particolare collegate alla linea ferroviaria "Porrettana".</p>		
<b>Descrizione</b>	<p>In caso di eventi piovosi di media durata si produce una saturazione dei suoli, che essendo solitamente acclivi, innescano frane.</p> <p>Tali fenomeni sono aggravati dall'abbandono dei territori collinari e montani e dalle loro mancata manutenzione, con particolare riferimento alle opere di regimazione idraulica, oltre che dalla presenza di abusi edilizi.</p>		
<b>Probabilità evento</b>	<b>ALTA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>BASSA</b>		

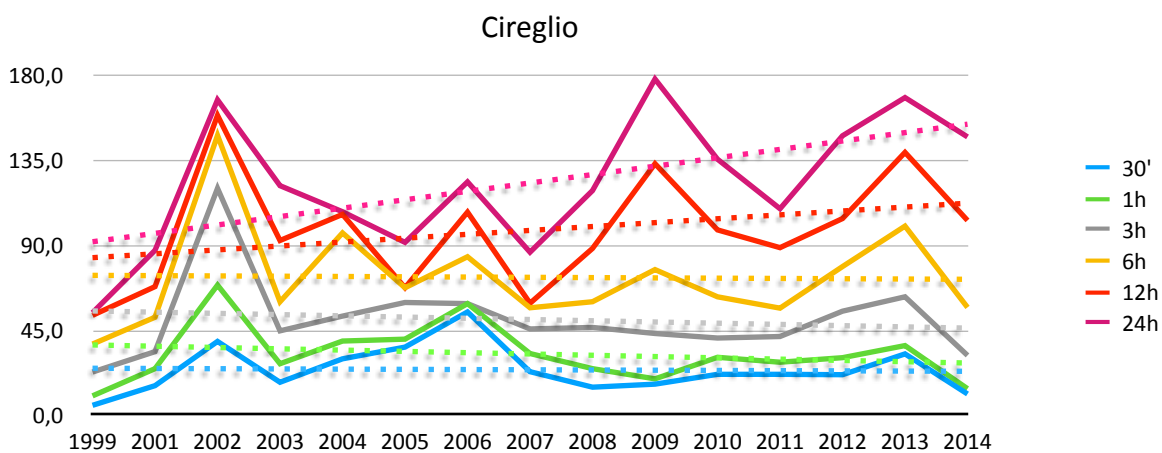
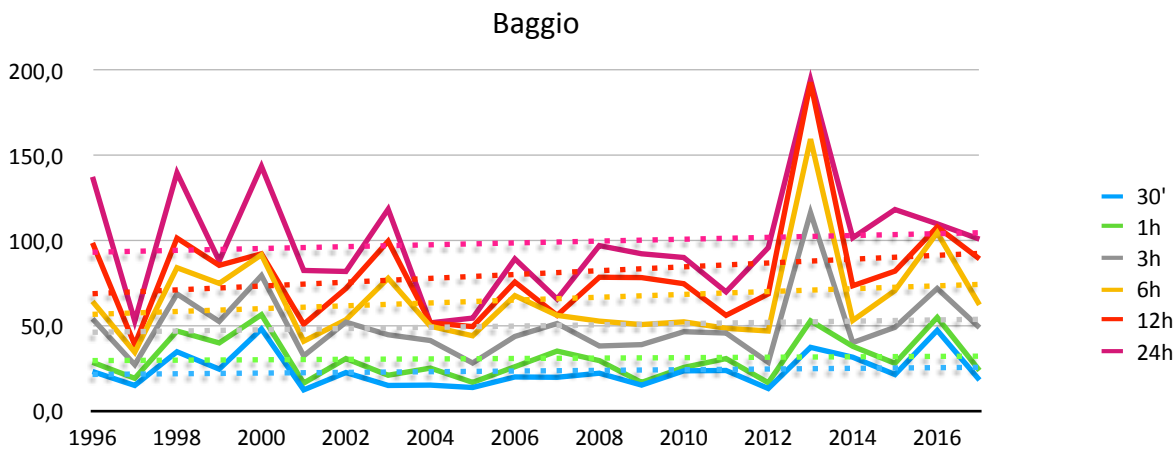
### 5.3.3. RISCHIO EVENTI PIOVOSI ESTREMI

Dalla banca dati regionale SIR è possibile accedere ai dati pluviometrici giornalieri dal 1996 al 2017.

Dalle elaborazioni effettuate (vedi i grafici sotto) è confermata la tendenza, riscontrata in tutta l'area mediterranea a seguito dei cambiamenti climatici, di diminuzione dei giorni piovosi e aumento della quantità di pioggia degli eventi estremi.

Si sono prese in considerazione tre stazioni meteorologiche corrispondenti a tre aree differenti del territorio comunale di Pistoia: una di pianura (Pontelungo) e due di area montana (Baggio e Cireglio).





Per ciascuna si è analizzato l'andamento della quantità di pioggia caduta nei massimi annuali per differenti intervalli di tempo.

Questa analisi ci restituisce un'evidente tendenza all'aumento della quantità di acqua caduta durante gli eventi estremi, in particolare nella zona montana di Cireglio. Questa tendenza da origine a maggiori stress idrici di gestione dell'abbondanza, e richiederà risposte di adattamento sia nella capacità di immagazzinamento che di allontanamento rapido.



#### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **ALLAGAMENTI**

<b>Luogo</b>	Territorio di pianura a valle dell'Autostrada A11; non sono escluse frazioni collinari attraversate da tratti fluviali o da tratti tombati di torrenti. In particolare si segnalano fenomeni nelle frazioni di: Bottegone, Nespolo, Chiazano, Bonelle e Masiano.		
<b>Descrizione</b>	In caso di eventi piovosi intensi si produce un allagamento delle strade; Tali fenomeni sono aggravati dalla costante espansione di aree agricole trasformate in aree a bassa o nulla permeabilità e dalla inefficienza del reticolo scolante.		
<b>Probabilità evento</b>	<b>MOLTO ALTA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>MEDIA</b>		



### 5.3.4.ALTRI RISCHI PRESI IN CONSIDERAZIONE

Oltre ai principali rischi a cui è sottoposto il territorio per la sua particolare conformazione, sui quali è stata prodotta una valutazione analitica, sono stati presi in considerazione altre matrici di rischio, considerate minori ma comunque oggetto di attenzione da parte dell'amministrazione comunale e dei suoi uffici tecnici, e presenti nel Piano di Protezione Civile. Nella Strategia di Adattamento sono illustrate le azioni messe in campo o programmate che affrontano anche questi ulteriori aspetti relativi alla sicurezza della popolazione e del territorio



#### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **INCENDIO**

<b>Luogo</b>	Su gran parte del territorio comunale , in particolare dove presente copertura arborea.		
<b>Descrizione</b>	Rischio di combustione non controllata di aree boscate, con presenza di frazioni abitate e case isolate. Rischio gestito tramite convenzione con VAB.		
<b>Probabilità evento</b>	<b>MEDIA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>MEDIA</b>		







#### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **FULMINAZIONI**

<b>Luogo</b>	Tutto il territorio, con particolare riferimento all'area urbanizzata.		
<b>Descrizione</b>	Non si rilevano fenomeni se non in qualche caso isolato di fulminazioni su alberature gestite direttamente dal cantiere comunale.		
<b>Probabilità evento</b>	<b>BASSA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>BASSA</b>		







#### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - **SICCITÀ**

<b>Luogo</b>	Varie frazioni montane e collinari.		
<b>Descrizione</b>	Fenomeni derivanti dalla vetustà delle opere di presa e diminuzione portata sorgenti.		
<b>Probabilità evento</b>	<b>MEDIA</b>		
<b>Percezione del rischio</b>	<b>MEDIA</b>		

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

<b>Luogo</b>	Territorio comunale di pianura			
<b>Descrizione</b>	Fenomeni di temperature estive estremamente elevate e persistenti, collegabili principalmente all'inquinamento atmosferico e con la scarsità di copertura vegetale delle superfici urbanizzate.			
<b>Probabilità evento</b>	<b>BASSA</b>			
<b>Percezione del rischio</b>	<b>BASSA</b>			

### Caratterizzazione del rischio nel contesto territoriale - VENTO

<b>Luogo</b>	Intero territorio comunale			
<b>Descrizione</b>	Eventi di ventosità estrema si sono verificati negli ultimi anni (con particolare riferimento all'evento del 2015) provocando ingenti danni al patrimonio arboreo, la cui caduta rappresenta un rischio per l'incolumità pubblica e per il normale funzionamento della viabilità e di altre infrastrutture.			
<b>Probabilità evento</b>	<b>BASSA</b>			
<b>Percezione del rischio</b>	<b>MEDIA</b>			

## 6. IL PIANO D'AZIONE

### 6.1. MITIGAZIONE

Il Comune di Pistoia, con il presente PAESC, si impegna a realizzare un serie di azioni per ridurre le emissioni quantificate nell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) del precedente paragrafo di almeno il 40% entro il 2030, ovvero nei prossimi 10 anni.

A tal fine saranno considerati e contabilizzati gli effetti legati sia a fenomeni indipendenti dalle politiche comunali, come ad esempio gli interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili incentivati dallo stato o il rinnovamento del parco auto privato, sia, ovviamente, quelli provocati dall'intervento diretto o indiretto dell'amministrazione comunale. In ogni caso l'Amministrazione intende svolgere un ruolo attivo di facilitazione anche nelle azioni che non dipendono da interventi propri.

In un primo momento saranno favorite le misure già in essere e/o a costo zero o minimo, o addirittura che comportino un vantaggio economico per il soggetto aderente all'iniziativa e/o per il comune, ma che allo stesso tempo conducano a risultati immediati, e diano un segnale dell'impegno concreto. Ad esempio gli interventi sull'illuminazione pubblica, le campagne informative e di sensibilizzazione, la convocazione di tavoli settoriali per la promozione di interventi virtuosi.

Dall'IBE sono emerse le seguenti considerazioni, utili alla definizione del Piano d'Azione:

- Il settore maggiormente responsabile delle emissioni a effetto serra è quello dei trasporti (33%), seguito a breve distanza dal residenziale (31%) e, più lontani, terziario (15%) e industria (13%). Questi dovranno essere oggetto dello sforzo principale per raggiungere gli obiettivi al 2030.
- Le emissioni del settore terziario derivano quasi completamente dal consumo di energia elettrica, ma anche il settore industriale vede una netta predominanza dei consumi elettrici. Il settore residenziale invece, deve la maggior parte delle sue emissioni al consumo di combustibili fossili (prevalentemente metano). Lo sforzo nei primi due settori sarà quindi concentrato alla riduzione dei consumi elettrici e il loro soddisfacimento mediante fonti rinnovabili elettriche (fotovoltaico), mentre nel residenziale a ridurre il fabbisogno e eliminare i combustibili fossili maggiormente impattanti (gasolio) ancora presenti.
- In termini di emissioni, il settore dei trasporti è dominato dalle autovetture e dai veicoli alimentati a gasolio. In questo senso migliorare le condizioni accelerare il rinnovamento del parco auto ed in particolare per la transizione verso l'elettrico nei prossimi dieci anni risulta decisivo. In questo ambito anche l'azione dell'Amministrazione Comunale, per quanto di impatto limitato, può avere un importante ruolo di esempio. Questo ambito d'azione inoltre risulta particolarmente strategico per il territorio di Pistoia perché riguarda anche l'inquinamento atmosferico per quale il Comune, seppure in fase di significativo miglioramento (l'ultimo sfioramento dei 35 gg max annui di superamento si è verificato nel 2017), risulta rientrare in una delle cosiddette "Aree di superamento" dei limiti previsti dalle norme vigenti. La trazione elettrica ha infatti l'indubbio vantaggio di azzerare completamente le polveri fini derivanti dalla combustione dei carburanti. Un'importante contributo potrà venire anche dalla riduzione degli spostamenti grazie al miglioramento delle possibilità di accesso remoto alla Pubblica Amministrazione con la digitalizzazione dei procedimenti, e al ricorso al cosiddetto *smart working*, introdotto con la pandemia da Covid-19 ma entrato ormai a far parte strutturale dei possibili modi di operare di enti pubblici e aziende private.

Dal quadro conoscitivo è inoltre possibile trarre ulteriori indicazioni:

- Il Comune di Pistoia ha un territorio di non facile infrastrutturazione, essendo in buona parte collinare e montuoso, e nella parte di pianura intensamente utilizzato dagli insediamenti urbani e dall'attività vivaistica;
- La presenza di numerosi corsi d'acqua, che rappresenta una fonte di rischio in pianura, potrebbe rendere possibile l'utilizzo dell'acqua come risorsa energetica con impianti microidroelettrici;
- Per la parte di pianura è pensabile interconnettere il centro con le frazioni mediante la creazione di una rete di piste ciclabili;
- Presenza di zone particolarmente interessanti per le fonti rinnovabili termiche perché non servite dal metano;
- Possibilità di installazione impianti fotovoltaici con potenze elevate nelle importanti aree artigianali/industriali e vivaistiche.

L'amministrazione per la realizzazione del piano d'azione per la riduzione delle emissioni ha tenuto in considerazione tutte le attività già in campo con un impatto sulle emissioni e ha pianificato una serie di azioni da definire e implementare negli anni successivi.

### 6.1.1.LE AZIONI DIRETTE

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

Le azioni identificate come prime ipotesi si concentrano su:

- Energy management del patrimonio comunale:
  - o Interventi di efficienza sul patrimonio edilizio comunale
  - o Installazione di impianti solari fotovoltaici su edifici scolastici
  - o Installazione di impianti solari termici sugli impianti sportivi e palestre
  - o Sostituzione parco auto comunale
  - o Efficientamento del patrimonio di edilizia pubblica - SPES
- Efficienza energetica nella pubblica illuminazione
- Azioni di "Sportello Energia" per veicolare le informazioni a cittadini e imprese.

Anche senza realizzare un vero e proprio sportello al cittadino, si prevede di attivare una serie di iniziative per veicolare le informazioni e facilitare la realizzazione di interventi da parte dei privati.

### 6.1.2.LE AZIONI INDIRETTE

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

Linee di azione derivanti dalle analisi preliminari:

- Interventi di riduzione del fabbisogno termico degli edifici privati
- Applicazione dei criteri di efficienza ed uso di energia rinnovabile
- Mobilità attraverso mezzi elettrici e infrastrutture dedicate
- Risparmio energetico negli edifici privati
- Efficienza energetica nella grande distribuzione – commerciale

- Razionalizzazione dei trasporti di persone e merci
- Impianti fotovoltaici sulle coperture dei capannoni nelle aree produttive

Il Comune di Pistoia, all'interno del ventaglio teorico di azioni da realizzare, ne ha identificate 23, più o meno complesse e ambiziose, che consentono di raggiungere l'obiettivo del -40% con un buon margine di sicurezza (42,6%).

Per ogni azione è stata stimata una quota di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate annue (t/anno), valutando poi l'effetto cumulativo fino al 2030 (Il dettaglio delle azioni nelle schede dell'Allegato A).

Un ruolo fondamentale nella riduzione delle emissioni lo svolge indubbiamente il fotovoltaico, con il quale, tramite le installazioni sulle abitazioni e soprattutto sui capannoni, si pensa di ottenere circa il 10 % della riduzione totale di emissioni al 2030.

Decisivo, a causa della sua importanza in termini di emissioni, risulta essere il ruolo giocato dalla mobilità. Nonostante il fatto che le politiche di mobilità sostenibile travalicano le scelte delle singole amministrazioni comunali ma riguardano maggiormente la dimensione regionale e nazionale e la sfera privata, tramite interventi specifici (cfr. progetti Bottegone e PINQUA) l'Amministrazione sta comunque dettando alcune linee strategiche in termini di mobilità sostenibile. La sostituzione del parco auto con veicoli più efficienti e elettrici risulta un elemento decisivo per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni.

### **Il Patto per il Clima**

Per incidere in maniera significativa sui settori privati non residenziali (terziario, industria e agricoltura) il Comune di Pistoia propone di intraprendere un percorso condiviso, mediante tavoli di lavoro settoriali, che porti ad individuare un percorso di impegni reciproci in termini di obiettivi di riduzione delle emissioni e di azioni da implementare, stipulando un vero e proprio Patto per il Clima a cui possano aderire tutte le realtà locali e che possa fare da volano per iniziative dedicate alla lotta ai cambiamenti climatici dando loro grande visibilità sul territorio.

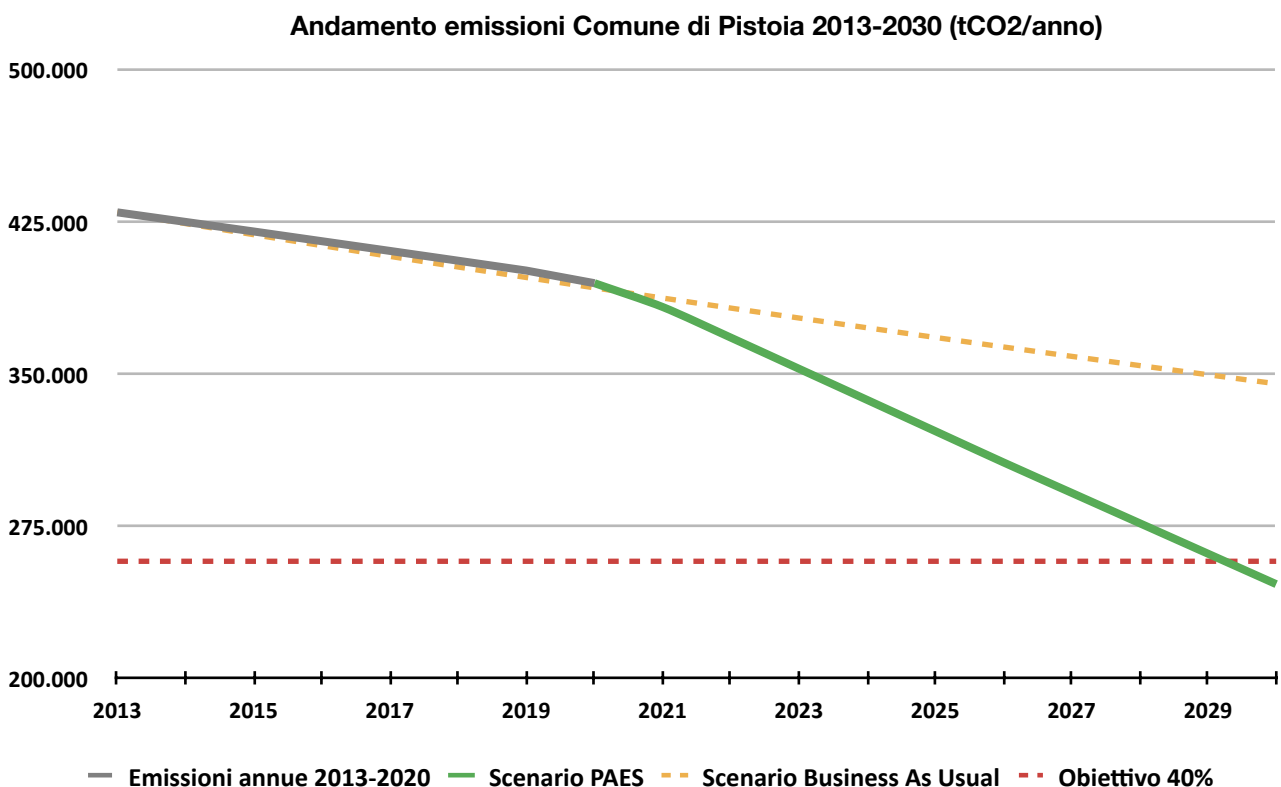
## Le 23 azioni per la riduzione delle emissioni (Mitigazione) di Pistoia

SETTORE	AZIONE	Riduzione emissioni (tCO <sub>2</sub> )	Riduzione emissioni (% sul totale)	Totale settore (% totale)	Periodo di realizzazione previsti
Amm. Comunale	AZIONE M1 Illuminazione pubblica a LED	1.730,11	0,40	2,14	2021-2030
	AZIONE M2 Fotovoltaico su edifici comunali	78,49	0,02		2021-2030
	AZIONE M3 Riqualificazione energetica edifici comunali: impianti termici	5.216,47	1,21		2013-2030
	AZIONE M4 Riqualificazione energetica edifici comunali: isolamento involucro	2.091,67	0,49		2021-2030
	AZIONE M5 Veicoli comunali elettrici	20,56	0,005		2021-2030
	AZIONE M6 Smart Working e accesso digitale	52,40	0,01		2014-2030
Residenziale	AZIONE M7 Riqualificazione energetica residenziale: informazioni e norme locali	19.196,30	4,46	11,04	2021-2030
	AZIONE M8 Riqualificazione energetica residenziale: incentivi statali e comunali	22.642,96	5,26		2021-2030
	AZIONE M9 Riqualificazione energetica residenziale: Fotovoltaico abitazioni private	4.169,99	0,97		2013-2030
	AZIONE M10 Riqualificazione energetica residenziale: Solare termico e metanizzazione delle frazioni isolate	1.485,54	0,35		2013-2030
Terziario	AZIONE M11 Efficienza energetica nel Terziario	6.787,58	1,58	4,91	2021-2030
	AZIONE M12 Fotovoltaico nel Terziario	14.322,10	3,33		2021-2030
Industria	AZIONE M13 Efficienza energetica nell'industria	3.541,23	0,82	5,44	2021-2030
	AZIONE M14 Fotovoltaico sui capannoni industriali	19.842,96	4,62		2021-2030
Agricoltura	AZIONE M15 Gestione degli scarti agricoli e vegetali	777,12	0,18	0,23	2021-2030
	AZIONE M16 Energia rinnovabile in agricoltura	207,47	0,05		2021-2030
Mobilità	AZIONE M17 Realizzazione di piste ciclabili	1.148,78	0,27	18,02	2021-2030
	AZIONE M18 Bike sharing e micromobilità elettrica	505,46	0,12		2022-2030
	AZIONE M19 Ammodernamento parco auto privato	63.538,38	14,78		2013-2030
	AZIONE M20 Car sharing elettrico e Mobility Management	0,00	0,00		2022-2030

SETTORE	AZIONE	Riduzione emissioni (tCO <sub>2</sub> )	Riduzione emissioni (% sul totale)	Totale settore (% totale)	Periodo di realizzazione previsti
	AZIONE M21 Mobilità elettrica	1.598,30	0,41		2022-2030
	AZIONE M22 Trasporto pubblico locale: nuovo terminal, nuove pensiline...	10.474,35	2,44		2021-2030
Azione trasversale	AZIONE M23 Comunità energetiche, informazione e norme	0,00	0,00	0,00	2021-2030
<b>TOTALE RIDUZIONI CO<sub>2</sub></b>		<b>179.428,22</b>	<b>41,73%</b>		

### 6.1.3. RISULTATI ATTESI

L'implementazione delle azioni sopra sintetizzate e descritte nelle schede allegate, danno luogo ad uno scenario di riduzione che prevede un netto incremento della diminuzione delle emissioni annuali, fino a superare lo scenario *Business as usual* (basato sul trend nazionale) e che consentirebbe di raggiungere l'obiettivo della riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030.



Questo scenario evidenzia allo stesso tempo che le azioni individuate consentirebbero di raggiungere l'obiettivo solo nell'ultimo anno: risulta quindi importante mettere in atto quanto prima le azioni previste e procedere ad un costante monitoraggio in modo da ottenere i relativi benefici in tempo per la scadenza del 2030, e poter eventualmente attuare le correzioni necessarie.

## 6.2.ADATTAMENTO

La strategia di adattamento del comune di Pistoia si articolerà su **tre assi**:

- il completamento della **pianificazione della gestione delle emergenze**,
- il **completamento** e aggiornamento **del quadro conoscitivo**
- l'**adeguamento infrastrutturale** per rendere il territorio più resiliente agli effetti del cambiamento climatico.

Anche in questo ambito la strategia non potrà prescindere da un approccio di fondo, già richiamato precedentemente, che si basa sulla partecipazione degli *stakeholders* nel processo di implementazione, monitoraggio e modifica del PAESC.

### 6.2.1. LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

#### **Sistema di informazione al cittadino**

Il Comune di Pistoia ha aderito al servizio Cittadino Informato messo a disposizione da Anci Toscana e Regione Toscana. Si tratta di una piattaforma webgis costituita da un sito internet ([www.cittadinoinformato.it](http://www.cittadinoinformato.it)) e una app gratuita, per comunicare alla popolazione non soltanto gli stati di allerta in corso, ma anche i principali contenuti del Piano di Protezione Civile Comunale.

Il servizio, oltre agli stati di allerta, fornisce informazioni su aree a rischio e zone sicure da raggiungere in caso di calamità naturale, oltre che su i comportamenti da tenere per ogni tipologia di rischio.

L'amministrazione comunale può inviare segnalazioni o avvisi sia di protezione civile che di pubblica utilità e mettere a disposizioni i principali contenuti del Piano di protezione civile.

L'Amministrazione è impegnata nel promuovere il servizio presso la cittadinanza, con l'obiettivo di raggiungere un maggior numero possibile di abitanti in modo da rendere efficace il servizio.

Attualmente hanno scaricato la App n. 6.112 cittadini, e l'obiettivo è di arrivare almeno a 20.000.

#### **Piano di Protezione Civile: aggiornamento continuo**

Lo strumento principale per affrontare le emergenze e ridurre al massimo il danno è il Piano di Protezione Civile Comunale. Attualmente è in vigore il Piano approvato il 5 Ottobre 2020.

Il Piano prevede procedure e comportamenti specifici in caso di:

- Allerta Meteo per:
  - Rischio idrogeologico
  - Rischio idraulico
  - Rischio temporali forti
  - Rischio Vento
  - Rischio Neve e ghiaccio
  - Rischio sismico
  - Rischio nucleare e radiologico

Inoltre contiene approfondimenti specifici su alcuni settori, in particolare:

- Piano neve
- Piano di emergenza idrica (carenza)
- Un piano per la gestione dei rischi specifici per alcune frazioni:
  - Campisanti

- San Rocco-Sestini
- Chiazzano - Il Chiodo
- Bottegone
- Garcigliana
- Badia a Pacciana

Quasi tutte queste situazioni di emergenza, esclusi i rischi sismico, nucleare e radiologico, hanno a che fare con il cambiamento climatico e il Piano dà indicazioni precise su come fronteggiare le conseguenze che provoca e provocherà.

In questo caso l'obiettivo è quello della riduzione del danno mediante una corretta gestione della situazione emergenziale che si viene a verificare.

Nei paragrafi successivi si illustrano le azioni volte a ridurre la frequenza di tali situazioni di emergenza.

## 6.2.2. IL COMPLETAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

Il Comune di Pistoia intende affrontare il tema dell'adattamento al cambiamento climatico non solo dal punto di vista della gestione delle emergenze ma soprattutto dal punto di vista della prevenzione dei fenomeni, con l'eliminazione dei fattori di rischio laddove possibile, o gli adeguamenti necessari a renderlo comunque minimo.

### **Predisposizione del quadro conoscitivo in diversi settori per migliorare capacità di azione**

Per poter affrontare in maniera adeguata la pianificazione degli interventi volti a neutralizzare o ridurre al minimo i rischi, o comunque a aumentare la capacità di risposta e adattamento del territorio agli sconvolgimenti climatici, è necessario avere un quadro conoscitivo approfondito e quanto più possibile aggiornato.

Questo lavoro richiede un approccio partecipato e multisettoriale, con la necessaria partecipazione, oltre che degli uffici comunali, degli enti e delle aziende che gestiscono i diversi servizi.

Per il Comune di Pistoia le priorità di azione risultano essere:

- Rischio idraulico: l'attuale cartografia e classificazione della aree di rischio non risulta sufficientemente aderente alla realtà ed è programmata una sua revisione; avviato uno studio di micro modellazione della pianura coinvolgente cinque comuni da cui potranno essere estratti dati necessari alla prossima pianificazione urbanistica e alla pianificazione degli interventi di mitigazione.
- Rischio frane: completamento delle indagini geologiche necessarie per completare il quadro conoscitivo e identificare gli interventi necessari alla messa in sicurezza dei versanti.
- Rischio allagamenti e precipitazioni estreme: permeabilità dei suoli, censimento aree allegabili, attuale capacità di scolo, strozzature della rete.

Rischio vento: censimento delle piante maggiormente a rischio in caso di eventi di ventosità estrema.

L'obiettivo è quello di realizzare questi approfondimenti conoscitivi quanto prima, entro il 2022-23, in modo da avere poi gli anni successivi (2023-2030) per tradurre le necessità in modifiche concrete dei piani urbanistico territoriali e della pianificazione relativa alle opere pubbliche.

L'aggiornamento del quadro conoscitivo rientra nel lavoro di predisposizione dei nuovi strumenti urbanistici del Comune, in cui sarà data attenzione particolare ai temi legati al cambiamento climatico.

### 6.2.3. L'ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE E TERRITORIALE

Sulla base dei rischi e delle vulnerabilità evidenziate, e delle loro percezioni, l'Amministrazione Comunale intende agire su diversi fronti per rendere il territorio in grado di far fronte ai cambiamenti climatici in atto.

In particolare si agirà prioritariamente sui seguenti fronti andando a toccare l'intero territorio comunale, dalla parte montana a quella di pianura:

- Rischio idrogeologico e stabilizzazione dei versanti
- Rischio idraulico per i corsi d'acqua principali
- Rischio allagamento nelle aree di pianura

#### **Rischio idrogeologico e stabilizzazione dei versanti**

Il completamento del quadro conoscitivo in corso, ha permesso e permetterà in primo luogo di ridefinire i confini delle aree a rischio e di adeguare le previsioni degli strumenti urbanistici in modo da evitare futuri interventi in quelle aree. Nel 2020 l'Autorità di Bacino Distretto Appennino Settentrionale ha emesso un decreto con il quale sono state approvate le modifiche della perimetrazione delle aree a pericolosità da frana e da processi geomorfologici di versante e da frana della cartografia del PAI relativa al territorio del Comune di Pistoia - località Le Grazie, determinando nei prossimi strumenti di governo e pianificazione del territorio, ulteriori restrizioni alla loro trasformazione.

In questo ambito il Comune di Pistoia ha già messo in campo interventi volti alla messa in sicurezza delle frane maggiormente a rischio presenti nel territorio.

Nell'attesa di completare e aggiornare il quadro conoscitivo sono già attivi cantieri per frana in località Orsigna.

Oltre a questi interventi negli anni a venire sono previsti due cantieri in loc. Le Grazie: uno per la zona di Via Selvapiana per il quale è stato approvato il progetto definitivo; l'altro per il tratto di strada in frana (Via Saturnana) per il quale è in prossima approvazione lo studio di fattibilità tecnica ed economica, che necessita il finanziamento. Sono evidenti segni di lento franamento in altri tratti stradali per i quali è da iniziare tutto l'iter di indagine geognostica e progettazione.

#### **Rischio idraulico per i corsi d'acqua principali**

Come illustrato nell'inquadramento territoriale e nella valutazione dei rischi, il Comune di Pistoia è attraversato da numerosi corsi d'acqua, caratterizzati da regime torrentizio, che discendono dalla zona montuosa con pendenza anche rilevanti e arrivano in pianura, incontrando un territorio fortemente antropizzato.

Queste condizioni fanno sì che il rischio idraulico sia elevato anche se a livello di portate non si tratti di volumi enormi, come nel caso di fiumi di categoria superiore.

Questo rende possibile intervenire con opere che consentano di abbassare i picchi delle ondate di piena e smaltire le acque in eccesso in un tempo più lungo, come le casse di espansione.

Nel territorio comunale sono previsti per i prossimi anni diversi interventi di questo tipo, tra cui la realizzazione di una cassa di espansione per il Torrente Ombrone, nell'area Ex Campo di volo.

### **Rischio allagamento nelle aree di pianura**

Il drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento troppo spesso è sottovaluto o affrontato senza la necessaria pianificazione, con il risultato che, a fronte della crescente urbanizzazione ed impermeabilizzazione dei suoli, i picchi di piena delle fognature si raggiungono molto velocemente con conseguenze anche catastrofiche dovute all'esonazione dei corpi idrici in cui le reti scaricano, o reflussi ed allagamenti dovuti a sezioni di fognatura non sufficienti a smaltire le portate che si generano anche per eventi di pioggia non eccezionali.

Accanto ai problemi idraulici, si accompagnano problemi legati agli impatti delle fognature miste e bianche sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei, dovuti al trascinarsi nelle acque di dilavamento di sostanze solide e di vari tipi di sostanze inquinanti che si depositano sulle superfici drenate nei periodi di tempo secco.

#### Alcune azioni possibili:

- Trincee filtranti applicate a strade e parcheggi;
- Aree di ritenzione vegetale;
- Stagni urbani di raccolta delle acque in eccesso;
- Zone umide di fitodepurazione;
- Inserimento nei regolamenti del Comune di specifica disciplina edilizia per il recupero delle acque meteoriche negli interventi di nuove costruzioni o ristrutturazioni urbanistiche.

Queste specifiche azioni richiederanno un lavoro coordinato con la società di gestione della rete fognaria e con il Consorzio di Bonifica per la gestione della rete idrica superficiale secondaria.

Tali interventi saranno concordati e definiti nel dettaglio a seguito degli approfondimenti conoscitivi precedentemente descritti.

Per quanto riguarda la messa in sicurezza delle aree di pianura potenzialmente allagabili in occasione di eventi piovosi estremi, si agisce su più fronti: l'aumento della permeabilità e della capacità dei suoli di trattenere acqua, la creazione di aree sacrificabili in cui far confluire le acque in eccesso in attesa che il sistema scolante le allontani. Questo tipo di interventi sono previsti ad esempio all'interno del programma *"Bottegone: dalla città lineare alla smart social city"*.

In particolare sono in corso le attività di progettazione preliminare di 3 casse di laminazione su sistemi fognari pluviali che dovrebbero ridurre il carico idraulico sul Fosso del Bollacchione e sul Fosso Acqualunga; questi interventi risultano a carico del Comune ai sensi della L.R. 41/18 a causa della presenza di ampi tratti tombati lungo i corsi d'acqua citati.

In tema di gestione dei sistemi di raccolta e allontanamento delle acque defluenti lungo le carreggiate stradali o che pervengono a queste per ruscellamento da superfici più o meno impermeabili, si possono prevedere i seguenti interventi:

- potenziamento del servizio di pulizia programmata e manutenzione delle caditoie stradali;
- un piano di realizzazione di nuove opere di drenaggio urbano ed il potenziamento ed adeguamento di quelle esistenti;

- specifica attività di sorveglianza e verifica dello stato di conservazione dei manufatti di drenaggio (bocche di lupo, caditoie, griglie e similari).

Tali interventi saranno concordati e definiti nel dettaglio a seguito degli approfondimenti conoscitivi precedentemente descritti.

### **Nuove alberature e gestione del verde**

Un discorso parte lo meritano le azioni di incremento delle aree verdi, della copertura arborea e della gestione forestale. Questi interventi infatti si collocano trasversalmente a diversi ambiti di rischio quali la stabilizzazione dei versanti contro il rischio idrogeologico, il miglioramento della permeabilità dei terreni e della loro capacità di trattenere l'acqua contro il rischio idraulico, la capacità di ombreggiamento e mitigazione delle temperature estive mediante l'evapotraspirazione. Data alla fondamentale importanza della copertura arborea ad alto fusto per aumentare la resilienza territoriale, il comune di Pistoia intende realizzare numerosi progetti in questo ambito.

Si prevede di proseguire con sempre maggiore determinazione nell'azione di messa a dimora di essenze arboree autoctone, sia nelle aree verdi esistenti che in quelle di nuova realizzazione e negli interventi di riqualificazione urbana, al fine di aumentare la capacità di assorbimento della CO<sub>2</sub> che il contenimento degli effetti delle ondate di calore nelle aree urbane.

Al fine di rendere organici i diversi interventi si è dotato di un Piano di Forestazione Urbana in cui le alberature vengono utilizzate anche come elemento per riqualificare aree degradate.

Progetti particolare di qualità urbana sono previsti nella frazione di Bottegone.

Un altro progetto molto ambizioso è quello di dare continuità alle aree verdi presenti nel centro abitato, a partire dalla "cintura verde" che circonda la città storica. Il progetto è stato finanziato nell'ambito del Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'abitare (PINQUA) del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Per quanto riguarda la gestione forestale dei boschi, attualmente problematica a causa dell'elevato frazionamento delle proprietà e della mancata redditività dei boschi, l'Amministrazione può mettere in campo, facilitando l'adesione dei privati, sistemi di gestione innovativa delle aree boschive che prevedano nuovi tipi di collaborazione tra soggetti diversi sfruttando anche le possibilità delle nuove tecnologie della silvicoltura di precisione.

### **Azioni trasversali**

L'Amministrazione, seguendo una logica di pianificazione territoriale, ha messo in campo alcuni progetti particolarmente ambiziosi che affrontano più di una tematica tra quelle esposte, con l'idea di riqualificare porzioni di territorio mediante interventi di messa in sicurezza ambientale, riqualificazione energetica, mobilità sostenibile. I principali esempi, tra quelli già finanziati, di questo tipo di interventi sono:

- il Progetto di riqualificazione della frazione di Bottegone *Bottegone: dalla città lineare alla smart social city* che prevede interventi coordinati di messa in sicurezza idraulica, verde urbano, edilizia scolastica sostenibile, mobilità sostenibile.
- Il progetto PINQUA Kintsugi che prevede interventi di: efficienza energetica nell'edilizia residenziale pubblica, mobilità sostenibile, verde urbano.

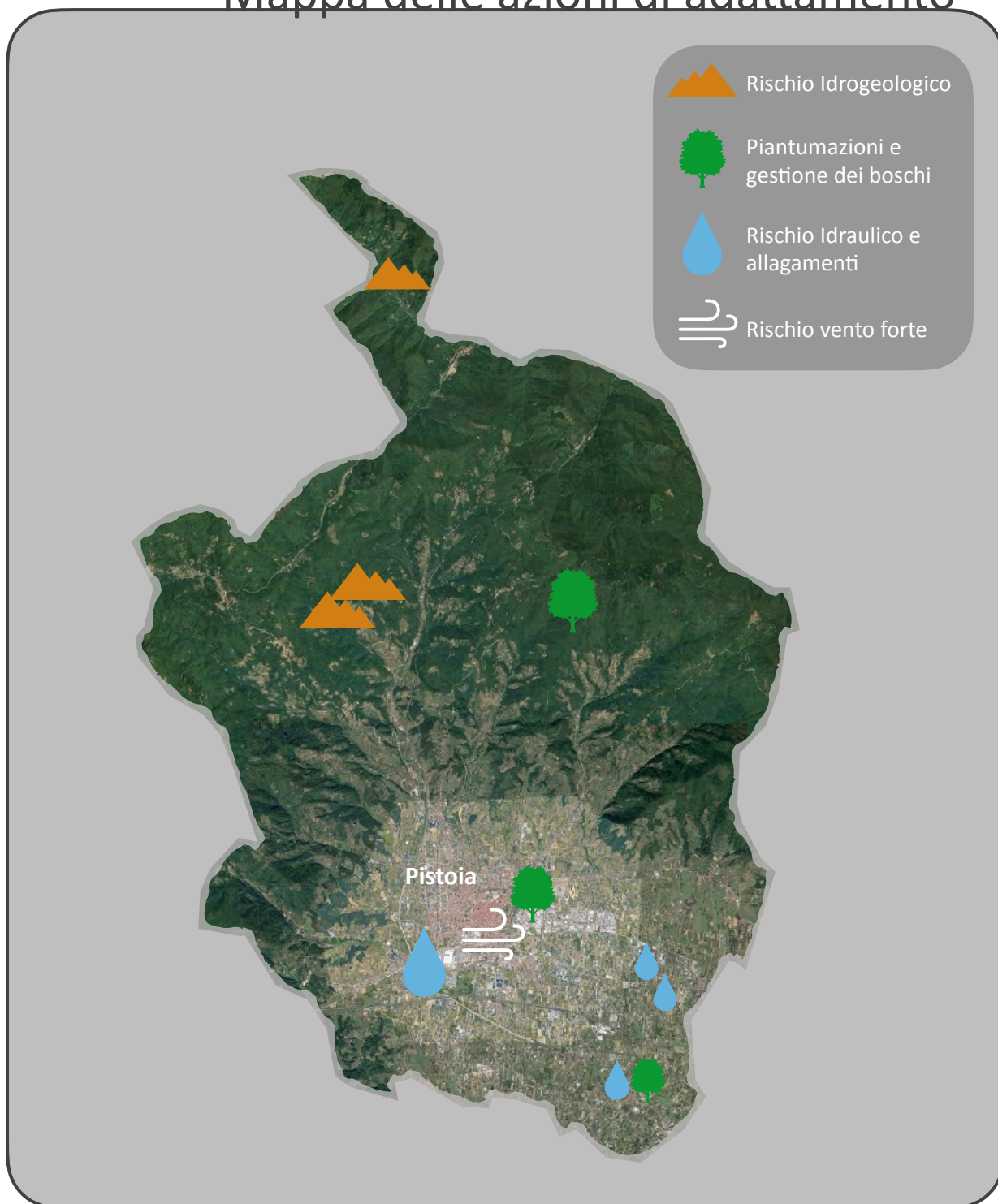
- Il Progetto PINQUA Il Parco delle Mura Urbane, che prevede interventi di recupero di spazi pubblici a verde urbano, interventi di mobilità sostenibile, di messa in sicurezza idraulica e di recupero edilizio.

Nell'Appendice 2 sono riportate le schede dei singoli interventi ad oggi pianificati.

### Le 12 azioni per la riduzione dei rischi e vulnerabilità (Adattamento)


SETTORE	AZIONE	Periodo di realizzazione previsto
Gestione emergenza	AZIONE A1 Piano di protezione civile - Sistema di allerta	2021-2030
Rischio idrogeologico	AZIONE A2 Indagini geologiche: loc. Orsigna, loc. Le Grazie	2020-2021
	AZIONE A3 Interventi di messa in sicurezza: Loc. Orsigna	2021
	AZIONE A4 Interventi di messa in sicurezza: loc. Le grazie (Via Selvapiana)	2021-2025
	AZIONE A5 Interventi di messa in sicurezza: loc. Le grazie (Via Saturnana)	2021-2025
Rischio idraulico e allagamenti	AZIONE A6 Micro Modellazione idraulica	2021
	AZIONE A7 Cassa di espansione per Torrente Ombrone	2021-2030
	AZIONE A8 Casse di Laminazione sul Fosso del Bollacchione - Acqualunga	2030
	AZIONE A9 Interventi di sicurezza idraulica nella frazione di Bottegone	2020-2022
Alberature e gestione del verde	AZIONE A10 Forestazione urbana: Parco Ponte Europa	2021-2023
	AZIONE A11 Forestazione urbana: Il Parco delle Mura	2021-2027
	AZIONE A12 Gestione forestale sostenibile.	2021-2030


# Mappa delle azioni di adattamento



# APPENDICE 1

## SCHEDE TECNICHE DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE

AZIONE M1			Amm. Comunale	
<b>ILLUMINAZIONE PUBBLICA A LED</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio infrastrutture, Progetti speciali e Mobilità</b>	<b>nd</b>	<b>Comune PPP</b>	<b>1.730,11 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Attualmente l'illuminazione pubblica di Pistoia utilizza per la maggior parte corpi illuminanti a vapori di Sodio ad Alta Pressione (SAP), su un totale di 11.030 corpi illuminanti infatti, ben 10.480 appartengono a questa tipologia. Sono state già effettuate alcune sostituzioni parziali con tecnologia a LED, e attualmente si contano 550 corpi illuminanti di questo tipo.</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione è composta da due interventi differenti per tipologia e tempi di attuazione. Il primo consiste in un intervento già attuato, riguardante la sostituzione di 550 corpi illuminanti di tipologia SAP con lampade a LED. Il secondo invece riguarda la completa sostituzione di tutti i corpi illuminanti del territorio comunale con lampade a LED, intervento che si pensa di fare mediante una Partnership Pubblico Privato. L'accordo economico, compresa la durata, sarà oggetto dell'affidamento, di conseguenza non è possibile ad ora quantificare i costi per il Comune.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Per quanto riguarda il primo intervento sarà costituito dal collaudo stesso di quanto realizzato, mentre per il secondo intervento il monitoraggio delle sostituzioni per il rispetto delle tempistiche sarà oggetto dell'accordo con il privato che le realizzerà.</p>				

AZIONE M2			Amm. Comunale	
<b>FOTOVOLTAICO SUGLI EDIFICI COMUNALI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, Verde e Promozione Sportiva</b>	<b>200.000 € (stima)</b>	<b>Comune o ESCO</b>	<b>78,49 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il Comune di Pistoia possiede numerosi edifici di diversa natura, con diverso utilizzo e diversa copertura. Ad oggi sono stati installati tramite il Fondo Kyoto due impianti Fotovoltaici su una scuola materna (Cignano, 10kW) e una scuola elementare (Cireglio 15kW), ma non esiste un quadro conoscitivo delle caratteristiche delle coperture.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Attualmente è prevista la realizzazione di un ulteriore impianto Fotovoltaico a servizio della nuova scuola da realizzare all'interno del complesso della scuola media Cino da Pistoia.</p> <p>L'azione prevede di realizzare impianti fotovoltaici su tutti gli edifici in cui questo risulterà possibile. Con stima prudenziale, si considera un obiettivo al 2030 di ulteriori 10 impianti installati (uno l'anno) per un totale di 100 kWp di potenza. Per prima cosa sarà necessario realizzare un quadro conoscitivo sulle superfici disponibili e le loro caratteristiche. La realizzazione degli impianti potrà avvenire con investimento diretto dell'Amministrazione comunale, o avvalendosi di Società ESCo (Energy Service Company) con il trasferimento in tutto o in parte dell'onere finanziario.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio sarà effettuato annualmente dal 2022 in poi con il conteggio dei kWp di fotovoltaico installati.</p>				

**AZIONE M3**

**Amm. Comunale**

**PROGRAMMA  
DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DEGLI EDIFICI COMUNALI: IMPIANTI TERMICI**



TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
18 anni (2013 - 2030)	Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, Verde e Promozione Sportiva	Interventi realizzati: 575.110 € Interventi previsti: 200.000 €	Fondo Kyoto Regione Toscana Comune di Pistoia	5.216,47 tCO <sub>2</sub>

**Stato attuale**

Gli edifici comunali per la maggior parte non sono stati oggetto di interventi di riqualificazione energetica, e con un totale di 133 impianti di generazione e distribuzione di calore, rappresentano l'88% del totale delle emissioni imputabili all'Amministrazione Comunale.

Il comune ha realizzato alcuni interventi tramite il ricorso al Fondo Kyoto

• **Materna Le Piastre:**

Nuovo Impianto con generatore a Pompa calore con P.Termica 73,2 kW  
(con impianto a gasolio di supporto P. termica 67 kW)  
Costo intervento €.103.100,00

• **Materna Cignano**

Nuovo impianto termico con generatore a pompa di calore con P. Termica 33 kW  
(Impianto Fotovoltaico a supporto della pompa di calore cfr. Azione M2)  
Costo intervento €.116.110,00.

• **Elementare Cireglio**

Nuovo impianto termico con generatore a pompa di calore con P. Termica 97 kW  
(Impianto Fotovoltaico a supporto della pompa di calore cfr. Azione M2)  
Costo intervento €.155.900,00.


**Descrizione Azione**


Con l'affidamento del servizio di gestione del calore ad una società esterna, l'Amministrazione ha posto l'obiettivo di ottenere una riduzione dei consumi ed una riduzione delle emissioni di gas serra e di altri inquinanti (polveri in particolare). Il contratto è stato attivato negli anni 2013-2018 e poi prorogato per il periodo 2018-2026. Nel primo periodo, terminato, grazie alle attività manutentive e di ottimizzazione sugli impianti è stato ottenuto un risparmio del 13,5%. Nel secondo periodo, grazie ad investimenti più importanti in sostituzione impianti e miglioramento dell'efficienza, si stima un'ulteriore riduzione dei consumi dell'11,7%. Il totale complessivo, rispetto al dato iniziale, risulta essere quindi una riduzione del 23,6%.

**Monitoraggio Azione**

Il monitoraggio sarà effettuato controllando i consumi comunali di metano e la riduzione dei prelievi di elettricità dalla rete.


AZIONE M4			Amm. Comunale	
<b>PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI COMUNALI: ISOLAMENTO INVOLUCRO</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, Verde e Promozione Sportiva</b>	<b>Interventi previsti: 11.300.000 €</b>	<b>Comune SPES srl Regione Toscana GSE</b>	<b>2.091,67 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Gli edifici comunali per la maggior parte sono sono vetusti e realizzati in anni precedenti alle attuali normative in materia di risparmio energetico. Tali edifici non sono stati oggetto di interventi di riqualificazione energetica, e rappresentano l'88% del totale delle emissioni imputabili all'Amministrazione Comunale.</p> <p>Oltre ad efficientare gli impianti con l'azione M3, si intende affrontare il problema dell'isolamento termico degli edifici pubblici tramite il miglioramento delle prestazioni dell'involucro.</p> <p>Un settore prioritario è quello scolastico, caratterizzato da grandi edifici molto energivori, con la doppia finalità di migliorare efficienza e confort per gli utenti. L'altro settore è rappresentato dall'edilizia residenziale pubblica.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Un primo intervento, previsto per il 2021, è la sostituzione degli infissi nella <b>scuola Roncalli</b>, costruita negli anni '70, senza criteri di efficienza energetica. Il progetto riguarda la sostituzione della totalità dei serramenti presenti sull'involucro esterno dell'edificio scolastico con infissi più efficienti, pari a circa 1.120 mq distribuiti su 467 infissi di varie tipologie e dimensioni.</p> <p>Lo scopo dell'intervento è quello di conseguire una riduzione dei consumi energetici legati alla climatizzazione, sia invernale sia estiva, nonché di migliorare il comfort termico all'interno della scuola.</p> <p>Il progetto prevede anche l'installazione di valvole termostatiche su tutti i radiatori del complesso scolastico.</p> <p>Un altro intervento riguarderà la <b>scuola Melograno</b> (Lotto I): in questo caso si tratta di un intervento di coibentazione sulle pareti opache e sulla copertura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integrazione del rivestimento a cappotto sulla zoccolatura di base;</li> <li>- coibentazione della copertura mediante pannelli;</li> <li>- Sostituzione delle vecchie caldaie a condensazione con due nuove pompe di calore installate sul tetto;</li> </ul> <p>Per un totale di superficie d'intervento circa mq 783,57 e di volume d'intervento circa mc. 2.840,68.</p> <p>Importo complessivo investimento €. 480.000,00 (di cui €. 243.660,98 per lavori e costi sicurezza; €. 236.339,02 per somme a disposizione dell'Amministrazione).</p> <p>Su questo intervento è stata presentata richiesta al GSE per l'incentivazione per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica.</p> <p>Di notevole importanza sono poi gli interventi previsti nell'ambito del <b>progetto PINQUA "3 x 236 x 532544 KINTSUGI", sulla qualità dell'abitare</b> che prevede diversi interventi sulla qualità del quartiere Fornaci, tra cui l'efficientamento del patrimonio di edilizia residenziale pubblica, consistente in 236 alloggi.</p> <p>L'importo complessivo dei lavori è di € 7.547.928,38</p> <p>All'interno del progetto "<b>Bottegone: dalla città lineare alla smart social city</b>" è previsto l'intervento 6) - Intervento di riqualificazione strutturale, energetica e di riqualificazione degli spazi e volumi al piede degli edifici di edilizia economica e popolare.</p> <p>Eseguita tramite S.P.E.S. s.c.r.l – Società Pistoiese per l'Edilizia Sociale a totale partecipazione pubblica. Importo complessivo dei lavori è di 2.100.000 €, di cui 300.000 finanziati con fondi propri di SPES srl.</p> <p>In attesa dei progetti tecnici, si stima un risparmio di un ulteriore 10% sui consumi degli impianti comunali di cui all'azione M3.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio sarà effettuato tramite gli stati di avanzamento lavori e confrontando la classe energetica degli edifici prima e dopo gli interventi.</p>				


AZIONE M5			Amm. Comunale	
<b>VEICOLI COMUNALI ELETTRICI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
2021 - 2030	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Servizi Tecnici sul Territorio)</b>	Nd	Comunale	20,56 tCO <sub>2</sub>
Stato attuale				
Attualmente il Comune di Pistoia (dato anno 2020) sui 136 veicoli del parco auto municipale, non possiede nessun veicolo elettrico. Il parco auto è composto per più del 70% da veicoli superiori ai 10 anni, che avranno quindi necessità di essere sostituiti nei prossimi 10 anni di durata del PAESC.				
Descrizione Azione				
L'azione intende sostituire quanto più possibile il parco auto comunale con mezzi a trazione elettrica o ibrida. Questo sarà reso possibile dallo sviluppo dei motori elettrici atteso nei prossimi anni e sarà utile per promuovere anche nella cittadinanza questo tipo di veicoli. L'obiettivo minimo fissato è la sostituzione del 50% dei mezzi entro il 2030, poi a seguire sarà completata la sostituzione.				
Monitoraggio Azione				
Il monitoraggio sarà effettuato controllando i consumi comunali di gasolio ed altri combustibili per autotrazione.				

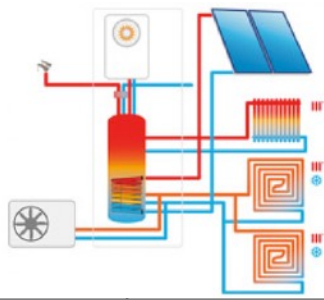
AZIONE M6			Amm. Comunale	
<b>SMART WORKING E ACCESSO DIGITALE</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>17 anni (2014 - 2030)</b>	<b>Servizio Cultura e Tradizioni, Turismo e Informatica – UO Sistemi Informativi e Informatici</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale</b>	<b>52,40 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Negli anni precedenti con l'uso della PEC, fino al 2014- 2015 con l'introduzione dei flussi documentali interni, fino all'attivazione degli sportelli SUAP – SUE e procedimenti tecnici, e più recentemente gli sportelli per la certificazione anagrafica e per la scuola, per l'invio delle istanze da parte dei cittadini (attività ancora in corso) - l'attività relativa alla digitalizzazione è andata via via aumentando e si prevede che a fine 2022 tutte le richieste di servizi potranno essere presentate online.</p> <p>Nel 2020 a causa della pandemia si è avuto la massiccia introduzione dello smart working, delle videoconferenze online, della formazione online, della pianificazione del lavoro agli sportelli su appuntamento – tutti strumenti che, oltre a consentire di portare avanti il lavoro in quel periodo, hanno aumentato la conoscenza digitale e potranno essere utilizzati anche in futuro.</p> <p>Oltre a ciò, l'obbligo di Spid per l'accesso ai servizi e la creazione di app e servizi come IO e PaGOPA, uniformi su tutto il territorio italiano, sono stati un impulso ancora maggiore alla digitalizzazione.</p> <p>Il Comune di Pistoia, come tutta la pubblica amministrazione italiana, ha dovuto affrontare una repentina evoluzione per adattarsi alle regole imposte dalla pandemia. Da un'impostazione classica con il lavoro in presenza presso le sedi comunali e gli sportelli fisici per il rapporto con il pubblico, si è passati ad una modalità prevalentemente "da remoto" e digitale. Questa rivoluzione, se strutturata, potrà avere benefici anche in termini di riduzione delle emissioni.</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione intende rendere permanenti alcuni dei cambiamenti che ormai sono diventati patrimonio comune nel lavoro e nel rapporto tra cittadino e amministrazione. A tal fine saranno implementate un numero sempre maggiore di accorgimenti volti a rendere più efficiente il sistema e a rendere meno necessario lo spostamento fisico delle persone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart working</li> <li>- Video riunioni</li> <li>- Procedimenti amministrativi <i>on-line</i></li> <li>- Sportelli digitali per il rapporto con il pubblico</li> <li>- Diffusione delle informazioni relative alle nuove possibilità.</li> </ul> <p>Si ipotizza che questo possa dimezzare gli accessi fisici nelle sedi comunali, sia di personale che di utenti, con un conseguente risparmio delle emissioni.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio sarà effettuato controllando il numero di accessi giornalieri nelle strutture comunali confrontando con la situazione precedente.</p>				


AZIONE M7			Residenziale	
<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA RESIDENZIALE: INFORMAZIONI E NORME LOCALI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale</b>	<b>19.196,30 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il comune di Pistoia ha in essere alcune iniziative per la promozione dei comportamenti virtuosi in termini di efficienza energetica nelle abitazioni private. In particolare l'educazione ambientale nelle scuole e la predisposizione di nuovi strumenti urbanistici che prevedano norme premianti per l'efficienza energetica (tra cui si citano la Variante Generale delle NTA del Regolamento Urbanistico e il procedimento avviato per il nuovo Piano Strutturale e nuovo Piano Operativo).</p> <p>Negli ultimi mesi la Comunità Europea e il recepimento nazionale hanno messo in campo la possibilità di realizzare vere e proprie "Comunità Energetiche" per condividere l'energia prodotta da impianti da fonti rinnovabili e così far a meno dell'energia della rete (si veda anche scheda M23).</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione punta a mettere in piedi una serie di iniziative di informazione, coinvolgimento e facilitazione, rivolta ai cittadini e agli operatori del territorio, per innescare processi virtuosi di conoscenza e contatto.</p> <p>La diffusione di materiale informativo, l'organizzazione di appuntamenti specifici sono strumenti necessari per orientare le scelte dei cittadini. Inoltre saranno elaborate e inserite nei regolamenti comunali, norme premiali aggiuntive rispetto a quelle vigenti, per chi mette in atto progetti edilizi che vadano oltre gli obblighi imposti dalla legislazione nazionale e regionale in materia.</p> <p>L'azione, che dovrà strutturarsi nel tempo per ottenere quei risultati positivi verificati in altri territorio che hanno preso questa direzione, punta alla riduzione dei consumi nel comparto residenziale. Entro l'anno 2021 si prevede l'approvazione del nuovo Regolamento Edilizio, con norme specificamente indirizzate al contenimento della carbonizzazione in tutti i settori, sia per le residenze che per le attività produttive e commerciali.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione avrà bisogno di un monitoraggio costante in termini di progetti realizzati, e ne sarà valutata l'efficacia mediante il controllo dei consumi reali territoriali. E' previsto che il Regolamento abbia monitoraggio annuale sugli effetti delle prescrizioni.</p>				


AZIONE M8			Residenziale	
<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDILIZIA RESIDENZIALE: INCENTIVI STATALI E COMUNALI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio / Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile</b>	<b>Nd</b>	<b>Stato Regione Privati</b>	<b>22.642,96 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Attualmente gli incentivi (detrazioni fiscali) messi in campo per promuovere le ristrutturazioni e in particolare quelle che comportano un miglioramento dell'efficienza energetica, hanno prodotto un trend di miglioramento descritto precisamente dai Report prodotti da ENEA. Nel 2020 è stato introdotto il cosiddetto Super bonus (detrazione fiscale del 110% con possibilità di cessione del credito) per efficiente gli edifici residenziali. Il meccanismo però richiede che anche le autorità locali facciano la loro parte per agevolare il processo.</p> <p>L'Amministrazione ha pubblicato sul sito un opuscolo con le indicazioni tecniche e predisposto i moduli necessari per l'informatizzazione di tutta la procedura burocratica iniziale.</p> <p>Anche il comune cerca inoltre di contribuire all'incentivazione degli interventi di efficientamento energetico degli edifici privati, sfruttando risorse messe a disposizione dalla regione per i Comuni inseriti nella "Aree di superamento" dei limiti di qualità dell'aria (PM10).</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione richiede intervento diretto da parte dell'Amministrazione Comunale, come veicolo per far arrivare le informazioni ai cittadini in maniera capillare, e per agevolare il procedimento delle pratiche, in particolare sulla necessaria conformità urbanistica.</p> <p>Si contabilizzano le riduzioni delle emissioni sulla base dei trend provinciali degli ultimi anni e sugli obiettivi fissati dalla programma ministeriale. La riduzione è l'obiettivo al 2030 se si mantiene in vigore la misura incentivante.</p> <p>Per quanto riguarda gli incentivi erogati direttamente dal Comune (congiuntamente con gli altri Comuni dell'Area di Superamento piana Prato-Pistoia) si evidenzia che la campagna di incentivazione attualmente in via di conclusione ha consentito di erogare incentivi per la trasformazione di n. 29 camini aperti e per la sostituzione di n. 30 generatori di calore vetusti. La campagna potrà essere riproposta, se la Regione metterà a disposizione nuove risorse.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio è effettuabile mediante la verifica delle pratiche presentate per lavori che riguardino l'efficienza energetico nell'edilizia residenziale.</p>				


AZIONE M9			Residenziale	
<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDILIZIA RESIDENZIALE: FOTOVOLTAICO SULLE ABITAZIONI PRIVATE</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>18 anni (2013 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio</b>	<b>Nd</b>	<b>Stato/Privati</b>	<b>4.169,99 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Stato attuale</b>				
<p>Pistoia, come il resto del paese, ha visto un andamento altalenante negli ultimi anni delle installazioni di impianti fotovoltaici, a causa dell'incertezza normativa legata agli incentivi. Negli ultimi anni la situazione si è stabilizzata, gli investimenti nel fotovoltaico hanno ripreso importanza e proseguiranno nei prossimi anni. Anche su questo settore si beneficerà del Superbonus del 110% che consente, in alcuni casi, di finanziare anche gli impianti fotovoltaici residenziali.</p>				
<b>Descrizione Azione</b>				
<p>L'azione consiste nel far conoscere le nuove agevolazioni legate alla tecnologia fotovoltaica, troppo spesso considerata come non più conveniente. Inoltre nel Regolamento Edilizio in approvazione si è previsto di incentivare l'uso del fotovoltaico.</p> <p>Per il calcolo degli effetti si è quantificato il dato di installazione di questi ultimi anni dopo l'anno di riferimento dell'IBE (2013-2019) mediante i dati statistici pubblicati da GSE e esteso il trend agli anni 2021-2030.</p>				
<b>Monitoraggio Azione</b>				
<p>Il monitoraggio si baserà sul numero di impianti realizzati e sulla potenza complessivamente installata.</p>				

AZIONE M10			Residenziale	
<b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDILIZIA RESIDENZIALE: SOLARE TERMICO E METANIZZAZIONE DELLE FRAZIONI ISOLATE</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>18 anni (2013 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio</b>	<b>Nd</b>	<b>Stato/Privati</b>	<b>1.485,54 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Stato attuale</b>				
Attualmente la tecnologia del solare termico non è utilizzata quanto la competitività economica e la semplicità impiantistica consentirebbero. Anche gli incentivi nazionali (Conto Termico) messi a disposizione non sono stati sfruttati a pieno.				
<b>Descrizione Azione</b>				
Risulta necessario uno sforzo per spingere verso questa tecnologia semplice, pulita e sicura. L'azione si pone un obiettivo di far installare 1.000 impianti nei 17 anni (2013-2030) successivi all'IBE, comprendendo quindi anche quelli già installati in questi sette anni. Tale obiettivo potrebbe sembrare ambizioso, ma se si considera il tempo a disposizione e la competitività economica che andrà aumentando, si rivela un obiettivo assolutamente raggiungibile. Inoltre, grazie ai piani di estensione della rete di distribuzione del gas metano, in particolare verso le frazioni collinari e montane (intervento di estensione nelle Valli delle Buri già realizzato), si potranno ridurre ulteriormente i consumi dei combustibili più inquinanti come il gasolio, tuttora utilizzato. L'obiettivo è di ridurre del 90% l'uso di questi combustibili al 2030. Nel Regolamento Edilizio in approvazione si è previsto di incentivare l'uso del solare termico, in modo specifico per le frazioni non raggiunte dalla rete del metano, ed ampliare le possibilità di utilizzarlo per il patrimonio storico esistente.				
<b>Monitoraggio Azione</b>				
Il monitoraggio si baserà sul numero di impianti effettivamente installati tramite il conteggio delle pratiche presentate laddove necessarie.				


AZIONE M11			Terziario	
<b>EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE TERZIARIO</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio/ Servizio Sviluppo Economico</b>	<b>Nd</b>	<b>Privato</b>	<b>6.787,58 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il settore terziario di Pistoia è abbastanza sviluppato, essendo una città commerciale capoluogo di Provincia: sono presenti sia i piccoli esercizi di vicinato che grandi strutture di vendita. Attualmente il terziario rappresenta circa il 15% delle emissioni, derivanti quasi completamente dal consumo di energia elettrica.</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'obiettivo è quello della sostituzione di impianti vecchi, con particolare riferimento al condizionamento degli ambienti che alla refrigerazione. In entrambi questi ambiti è possibile ottenere importanti percentuali di efficienza energetica a parità di superficie: si sono considerati miglioramenti medi del 35% su circa la metà dei consumi attuali. L'obiettivo si pensa di raggiungere, oltre che per un naturale processo di sostituzione impiantistica, mediante la realizzazione di un tavolo settoriale di confronto con le associazioni di categoria per avviare percorsi virtuosi (Patto per il Clima). La nuova strumentazione urbanistica (nuovo PS e nuovo PO) terrà conto degli obiettivi del PAESC, traducendoli in specifiche normative di attuazione delle trasformazioni territoriali e degli interventi sull'esistente.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione è di difficile monitoraggio, se non attraverso lo stesso tavolo settoriale che coordinerà l'implementazione dei progetti, e a consuntivo mediante i consumi energetici di settore.</p>				

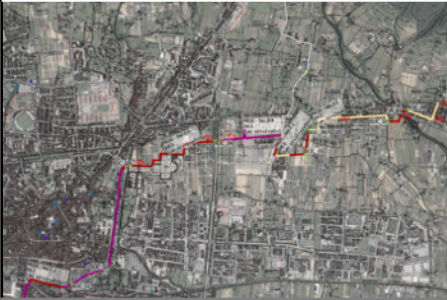
AZIONE M12			Terziario	
<b>FOTOVOLTAICO SUGLI EDIFICI DEL SETTORE TERZIARIO</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
10 anni (2021 - 2030)	Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio/ Servizio Sviluppo Economico	Nd	Privato	14.322,10 tCO <sub>2</sub>
Stato attuale				
<p>Il settore terziario di Pistoia è abbastanza sviluppato, essendo una città commerciale capoluogo di Provincia: sono presenti sia i piccoli esercizi di vicinato che grandi strutture di vendita. Attualmente il terziario rappresenta circa il 15% delle emissioni, derivanti quasi completamente dal consumo di energia elettrica. Questo rende particolarmente il ricorso all'energia fotovoltaica.</p> <p>Tramite elaborazione cartografica è stata fatta una stima delle superfici totali disponibili nelle aree deputate.</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione prevede di installare impianti sulla metà delle superfici risultate disponibili, considerando una ripartizione al 50% tra terziario e industriale. Per ogni superficie è stato considerato un fattore di producibilità corrispondente alla specifica esposizione. La realizzazione di questa azione, come per la precedente, dipende dal privato, ma si pensa di facilitare mediante la realizzazione di un tavolo settoriale di confronto con le associazioni di categoria per avviare percorsi virtuosi (Patto per il Clima). La nuova strumentazione urbanistica (nuovo PS e nuovo PO) terrà conto degli obiettivi del PAESC, traducendoli in specifiche normative di attuazione delle trasformazioni territoriali e degli interventi sull'esistente.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione sarà monitorata nell'ambito dello stesso tavolo settoriale che coordinerà l'implementazione dei progetti.</p>				

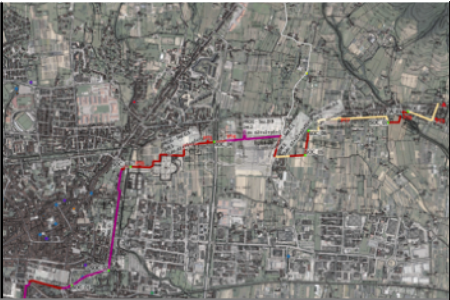
AZIONE M13			Industria	
<b>EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio/ Servizio Sviluppo Economico</b>	<b>Nd</b>	<b>Privato</b>	<b>3.541,23 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il settore industriale è molto importante, in particolare modo per la presenza dello stabilimento Hitachi e il suo indotto, ma non solo.</p> <p>Risulta essere responsabile del 13% del totale delle emissioni, per la maggior parte dovuta a consumi di energia elettrica. Rendere più efficienti i processi potrebbe rappresentare il primo passo per poi riuscire ad alimentare i consumi residui mediante fonti rinnovabili.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Nei processi industriali i motori elettrici rappresentano un fattore molto importante di consumi, fino a più del 50%. In questo campo si possono ottenere ottimi risultati grazie alle nuove tecnologie che possono far ottenere risparmi di oltre il 35%. L'azione mira a promuovere, attraverso un tavolo istituzionale di settore che possa facilitare e promuovere i progetti più ambiziosi, l'adozione di questi interventi e di altri con il medesimo risultato. (cfr. Patto per il Clima). La nuova strumentazione urbanistica (nuovo PS e nuovo PO) terrà conto degli obiettivi del PAESC, traducendoli in specifiche normative di attuazione delle trasformazioni territoriali e degli interventi sull'esistente, in particolare privilegiando la formazione di APEA industriali.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione sarà monitorata nell'ambito dello stesso tavolo settoriale che coordinerà l'implementazione dei progetti.</p>				


AZIONE M14			Industria	
<b>FOTOVOLTAICO SUI CAPANNONI INDUSTRIALI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
10 anni (2021 - 2030)	Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio/ Servizio Sviluppo Economico	Nd	Privato	19.842,96 tCO <sub>2</sub>
Stato attuale				
<p>Il settore industriale è molto importante, in particolare modo per la presenza dello stabilimento Hitachi e il suo indotto, ma non solo.</p> <p>Risulta essere responsabile del 13% del totale delle emissioni, per la maggior parte dovuta a consumi di energia elettrica. Il comune di Pistoia ha diverse aree produttive con ingenti superfici a capannoni. Grazie al lavoro fatto sulla cartografia, è stato possibile quantificare le superfici disponibili in modo da calcolare il potenziale di installazione.</p>				
Descrizione Azione				
<p>L'azione prevede di installare impianti sulla metà delle superfici risultate disponibili, considerando una ripartizione al 50% tra terziario e industriale. Per ogni superficie è stato considerato un fattore di producibilità corrispondente alla specifica esposizione. La realizzazione di questa azione, come per la precedente, dipende dal privato, ma si pensa di facilitare mediante la realizzazione di un tavolo settoriale di confronto con le associazioni di categoria per avviare percorsi virtuosi. (Patto per il Clima). La nuova strumentazione urbanistica (nuovo PS e nuovo PO) terrà conto degli obiettivi del PAESC, traducendoli in specifiche normative di attuazione delle trasformazioni territoriali e degli interventi sull'esistente, in particolare privilegiando la formazione di APEA industriali.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione sarà monitorata nell'ambito dello stesso tavolo settoriale che coordinerà l'implementazione dei progetti.</p>				

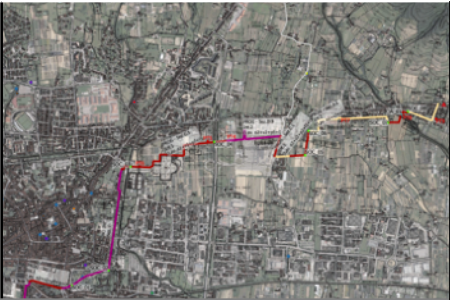
AZIONE M15			Agricoltura	
<b>GESTIONE DEGLI SCARTI AGRICOLI E VEGETALI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021- 2030)</b>	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile – UO Ambiente/ Servizio Sviluppo Economico</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale/ Regionale</b>	<b>777,12 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il settore agricolo, e in particolare quello vivaistico, è molto importante a Pistoia, e con esso la produzione di scarti vegetali. Storicamente una parte di questi viene smaltita mediante combustione libera all'aperto (abbruciamenti), che risultano dannosi per le emissioni climalteranti e per la qualità dell'aria, oltre che non consentire la valorizzazione della sostanza organica in essi contenuti.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Il Comune, insieme ad altri del territorio (Comuni dell'Area di Superamento per PM10 Prato-Pistoia), ha avviato una campagna di incentivazione economica dell'acquisto di biotrituratori da parte di cittadini e imprese agricole, al fine di facilitare lo smaltimento diverso dalla combustione, come per esempio il compostaggio. La campagna ha avuto un notevole successo (contributi erogati: n. 58) , e l'intenzione è quella di replicarla.</p> <p>Un ruolo fondamentale lo può giocare il compostaggio, che aiuta a stoccare nuovamente nel suolo il carbonio estratto dalle piante, e a ridurre così le emissioni climalteranti.</p> <p>Nel campo delle iniziative private si segnala l'esperienza di Agribios una cooperativa attiva dal 2017, che recupera e valorizza gli scarti vegetali dei propri soci, tramite la vagliatura e il riutilizzo come ammendante o materiale per il vivaismo. La componente legnosa viene avviata al recupero energetico. Questo tipo di economia circolare verrà sempre più incentivata anche mediante il Patto per il Clima, oltre che dai provvedimenti di divieto di abbruciamento che ogni anno vengono adottati dall'amministrazione nel periodo più critico per la qualità dell'aria (1 novembre-31 marzo).</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'azione viene monitorata in base al numero di biotrituratori acquistati con il contributo comunale e dalla quantità di materiale gestito dagli operatori privati.</p>				

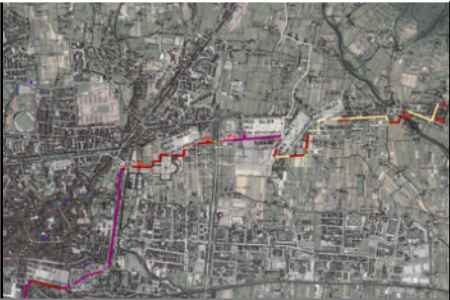
AZIONE M16			Agricoltura	
<b>ENERGIA RINNOVABILE IN AGRICOLTURA</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021- 2030)</b>	<b>Servizio urbanistica e Assetto del Territorio/ Servizio Sviluppo Economico</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale/ Regionale</b>	<b>207,47 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
L'agricoltura non presenta grandi livelli di consumo di energia elettrica, e la maggior parte del gasolio è usato per la trazione.				
Descrizione Azione				
Le superfici agricole, ed in particolare quelle sottoutilizzate, possono rappresentare un grande bacino per l'installazione di impianti da energia rinnovabile. Fotovoltaico sulle serre e minieolico nei centri aziendali sono solo alcuni esempi. Anche in questo caso l'Amministrazione comunale promuoverà una azione coordinata e corale che incentivi le aziende a adottare le migliori soluzioni disponibili, facilitando il confronto con gli operatori di settore e con gli enti preposti alle autorizzazioni (Patto per il Clima)				
Monitoraggio Azione				
Il risultato dell'azione sarà monitorato mediante il conteggio dei nuovi impianti installati dalle aziende agricole del territorio comunale.				

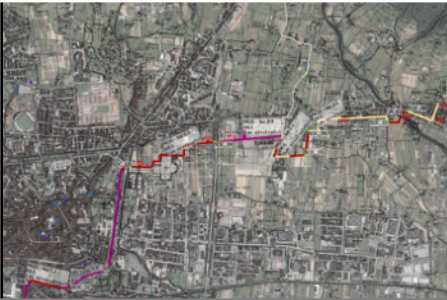
AZIONE M17			Mobilità	
<b>REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021- 2030)</b>	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	<b>3.169.054 €</b>	<b>Comunale/ Regionale</b>	<b>1.148,78 tCO<sub>2</sub></b>
<b>Stato attuale</b>				
<p>Il Comune di Pistoia ha sta mettendo in campo una strategia di incentivazione dell'uso della bicicletta per gli spostamenti sul territorio comunale, e non solo. Nell'attesa della definizione del PUMS, sono comunque in fase di progettazione diverse nuove piste ciclabili.</p>				
<b>Descrizione Azione</b>				
<p>L'Amministrazione ha già prodotto diversi progetti di nuovi tracciati che puntano a realizzare nuovi tratti di ciclabili di collegamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nuove piste ciclabili in città: <ul style="list-style-type: none"> <li>- da Piazza Oplà a Via dei Pappagalli: costo € 1.140.000</li> <li>- da Viale Petrocchi a Piazza San Francesco: costo € 217.000;</li> <li>- da Via Casella da Pistoia a Via Fattori: costo € 350.000;</li> </ul> </li> <li>- nuovi spazi per la mobilità dolce nella frazione di Bottegone;</li> <li>- il percorso della Ciclovía del Sole, dalla stazione FS al confine con Montale, attraverso Ponte Nuovo: costo € 1.462.054.</li> </ul> <p>Questi progetti mirano a sostituire la mobilità automobilistica con quella ciclabile almeno nei tratti interni al territorio comunale di pianura.</p>				
<b>Monitoraggio Azione</b>				
L'implementazione di questa azione sarà monitorata con la realizzazione di nuovi km di piste ciclabili.				

AZIONE M18			Mobilità	
<b>BIKE SHARING E MICROMOBILITÀ ELETTRICA</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
9 anni (2022- 2030)	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	Nd	<b>Comunale/ Regionale</b>	505,46 tCO <sub>2</sub>
Stato attuale				
<p>Il Comune di Pistoia ha sta mettendo in campo una strategia di incentivazione dell'uso della bicicletta per gli spostamenti sul territorio comunale, e non solo. Nell'attesa della definizione del PUMS, sono comunque in fase di progettazione diverse nuove piste ciclabili.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Nell'ambito della promozione della mobilità urbana e periurbana alternativa all'auto privata, la micromobilità elettrica costituita da biciclette elettriche, monopattini elettrici e altri dispositivi a trazione elettrica, ed in particolare le forme di noleggio breve e condivisione, rappresenteranno un tassello importante. L'azione prevede la distribuzione di questi sistemi tramite i modelli basati sulla condivisione, e l'obiettivo è la sostituzione dell'1% delle auto in circolazione con mezzi leggeri e sostenibili.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio sarà effettuato grazie ai dati disponibili relativi al n° di mezzi messi a disposizione dell'utenza e n° di mezzi effettivamente utilizzati.</p>				

AZIONE M19			Mobilità	
<b>AMMODERNAMENTO PARCO AUTO PRIVATO</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>1 anni (2013 - 2030)</b>	<b>Servizio Ambiente Cimiteri e Protezione Civile</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale/ Regionale</b>	<b>63.538,38 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Le emissioni derivanti da trasporti rappresentano il 33% delle emissioni complessive del territorio del Comune di Pistoia, e di queste per il 78% è imputabile alle autovetture. Per diminuire queste emissioni si può agire sul numero di auto, sul loro utilizzo, e sulle emissioni unitarie di ciascun veicolo.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Mentre le azioni rivolte ad incentivare la mobilità gentile cercano di ridurre il numero di auto, le politiche europee e nazionali sono volte alla riduzione delle emissioni dei nuovi veicoli immessi sul mercato. Applicando i nuovi limiti previsti dalla normativa per i prossimi anni al trend di sostituzione del parco auto privato a Pistoia, si ottengono i benefici attesi da questa azione per i prossimi anni. In questo caso l'amministrazione comunale avrà un ruolo di facilitazione mediante la sensibilizzazione dei cittadini nella scelta di veicolo maggiormente ecologici.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>L'indicatore per monitorare l'attuazione di questa azione è rappresentato dal numero di auto sostituite ogni anno e dalla relativa classificazione in termini di emissioni.</p>				

AZIONE M20			Mobilità	
<b>CAR SHARING ELETTRICO E MOBILITY MANAGEMENT</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
9 anni (2022- 2030)	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	Nd		Riduzione non quantificabile
Stato attuale				
L'utilizzo dell'auto privata per gli spostamenti urbani è la causa della maggior parte delle emissioni dovute alla mobilità. Ridurre il numero delle auto, oltre che modificarne l'alimentazione in senso più sostenibile, è un punto centrale della strategia per la riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti. Questo risultato si può ottenere solo coinvolgendo i grandi attratto di traffico, pubblici e privati, nell'elaborazione di Piani di <i>Mobility Management</i> . Alcune esperienze sono già in corso (Hitachi Rail, Ospedale...).				
Descrizione Azione				
Sulla scorta di iniziative già adottate da importanti realtà private (es. Hitachi Rail) e pubbliche riguardo al <i>Mobility Management</i> , e mediante l'analisi dei risultati finora ottenuti, si prevede di coordinare le azioni previste dai diversi <i>Mobility Manager</i> presenti sul territorio comunale in modo da massimizzarne l'efficacia in termini di riduzione dei mezzi privati circolanti e delle relative emissioni.				
Monitoraggio Azione				
L'efficacia dell'azione si valuterà tramite il numero dei Piani di MM (spostamento casa-lavoro, ma non solo) approvati sul territorio e quantificando la loro efficacia nella riduzione del numero di auto private circolanti.				


AZIONE M21			Mobilità	
<b>MOBILITÀ ELETTRICA</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>9 anni (2022- 2030)</b>	<b>Servizio infrastrutture, Progetti Speciali e mobilità-</b>	<b>Nd</b>	<b>PPP</b>	<b>1.598,30 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Sebbene dall'IBE risulta una diffusione ancora residuale dei veicoli elettrici (riferita però al 2013), i numeri sono in forte crescita e sono destinati a salire in maniera esponenziale. Attualmente la città di Pistoia non ha infrastrutture idonee alla ricarica in sicurezza dei veicoli elettrici, elemento fondamentale per poterne garantire una diffusione sempre maggiore. Per il Comune di Pistoia la mobilità elettrica presenta il beneficio aggiunto della riduzione delle polveri fini, aspetto importantissimo visto che Pistoia è inserito nelle "aree di superamento" individuate da Regione Toscana e per questo si è dotato di un Piano d'Azione Comunale (PAC).</p>				
Descrizione Azione				
<p>Il comune di Pistoia con la Delibera di G.C.n. 239 del 02/10/2019 2019 ha avviato il percorso per sperimentare l'utilizzo della micromobilità elettrica e di installare colonnine di ricarica per i veicoli elettrici tramite affidamento a soggetti privati, pianificandone il posizionamento.</p> <p>Si prevede l'affidamento nei prossimi due anni e la successiva implementazione.</p>				
Monitoraggio Azione				
L'azione sarà monitorata quantificando il numero di pensiline installate sul totale previsto.				

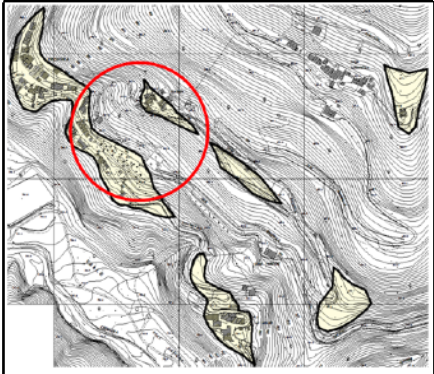
AZIONE M22			Mobilità	
<b>TRASPORTO PUBBLICO: NUOVE INFRASTRUTTURE E MEZZI ECOLOGICI</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021- 2030)</b>	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	<b>- Pensiline: 300.000 €</b>	<b>Ministero Comune COPIT</b>	<b>10.474,35 tCO<sub>2</sub></b>
Stato attuale				
<p>Il maggior utilizzo del trasporto pubblico in luogo del mezzo privato rappresenta una delle scelte ineludibili nel prossimo futuro. Attualmente nelle città italiane il mezzo pubblico è utilizzato prevalentemente dalle categorie che non possono utilizzare il mezzo privato o da chi lo trova conveniente.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Per rendere sempre più conveniente, comodo, sicuro e, quindi, utilizzato il trasporto pubblico locale (TPL) l'Amministrazione di Pistoia ha messo in campo una serie di interventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La realizzazione di un nuovo terminal, che dovrebbe migliorare la gestione delle linee e la fruibilità per gli utenti;</li> <li>- Messa in sicurezza delle fermate (crf. Progetto Bottegone): Il comune di Pistoia, a partire dalla ricognizione sullo stato di fatto delle fermate del Trasporto Pubblico Locale sparse sul territorio comunale, intende realizzare una serie di interventi atti al miglioramento delle condizioni di sicurezza per gli utenti del TPL. Sono state individuate cinque tipologie progettuali da impiegare nelle fermate esistenti, adattandole alle condizioni locali, in funzione delle criticità dell'area. Sono previsti 160 interventi per un totale di circa 300.000€ di investimento.</li> <li>- Realizzazione di nuovi parcheggi di scambio nell'area esterna al centro abitato.</li> <li>- Inoltre tramite l'azienda Copit, si provvederà all'ammmodernamento del parco veicoli, che già vede il 100% dei mezzi Euro 6 dal 2015, mediante la progressiva sostituzione con mezzi ecologici.</li> </ul> <p>Secondo l'Osservatorio Audimob (Isfort 16° Rapporto sulla mobilità degli italiani, Novembre 2019) gli spostamenti con mezzi motorizzati in città rappresentavano nel 2013 l'83,1% del totale, e di questi il 13,6% sono rappresentati dal trasporto pubblico. Al 2018 si era passati al 72,9% di spostamenti motorizzati di cui il 14,2% con il trasporto pubblico. L'obiettivo dell'azione è portare la percentuale di spostamenti tramite il trasporto pubblico locale almeno al 20% del totale degli spostamenti motorizzati nell'area urbana entro il 2030.</p>				
Monitoraggio Azione				
<p>Il monitoraggio dell'efficacia dell'azione avverrà attraverso un indicatore di risultato, ovvero il numero di viaggi (biglietti) sui mezzi del trasporto pubblico.</p>				

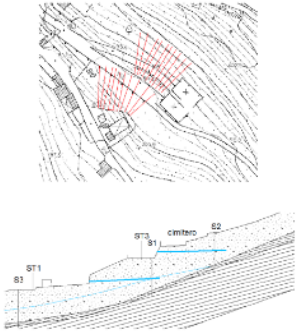
AZIONE M23			Azione trasversale	
<b>COMUNITÀ ENERGETICHE, INFORMAZIONE E NORME</b>				
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
<b>10 anni (2021 - 2030)</b>	<b>Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio , Verde e Promozione Sportiva/ Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio</b>	<b>Nd</b>	<b>Comunale</b>	-
Stato attuale				
<p>Negli ultimi mesi la Comunità Europea e conseguentemente lo stato italiano hanno definito il quadro normativo delle “Comunità Energetiche”, ovvero nuovi strumenti per condividere l’energia prodotta da impianti da fonti rinnovabili e così far a meno dell’energia della rete. Questo nuovo modo di interagire tra produttori e consumatori si rivolge sia a privati cittadini che a soggetti imprenditoriali che vogliano condividere i benefici degli impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili senza passare per la rete di distribuzione. Per incentivare queste nuove configurazioni di rete locale sono previsti incentivi sulle tariffe per gli utenti finali.</p>				
Descrizione Azione				
<p>Il consiglio comunale nell’Aprile 2021 ha approvato una mozione che prevede la promozione della formazione di Comunità Energetiche e di Autoconsumo collettivo, mettendo anche a disposizione il patrimonio edilizio comunale. A tale scopo si prevede di farsi carico della diffusione delle informazioni riguardanti le diverse possibilità e i benefici per cittadini e imprese e della verifica delle possibili sinergie attivabili, ai fini della attivazione di comunità energetiche sul territorio che coinvolgano anche edifici pubblici.</p> <p>A questa azione non si associa un riduzione di emissioni perché va a contribuire ad accelerare la diffusione delle rinnovabili sugli edifici pubblici e privati già contabilizzate nelle altre azioni (con particolare riferimento all’azione M9).</p>				
Monitoraggio Azione				
Saranno monitorati il numero di Comunità Energetiche e la loro entità dal punto di vista di partecipanti e di energia erogata.				


## APPENDICE 2


### SCHEDE TECNICHE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

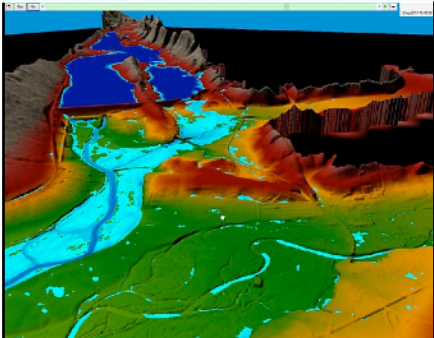
AZIONE A1			Gestione emergenze
<p><b>PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - SISTEMA DI ALLERTAMENTO</b></p>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO
2021-2030	Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Protezione Civile, Sicurezza del Territorio e Servizi Tecnici sul Territorio)	-	Comune Regione
Stato attuale			
<p>Il Comune è dotato di un Piano di Protezione Civile, approvato con delibera di CC numero 183 del 5/10/2020. Il Piano elenca i possibili rischi e dispone le relative risposte in termini di gestione dell'emergenza. Alcuni dei possibili eventi presi in considerazione sono influenzati dal Cambiamento Climatico, che ne aumenta la probabilità e l'intensità.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Il Comune è impegnato a tenere aggiornato il Piano di Protezione Civile e a farlo conoscere alla popolazione. In particolare il Sistema di Allertamento della popolazione in merito agli stati di allerta meteo, che consente di ricevere notifiche sul proprio telefono tramite una app dedicata, dovrà essere diffuso capillarmente verso tutti gli abitanti che si possono registrare sul portale del Cittadino Informato (<a href="http://cittadinoinformato.it">cittadinoinformato.it</a>). Ad oggi la app è stata scaricata da 6.112 utenti, e ci si pone l'obiettivo di arrivare a 20.000 utenti in modo da avere una copertura adeguata a informare rapidamente la popolazione in casi di allerta meteo.</p>			
Monitoraggio Azione			
<p>Il monitoraggio sarà realizzato verificando il numero di cittadini che hanno scaricato la app Cittadino Informato.</p>			

AZIONE A2			Rischio idrogeologico
<b>INDAGINI GEOLOGICHE: LOC. ORSIGNA , LOC. LE GRAZIE</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTI DI FINANZIAMENTO
2020 - 2021	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Assetto Idrogeologico</b>	-	<b>Comune di Pistoia Altri cofinanziamenti pubblici</b>
Stato attuale			
Come evidenziato dalla VRV, i versanti collinari e montani del comune di Pistoia sono interessati da numerosi eventi franosi. Per non dover agire con interventi di somma urgenza di fronte ai fenomeni più evidenti, è fondamentale pianificare per tempo interventi di messa in sicurezza.			
Descrizione Azione			
<p>L'amministrazione del Comune di Pistoia ha affidato la realizzazione di indagini geologiche per conoscere nel dettaglio i fenomeni e pianificare al meglio e per tempo gli interventi per la messa in sicurezza.</p> <p>L'indagine relativa alla frana in località Orsigna è stata realizzata nel 2018, e ha confermato la relazione degli eventi piovosi estremi con un aumento del rischio di instabilità della frana. Per la messa in sicurezza è stato predisposto un progetto di manutenzione straordinaria del reticolo idraulico per l'allontanamento delle acque in eccesso.</p> <p>Dall'indagine in località Le Grazie realizzata nel 2020 emerge che, in presenza di sisma, le verifiche di sicurezza ai sensi delle N.T.C. 2018 non sono rispettate. Le motivazioni sono riconducibili alla presenza della falda che satura spessori di terreno rilevanti, e pertanto l'area è in una situazione di precario equilibrio con possibili lenti movimenti di terreno. Dallo studio emerge che abbassando il livello della falda ad una profondità di circa -2.5 m rispetto al livello attuale stimato sarebbero rispettati i criteri di sicurezza.</p>			
Monitoraggio Azione			
L'obiettivo dell'azione è la messa in sicurezza dei principali eventi franosi presenti sul territorio entro il periodo di validità del piano (2030). Il completamento e il costante aggiornamento del quadro conoscitivo risulta fondamentale per poter pianificare e programmare gli interventi necessari di messa in sicurezza.			


AZIONE A3			Rischio idrogeologico
<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA: LOC. ORSIGNA</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO
2021	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Assetto Idrogeologico</b>	515.000 €	<b>Regione Toscana (450.000€) Comune di Pistoia (65.000€)</b>
Stato attuale			
<p>La frazione Orsigna è interessata da un fenomeno franoso su cui è stata realizzata una indagine geologica volta ad acclarare le cause e le caratteristiche del fenomeno. L'indagine, svolta nel 2018, ha consentito di progettare l'intervento di messa in sicurezza che è stato successivamente realizzato.</p> <p>Le verifiche di stabilità condotte su di una sezione rappresentativa del versante indicano che nelle condizioni attuali, quindi in assenza di sisma e con la falda a circa 8-9 metri di profondità, il pendio è in condizioni di sicurezza relativa. Le stesse verifiche condotte ipotizzando condizioni statiche e falda al piano di campagna indicano un collasso generale del versante.</p>			
Descrizione Azione			
<p>La progettazione di interventi di mitigazione del rischio per il versante in oggetto, passa primariamente attraverso il controllo del livello della falda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerando le profondità in gioco risultano indicati sistemi di drenaggio profondo, tipo canne drenanti: l'obiettivo è quello di non far salire la falda acquifera oltre i livelli registrati a Ottobre 2018.</li> <li>- Per raggiungere questo obiettivo si ritiene necessario realizzare un sistema di dreni suborizzontali della lunghezza di 30 metri su due livelli.</li> <li>- Un primo gruppo sarà posto nel pendio di monte immediatamente accanto al cimitero pubblico lungo la Via di Orsigna, mentre il secondo gruppo verrà collocato nel pendio immediatamente a valle rispetto al cimitero pubblico.</li> </ul>			
Monitoraggio Azione			
<p>L'efficacia dell'azione sarà valutata nel tempo controllando il livello di falda nello strato detritico a seguito di ingenti piogge.</p>			

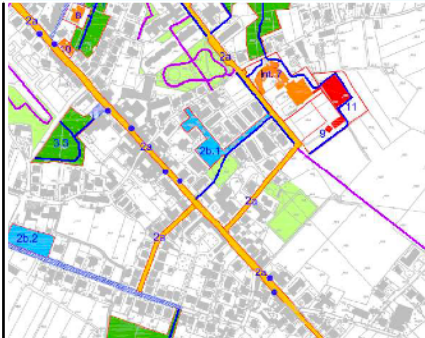
AZIONE A4			Rischio idrogeologico
<p align="center"><b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA: LOC. LE GRAZIE (VIA SELVAPIANA)</b></p>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO
2021-2025	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Assetto Idrogeologico)</b>	<b>Spesa prevista: 180.000€</b>	<b>Comune di Pistoia Regione Toscana</b>
Stato attuale			
<p>In loc. Le Grazie esistono almeno due movimenti franosi oggetto di indagini geologiche e relativa progettualità: uno nella zona più alta vicino a via Selvapiana, e uno a valle dell'abitato in via Saturnana.</p> <p>Per stabilizzare il versante della zona Nord dell'abitato, nel 2011-2012 è stato eseguito un primo lotto di lavori finalizzati alla regimazione del deflusso superficiale e all'abbassamento del livello di falda.</p> <p>Un nuovo studio geologico del 2020 ha condotto una serie di verifiche di stabilità globale del pendio da cui emerge che, in presenza di sisma, le verifiche di sicurezza ai sensi delle N.T.C. 2018 non sono rispettate. Le motivazioni sono riconducibili alla presenza della falda che satura spessori di terreno rilevanti, e pertanto l'area è in una situazione di precario equilibrio con possibili lenti movimenti di terreno. Dallo studio emerge che abbassando il livello della falda ad una profondità di circa -2.5 m rispetto al livello attuale stimato sarebbero rispettati i criteri di sicurezza.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Gli interventi previsti riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demolizione e sbancamento del fosso esistente;</li> <li>- realizzazione di canne drenanti sub-orizzontali dall'interno del fosso, sia in destra che in sinistra idraulica;</li> <li>- realizzazione di gabbionate in gabbioni a scatola riempiti con pietrame di cava, sia in destra che sinistra del fosso; a tergo dei gabbioni sarà posato un geotessile non tessuto allo scopo di non avere, nel corso del tempo, perdite di materiale;</li> <li>- realizzazione di salti di fondo di altezza variabile tra 0.5 e 1 m con gabbioni in rete metallica riempiti con pietrame di cava, posti in opera allo scopo di ottenere una pendenza del fondo alveo non superiore al 10%;</li> <li>- posa, sul fondo del fosso e su parte delle gabbionate, di geocomposito composto da una geostuoia grimpante antierosiva in polipropilene (lato superiore), un geotessile non tessuto in poliestere (lato intermedio) e una pellicola impermeabile in polietilene (lato inferiore);</li> <li>- posa di rete biodegradabile in juta e rinverdimento sulle superfici di terreno oggetto di scavo e rinterro.</li> </ul>			
Monitoraggio Azione			
<p>Verifica della realizzazione dei lavori nei tempi previsti.</p>			

AZIONE A5			Rischio idrogeologico
<b>INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA: LOC. LE GRAZIE (VIA SATURNANA)</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO
I Lotto 2021-2023 II Lotto 2023-2025	Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Assetto Idrogeologico)	Spesa prevista: 622.000€	Comune di Pistoia Regione Toscana
Stato attuale			
<p>In loc. Le Grazie esistono almeno due movimenti franosi oggetto di indagini geologiche e relativa progettualità: uno nella zona più alta vicino a via Selvapiana, e uno a valle dell'abitato in via Saturnana.</p> <p>La relazione geologica, eseguita nel 2020, per la parte di via Saturnana ha messo in evidenza che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nel tratto di strada più alto sono presenti varie lesioni e fessurazioni longitudinali sulla semiparte di valle della sede stradale per una lunghezza di circa ml. 50. La principale lesione presenta una netta dislocazione della parte di valle della sede stradale rispetto alla parte di monte con un abbassamento della prima di circa cm. 10.</li> <li>- Nel tratto di strada inferiore sono presenti varie fessure diffuse, quasi tutte concentrate nella parte di valle della carreggiata; è anche presente una lesione che taglia trasversalmente tutta la carreggiata.</li> <li>- Lungo il tratto viario ancora più a valle fino ad arrivare alla zona sovrastante l'area cimiteriale sono presenti alcuni altri segni di dissesto, di minor rilievo, distribuiti in modo diffuso.</li> </ul> <p>In sostanza individua come concausa principale ai locali dissesti che si stanno verificando l'infiltrazione di acque nel sottosuolo, anche in conseguenza della perdita dell'efficienza delle opere di canalizzazione realizzate a seguito delle fasi progettuali del 1979-1980</p> <p>Per quanto riguarda la parte alta si è potuto determinare che risulta prossima ad una condizione di instabilità, anche senza considerare innalzamenti del livello di falda. Per neutralizzare la possibilità del verificarsi degli scivolamenti segnalati dalle verifiche di stabilità allo stato attuale occorre giocoforza prevedere la realizzazione di strutture profonde (come micropali e tiranti), che intercettino le superfici critiche.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Gli interventi individuati possono essere raggruppati nelle seguenti due macrocategorie:</p> <p>a) Opere strutturali come:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un muro alto 3 m in c.a. dotato di cordolo basale per il suo ancoraggio con micropali e tiranti agli orizzonti stabili.</li> <li>• un diaframma di micropali da realizzare all'interno dell'ampia banchina erbosa. Questi micropali verranno collegati in testa da un adeguato cordolo in c.a., a sua volta collegato agli orizzonti stabili da una serie di tiranti.</li> </ul> <p>b) Opere di ricostruzione e/o miglioramento del reticolo di raccolta e smaltimento acque meteoriche, nonché di drenaggio profondo (canne drenanti) di alcune zone caratterizzate da zone di ristagno superficiale e/o di umidità accentuata del suolo.</p> <p>Fra le varie opere si ritiene prioritaria la realizzazione delle opere strutturali, senza le quali non potrà essere garantita la stabilizzazione della sede stradale di Via Saturnana.</p>			
Monitoraggio Azione			
<p>Verifica della realizzazione dei lavori nei tempi previsti, in particolare per il Primo lotto (opere strutturali) ritenuto prioritario per la messa in sicurezza della strada.</p>			

AZIONE A6			Rischio idraulico e allagamenti
<b>MICRO MODELLAZIONE IDRAULICA</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO
2021	Servizio Urbanistica e Assetto del Territorio	200.000 €	5 Comuni Regione Toscana
Stato attuale			
In caso di eventi pluviometrici intensi o prolungati il reticolo idrografico esonda con facilità per grave carenza strutturale. Tali fenomeni sono aggravati dalla costante espansione di aree agricole trasformate in aree a bassa o nulla permeabilità e dalla inefficienza del reticolo scolante.			
Descrizione Azione			
Nell'ambito degli interventi per migliorare il quadro conoscitivo, è stato avviato studio di micro modellazione della pianura coinvolgente 5 comuni da cui potranno essere estratti dati necessari alla prossima pianificazione urbanistica e alla pianificazione degli interventi di mitigazione.			
Monitoraggio Azione			
Effettiva realizzazione dello studio e sua efficacia nell'evidenziare i fenomeni idraulici della pianura.			


AZIONE A7			Rischio idraulico e allagamenti
<b>CASSA DI ESPANSIONE PER TORRENTE OMBRONE</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNITORE DI FINANZIAMENTO
<b>2021 - 2030</b>	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	<b>6.000.000 €</b>	<b>Comune Regione Ministero</b>
Stato attuale			
<p>Il torrente Ombrone, in caso di eventi eccezionali, può rappresentare un rischio per la pianura a Sud di Pistoia e in particolare per l'area ospedaliera di nuova costruzione in prossimità della sponda sinistra. In particolare il ponte dell'Autostrada (A11) presenta un'altezza insufficiente a garantire il corretto deflusso nel caso di eventi estremi, aumentando il rischio nell'area immediatamente a monte.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Nell'idea dell'Amministrazione, la cassa sul T. Ombrone si tratterà di un progetto innovativo, in quanto coniugherà le esigenze di messa in sicurezza idraulica del territorio a valle dell'intervento, compresa la nuova area ospedaliera; con la realizzazione di un'ampia area a parco verde fruibile dai cittadini, che si svilupperà sia all'interno della cassa d'espansione (dunque opera a doppia funzione) sia interconnettendo con corridoi verdi l'area che si trova lungo le sponde del T. Ombrone, nell'area di Pontelungo.</p> <p>La cassa avrà al suo interno alcune compartimentazioni, così che ciascun compartimento sarà caratterizzato e attivato da eventi alluvionali di entità diversa; questo comporta il vantaggio di ridurre la manutenzione straordinaria post evento e anche la garanzia di una maggiore fruibilità temporale per le parti della cassa destinate ad allagarsi solo con tempi di ritorno di 200 anni.</p> <p>La cassa, che sarà realizzata nell'area detta "ex campo volo", posta fra il raccordo autostradale e il Torrente Brusigliano, che scorre parallelo al T. Ombrone P.se, potrà dare risposta anche alla problematica idraulica caratterizzata dalla esigua dimensione della luce del ponte autostradale (A11 – Firenze Mare) che attualmente sembrerebbe essere in grado di far transitare dal torrente Ombrone solo la portata con Tempo di ritorno 100anni.</p> <p>L'intervento deve ancora essere progettato e devono essere reperite le risorse necessarie alla realizzazione.</p>			
Monitoraggio Azione			
<p>Il monitoraggio dell'azione prevede la verifica del rispetto dei tempi previsti per la progettazione e la realizzazione dell'opera.</p>			

AZIONE A8			Rischio idraulico e allagamenti
<b>CASSE DI LAMINAZIONE SUL FOSSO DEL BOLLACCHIONE-ACQUALUNGA</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO
2030	<b>Servizio Ambiente, Cimiteri e Protezione Civile (UO Assetto Idrogeologico)</b>	-	<b>Comune di Pistoia</b>
Stato attuale			
Attualmente la zona è soggetta ad allagamenti a causa della presenza di ampie aree impermeabilizzate che scaricano le acque di raccolta direttamente nel fosso che, nei momenti di eventi piovosi estremi, non riesce a ricevere, anche perché in parte tombato.			
Descrizione Azione			
Le casse a servizio del fosso Bollacchione - Acqualunga, serviranno a sgravare “idraulicamente” il suddetto fosso e che tale azione di mitigazione del rischio è divenuta obbligatoria in forza di una legge regionale (n°41/2018) che rimette alla responsabilità dei Comuni la gestione dei tratti tombati dei corsi d’acqua che attraversano i centri abitati. L’idea progettuale è quella di intercettare le principali fognature meteoriche a servizio della zona industriale che attualmente scaricano direttamente nel fosso con portate di picco estreme derivanti da ampie aree urbanizzate, aggravate dalla mutazione meteo climatica e che producono sostanziali allagamenti locali, sia di abitazioni che di strade (es. via Pratese). Dovranno essere portati a cielo aperto i tratti terminali delle condotte che attraversano terreni prevalentemente comunali e che potranno essere scavati per divenire aree depresse temporaneamente adibite a raccogliere le portate di picco delle tubazioni che li attraversano (modello cassa in linea). Deve essere realizzato lo studio di fattibilità.			
Monitoraggio Azione			
Verifica dei tempi per la realizzazione dello studio di fattibilità e per la realizzazione delle opere.			

AZIONE A9			Rischio idraulico e allagamenti
<b>INTERVENTI DI SICUREZZA IDRAULICA NELLA FRAZIONE BOTTEGONE</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORTE DI FINANZIAMENTO
<b>2020-2022</b>	<b>Servizio Infrastrutture, Progetti Speciali e Mobilità</b>	<b>2.000.000 €</b>	<b>Presidenza Consiglio dei Ministri</b>
Stato attuale			
<p>Il Comune di Pistoia ha partecipato al "Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle Città Metropolitane e dei Comuni capoluogo di Provincia", con il progetto denominato "Bottegone: dalla Città Lineare alla Smart Social City" che è stato finanziato con le risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) per il finanziamento dei progetti selezionati nell'ambito del citato Programma Straordinario, pari a € 18 milioni.</p> <p>La problematica idraulica è generata dall'alta sensibilità del territorio e dallo stravolgimento del fitto reticolo idrografico superficiale operato dalle attività delle industrie e del vivaismo. Il tema, di prioritaria importanza per la salvaguardia della sicurezza dei cittadini, si interseca con la programmazione del Piano di Protezione Civile (Azione A1) e con le innovazioni normative e procedurali sovraordinate alla pianificazione di competenza comunale.</p>			
Descrizione Azione			
<p>ALL'interno del progetto finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri "Bottegone: dalla Città Lineare alla Smart Social City" l'azione 3 prevede al "Messa in sicurezza idraulica e riqualificazione di aree a verde urbano funzionali all'incremento della resilienza territoriale: parchi urbani (SUDS) e parcheggi drenanti. "</p> <p>L'obiettivo è l'accrescimento della sicurezza idraulica territoriale e della resilienza urbana ai grandi eventi meteorici in quanto l'intero bacino drenato dal fosso Ombroncello, e più in generale l'intera piana attraversata dal torrente Ombrone Pistoiese, presenta significativi problemi di allagabilità, dovuti anche all'incapacità del reticolo minore di scaricare le acque raccolte nel corso d'acqua recettore e all'intensificarsi degli eventi meteorologici intensi nel medio e lungo periodo. Ai fini dell'invarianza idraulica tutte le trasformazioni di permeabilità e le occupazioni di volume dei battenti vengono auto-compensate mediante la svasatura e l'allontanamento di terreno dalle 4 aree verdi previste.</p> <p>Si ricavano le seguenti volumetrie nette, da considerarsi a disposizione di compensi idraulici di interventi realizzati su area vasta quali quelli previsti dal programma di riqualificazione del Bottegone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 3.1 Area Aquilone: 332.86 mc</li> <li>· 3.2 Area Nord: 675.71 mc</li> <li>· 3.3 Area Ovest: 32.31 mc</li> <li>· 3.4 Area Sud: 3382.89 mc</li> <li>· Totale volumetria aggiuntiva: 4.623,77 mc</li> </ul> <p>Con questa volumetria si riesce a compensare abbondantemente gli altri interventi edilizi previsti dal programma straordinario del Bottegone, che ammontano a 4.470 mc, come indicato nella Relazione di fattibilità idraulica generale degli interventi e nelle Relazioni geologiche di ciascun intervento progettuale (interventi 7, 9 ed 11).</p> <p>Da considerare che il risultato di cui sopra è da considerarsi cautelativo, in quanto l'intervento 2.b.2 (Piazza tra Via Sant'Angelo e Via Doria) produce un miglioramento idraulico aggiuntivo di 374 mc.</p>			
Monitoraggio Azione			
Verifica dei tempi per la realizzazione degli interventi			

AZIONE A10			Alberature e gestione del verde
<b>FORESTAZIONE URBANA: PARCO PONTE EUROPA</b>			
Tempi di realizzazione	Responsabile intervento	Costo	Fonte di finanziamento
2021 - 2023	Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, Verde e Promozione Sportiva	671.000 €	Comune di Pistoia (289.123,69 €) Bando Toscana Carbon Neutral (381.876,31 €)
Stato attuale			
<p>Ai fini della lotta al cambiamento climatico (mitigazione e adattamento) le alberature forniscono almeno quattro servizi ecosistemici: assorbimento di CO<sub>2</sub>, ombreggiamento per attenuare la calura estiva, miglioramento della permeabilità dei suoli, contrasto al dissesto idrogeologico.</p> <p>Negli ultimi anni a Pistoia sono stati messi a dimora numerosi alberi in modo da compensare i tagli e, quando possibile, aumentare il patrimonio arboreo.</p> <p><u>SALDO ALBERI (piantati meno abbattuti)</u></p> <p>2017: -145 + 145 = 0  2018: -71 + 71 = 0  2019: -68 + 12 = -56  2020: -297 + 670 = +373  2021: -96 + 25 = -71</p> <p>Il "Regolamento per la tutela, conservazione e gestione del verde comune" è stato definitivamente approvato con delibera CC n°117 del 27.7.2021 .</p>			
Descrizione Azione			
<p>Il comune di Pistoia ha messo in campo numerose progettualità che prevedono la piantumazione di alberi. Nell'ambito del bando della Regione Toscana per la Forestazione Urbana, inoltre, il Comune ha presentato il progetto "Parco Ponte Europa", a cui sono stati assegnati 380.000€ di contributo regionale.</p> <p>Il Progetto vede la realizzazione di un "bosco urbano" in un'area collocata in prossimità del Viale Adua e del Ponte Europa nella città di Pistoia. L'area ha una superficie di oltre 2 ha, si trova in una zona densamente abitata e vicino ad uno dei più trafficati nodi viari. Il progetto prevede la messa a dimora di 236 alberi ad alto fusto e di 821 arbusti. L'obiettivo è la creazione di un nuovo polmone verde fruibile all'interno del tessuto urbanizzato che contribuisca ad un deciso miglioramento della qualità dell'aria. Oltre alla piantagione di alberi, verranno realizzate nuovi tratti di piste ciclabili connesse alla rete cittadina esistente favorendo ulteriormente la mobilità ciclopedonale. Il progetto ha inoltre valenza sociale e urbanistica poiché vede il recupero e la riqualificazione di un'area marginale attualmente inutilizzata, trasformandola in un punto di interesse e di aggregazione, a servizio dei cittadini. Il progetto è stato avviato con determina a contrarre n°1574 del 6.8.2021 e se ne prevede la conclusione al 15/03/2023</p> <p>Infine, con il nuovo "Regolamento per la tutela, conservazione e gestione del verde comune" saranno definite le pratiche per aumentare sempre di più la presenza di alberature in città e nel territorio comunale.</p>			
Monitoraggio Azione			
Stati di avanzamento lavori e collaudo interventi.			

AZIONE A11			Alberature e gestione del verde
<p><b>FORESTAZIONE URBANA: IL PARCO DELLE MURA URBANE</b></p>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO
2021 - 2027	Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, Verde e Promozione Sportiva	10.700.000 €	Bando PINQUA
Stato attuale			
<p>Ai fini della lotta al cambiamento climatico (mitigazione e adattamento) le alberature forniscono almeno quattro servizi ecosistemici: assorbimento di CO<sub>2</sub>, ombreggiamento per attenuare la calura estiva, miglioramento della permeabilità dei suoli, contrasto al dissesto idrogeologico.</p> <p>Nell'area urbana di Pistoia, nelle pertinenze delle mura storiche, esistono molte aree abbandonate o comunque degradate, che potrebbero essere utilizzate per migliorare la qualità della vita degli abitanti.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Il comune di Pistoia ha messo in campo numerose progettualità che prevedono la piantumazione di alberi. Nell'ottica di utilizzare il verde per migliorare la qualità della vita e la resilienza della città, nel Progetto PINQUA "Il Parco delle Mura Urbane" è stato inserito un ampio progetto di riqualificazione e realizzazione dei spazi verdi pubblici attorno al perimetro delle antiche mura urbane.</p> <p>Per realizzare il parco si prevede l'utilizzo di aree già strutturate oppure di risulta, dismesse o limitrofe al comparto di intervento come precedentemente individuate. Superfluo elencare i vantaggi: contribuisce a riqualificare aree, ora inutilizzate per funzioni, aspetto, barriere urbanistiche e architettoniche oppure usufruisce di aree, servizi e reti già presenti. La visione di insieme dà modo di formare spazi ad hoc, piazze, luoghi pubblici al limite del parco capaci, se ben progettati, di rafforzarne moltissimo le valenze ricreative, di socialità e di urbanità e può aiutare, utilizzando anche alcune volumetrie e con appropriatezza nella scelta dei materiali e del linguaggio, di completare l'immagine di parti anche storiche che sono state manomesse, di evidenziare tracce che permettano di riportare alla comprensione collettiva morfologie urbane scomparse o non più leggibili.</p>			
Monitoraggio Azione			
Verifica dei tempi per la realizzazione dello studio di fattibilità e per la realizzazione delle opere.			

AZIONE A12			Alberature e gestione del verde
<b>GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE</b>			
TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO
2021 - 2030	<b>Servizio Lavori Pubblici, Patrimonio, verde e Promozione Sportiva</b>	-	-
Stato attuale			
<p>Come avviene in molte aree montane, in particolare dell'Appennino, i boschi del Comune di Pistoia sono spesso frazionati in tante piccole proprietà con numerosi proprietari che ne rendono difficile la gestione e la messa a reddito. In conseguenza di questo sono spesso abbandonati costituendo così un pericolo per la stabilità dei versanti e per gli incendi. A livello regionale oggi risultano gestiti solo il 15% dei boschi privati.</p>			
Descrizione Azione			
<p>Per gestire più unitariamente possibile le aree boschive sono stati varati diversi strumenti, pubblici e privati. Oltre ai classici consorzi forestali, negli ultimi anni si sono introdotti nuove modalità di gestione condivisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le Comunità di Bosco, ai sensi dell'art.19bis della LR 39/2000, ovvero l'insieme dei soggetti pubblici e privati che, in accordo, provvedono alla gestione attiva di aree boschive.</li> <li>- iniziative private basate su piattaforme digitali (es. <i>Forest Sharing</i>) volte a implementare una gestione condivisa delle aree boschive private altrimenti abbandonate, con finalità produttive, conservative e/o ludico ricreative.</li> </ul> <p>Nell'ambito del già citato Patto per il Clima, l'Amministrazione comunale promuoverà questi strumenti di governo condiviso del bosco presso i tanti proprietari che non sono nelle condizioni di gestirlo, con il fine di aumentare notevolmente la porzione di territorio con boschi non abbandonati, e inserendo criteri di gestione sostenibile in chiave di adattamento al cambiamento climatico.</p>			
Monitoraggio Azione			
<p>Il monitoraggio sarà fatto sul numero di ettari di bosco che entreranno in questi percorsi in relazione agli ettari totali di boschi privati.</p>			



**COMUNE DI PISTOIA**

e-mail [info@comune.pistoia.pt.it](mailto:info@comune.pistoia.pt.it)  
[www.comune.Pistoia.it](http://www.comune.Pistoia.it)