

Piano di Spostamento Casa-Lavoro/Studio Università di Pisa (PSCL – 2022)

A cura di:

- Prof. Valerio Cutini
- Dott. Diego Altafini

DESTeC - Università di Pisa

Ottobre 2022



Indice

1	Premessa introduttiva	3				
2	Quadro normativo	7				
3	Metodologia e struttura del PSCL	10				
3.1	Metodologia di valutazione delle criticità negli spostamenti	15				
3.2	Metodologia per la valutazione dei benefici ambientali	15				
4	Il contesto dell'intervento – Cenni descrittivi	18				
4.1	Dotazione infrastrutturale – brevi cenni descrittivi	20				
4.1.1	Il contesto dell'accessibilità relativa a Pisa - stradale e ferroviaria					
4.1.2	Rete della viabilità ciclabile a Pisa e accessibilità relativa					
4.1.3	Il contesto regionale – Principali percorsi preferenziali					
5	L'Università di Pisa – Cenni descrittivi	38				
5.1	Localizzazione e situazione strutturale delle sedi di Ateneo	42				
6	Offerta di mobilità	61				
6.1	Le principali linee TPL e i nodi di interscambio	61				
6.2	Offerta pedonale, ciclabile - servizi di mobilità condivisa	75				
6.3	La rete ferroviaria e i nodi di interscambio	86				
7	Domanda di mobilità - Analisi degli spostamenti casa-università	89				
7.1	Presentazione del sondaggio e dei dati demografici	89				
7.2	La domanda di mobilità	95				
7.2.1	La domanda potenziale: la comunità universitaria a Pisa	101				
7.2.2	Analisi dei flussi di mobilità della comunità universitaria	112				
8	Criticità percepite e propensione al cambiamento	151				
8.1	Le criticità percepite a livello urbano ed extraurbano					
8.2	Propensione al cambiamento					
9	Azioni di potenziamento dell'offerta, cambiamento della domanda e					
	mitigazione delle criticità	168				
10	Benefici ambientali conseguibili con il cambiamento della doma	nda di				
	mobilità	177				
11	Monitoraggio e valutazione	184				
12	Riferimenti bibliografici	185				
	- Allegato A	188				
	- Allegato B	198				
	- Allegato C	200				
	- Allegato D	202				



1. Premessa introduttiva

Un Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro dell'Università di Pisa, ovvero un piano di governo e riorganizzazione degli spostamenti del suo personale verso le sedi universitarie, assume una portata e un ruolo strategico di speciale rilevanza per tre diversi ordini di motivi: in ragione del particolare contesto storico, sociale ed economico in cui matura, in considerazione della specifica attività – l'università – al quale fa riferimento e in relazione alla particolarissima situazione dell'ateneo pisano.

Nasce, questo strumento, in anni ancora profondamente segnati dalle conseguenze della pandemia da Covid-19 che ha sconvolto il pianeta a partire dal 2020, determinando una condizione di perdurante emergenza, con effetti dirompenti sulla vita quotidiana e nei comportamenti individuali e collettivi, materializzati in forti restrizioni nello spostamento ai luoghi di lavoro, studio o consumo e, più in generale, nelle interazioni intrapersonali. Il sensibile incremento dei prezzi di beni e servizi, conseguente all'aumento dei costi, alla riduzione dell'offerta e alla compressione della domanda, ha determinato un contesto di recessione economica globale che si prevede incombere su una prospettiva temporale di medio termine. I recenti eventi geopolitici, con la conseguente pesante crisi energetica che hanno alimentato, hanno concorso al deterioramento delle condizioni di benessere della popolazione, penalizzando soprattutto i soggetti già resi vulnerabili dal rallentamento dell'andamento economico durante la pandemia.

In un contesto di simile gravità, tale da aver richiesto interventi di portata straordinaria, l'adozione di pur modesti cambiamenti nei comportamenti individuali e l'assunzione di diverse pratiche e abitudini quotidiane possono essere di supporto per attenuare l'impatto della crisi, tanto da condurre, a lungo termine, a percettibili benefici sociali, economici ed ambientali, sia per i singoli individui che per le comunità; sotto questo profilo, l'ambito della mobilità urbana è un terreno sul quale più tangibili sono i vantaggi attesi dall'adozione di opportune trasformazioni nelle abitudini comportamentali.

Negli ultimi tre anni, le restrizioni agli spostamenti nazionali ed internazionali, la chiusura di negozi, scuole e università hanno determinato in tutto il Paese una sensibile diminuzione della domanda di mobilità, che a Pisa – città il cui assetto sociale ed economico è strettamente dipendente dal turismo e dall'università – ha manifestato caratteristiche di drammatica evidenza. Contestualmente, l'emergenza pandemica ha alimentato alcuni fenomeni di per sé positivi, con l'incremento degli spostamenti pedonali, l'aumento dell'utilizzazione delle biciclette e l'esplosione dell'uso dei monopattini elettrici. Nel contesto cittadino, questa dinamica è stata affiancata da azioni locali orientate al potenziamento della flotta di mezzi in sharing



nell'immediato periodo post-blocco, con l'introduzione nel 2020 dei monopattini elettrici e nel 2021 delle biciclette a pedalata assistita, tanto da ampliare sensibilmente le opzioni di micromobilità "green" in città, con un trend nell'utilizzo da parte della popolazione che il report di PISAMO indica in crescita nel 2022 [1].

Si aggiungono a questo quadro significativi cambiamenti nelle abitudini di lavoro e studio, dei quali l'emergenza pandemica è stata un improvviso e imprevisto acceleratore: la diffusione delle interazioni a distanza rese possibili dalle tecnologie dalla comunicazione ha consentito la continuità delle attività universitarie nel periodo di blocco; l'efficienza dello smart-working e della didattica a distanza ha consentito di ridurre sensibilmente, anche dopo il ripristino di una situazione di normalità, la necessità degli spostamenti quotidiani, portando ad un rilevante calo della congestione e dell'immissione di inquinanti. Un ulteriore disincentivo all'uso dell'autovettura privata è infine facilmente prevedibile a breve termine, indotto dal recente aumento dei costi dei carburanti a causa della crisi energetica, che non potrà di fatto che sollecitare la transizione, ove possibile, verso forme di mobilità meno inquinanti.

In un simile contesto, nell'imperativo di far fronte a questi importanti cambiamenti nell'ambito della mobilità urbana e di dar risposta alle esigenze della comunità universitaria, l'Università di Pisa ha predisposto il presente documento, alla luce di quanto previsto dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile del 12 maggio 2021 [2] e dal successivo Decreto Direttoriale del 4 agosto 2021 n.209 [3]. I decreti definiscono le modalità attuative e le linee-guida per la presentazione da parte delle aziende e degli enti della Pubblica Amministrazione (PA), di un **Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)** annuale del personale dipendente.

Se, quindi, il PSCL è uno strumento di pianificazione obbligatorio per tutte le attività, è d'altra parte essenziale sottolineare la particolarità che tale strumento assume per una università, ovvero per una attività il cui ordinario svolgimento comporta, oltre allo spostamento casa-lavoro dei propri dipendenti, la formazione di flussi quotidiani di movimento (extra-urbano ed intra-urbano) di una popolazione di studenti di dimensioni generalmente assai superiori, determinandone tempi, modalità e distribuzione. Traducendo tutto ciò nei numeri dell'Università di Pisa, uno dei più importanti mega-atenei italiani, si tratta di una popolazione (studenti di lauree triennali e magistrali, master, dottorati, corsi di specializzazione) che sfiora i 50.000 studenti. In altri termini: se il PSCL dell'Università di Pisa è mirato per legge a organizzare, gestire e supportare gli spostamenti dei suoi 3.000 dipendenti (docenti, ricercatori e tecnici-amministrativi), in effetti lo stesso è inevitabilmente chiamato ad organizzare, gestire e supportare le modalità di spostamento di una comunità assai più ampia, addirittura quasi 17 volte più numerosa.

La terza specificità di questo PSCL deriva infine dalle caratteristiche dell'ateneo pisano e, più in particolare, dal suo particolare rapporto con la città. Posta e integrata all'interno di una città di dimensioni contenute, la vasta comunità universitaria pisana è infatti andata progressivamente crescendo nel corso dei decenni in misura largamente superiore alla dinamica dell'andamento

demografico cittadino, fino ad assumere oggi una dimensione straordinariamente elevata rispetto a quella della popolazione residente: una comunità di circa 53.000 persone in una città di circa 90.000 abitanti, un rapporto (0,60) unico nel panorama nazionale – se si eccettuano in Italia i casi di Urbino e Camerino, atenei di dimensioni assai minori – e internazionale. Arricchisce la specificità del PSCL di Pisa il modo in cui l'università è qui spazialmente strutturata, con le sue sedi (amministrative, didattiche e di ricerca) distribuite in modo parcellizzato e capillare sul territorio urbano, così da rappresentare il più paradigmatico esempio di *city-university*: un ateneo nel quale l'intima diffusione spaziale delle sedi universitarie all'interno dell'aggregato urbano materializza l'integrazione della comunità universitaria nella città e l'interdipendenza fra le questioni dell'università e i temi insediativi. In definitiva, se il PSCL è finalizzato per legge alla gestione degli spostamenti casa-lavoro del personale dell'università, in effetti è destinato a riversare i propri esiti sulla distribuzione dei flussi di movimento sull'intera città e sulla sua geografia interna.

Queste tre specificità non potranno quindi che caratterizzare il presente PSCL, i cui obiettivi, al fine di rappresentare il contesto della mobilità della popolazione UNIPI, identificare le criticità negli spostamenti quotidiani e proporre azioni orientate al potenziamento dell'accessibilità delle strutture dell'Ateneo, possono essere riassunti come segue:

- potenziamento dell'accessibilità degli spazi e delle strutture dell'Ateneo;
- riorganizzazione dell'uso degli spazi interni alle sedi universitarie e degli spazi di sosta dei veicoli al loro interno;
- integrazione della domanda di mobilità della comunità universitaria con l'effettiva offerta di mobilità urbana:
- riduzione dell'utilizzo di veicoli privati inquinanti;
- incremento e agevolazione di forme "attive" di mobilità comunemente comprese nelle dizioni di mobilità "dolce", ovvero spostamenti a piedi e in bicicletta e micromobilità o mobilità "green" caratterizzata dall'impiego di mezzi leggeri e non inquinanti (skateboard, monopattini, biciclette a pedalata assistita);
- incentivazione all'utilizzo di mezzi di trasporto collettivo e servizi di mobilità condivisa;
- promozione di soluzioni alternative alla necessità di spostamenti quotidiani alle sedi universitarie, ove possibile.

I principali benefici attesi per l'Università possono essere così identificati:

- miglioramento delle condizioni di vita, lavoro e studio di dipendenti e studenti;
- regolarità nell'arrivo e nella presenza dei propri dipendenti;
- aumento della produttività di dipendenti e studenti;
- rilevamento delle criticità nella mobilità alle sedi universitarie;
- razionalizzazione dei flussi di movimento alle sedi universitarie al fine di una più efficiente utilizzazione degli spazi interni e esterni migliorando la loro vivibilità e la qualità dell'ambiente urbano;



- consolidamento dell'immagine dell'Università di Pisa come ateneo sensibile ai problemi ambientali e alla qualità di vita e lavoro dei propri dipendenti e degli studenti.

I principali benefici attesi per la collettività possono essere così riepilogati:

- miglioramento della qualità ambientale;
- riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico;
- riduzione della congestione stradale;
- risparmio energetico.

L'elaborazione e l'adozione del presente PSCL, pertanto, non si limitano a rappresentare, come pur è doveroso, l'adempimento di un obbligo normativo, ma materializzano, nelle sue pagine e nelle azioni che vi sono prospettate:

- l'impegno condiviso per migliorare la qualità della vita di tutti i componenti della comunità universitaria e perseguire una più efficiente utilizzazione delle risorse umane, culturali e materiali della nostra Università;
- la consapevolezza del ruolo che la comunità universitaria i docenti, i dipendenti, gli studenti della nostra Università e le attività didattiche e di ricerca da essa svolte rivestono in seno alla città e sul territorio, nel solco di una lunga tradizione di prestigio, da onorare affrontando le sfide del futuro con responsabilità e senso di appartenenza e condivisione;
- l'adesione della nostra Università a una visione culturale e strategica improntata ai principi di sostenibilità ambientale e sociale e di tutela, salvaguardia e valorizzazione delle risorse ambientali e territoriali.



2. Quadro normativo

Il cosiddetto Decreto Rilancio, ovvero il DL n. 34 emanato il 19 maggio 2020 [4] nel pieno della prima emergenza pandemica con misure urgenti in materia di salute e sostegno al lavoro e all'economia, successivamente convertito con Legge n. 77 del 17 luglio 2020 [5], dispone al suo articolo 229 che "al fine di favorire il decongestionamento del traffico nelle aree urbane mediante la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, le imprese e le pubbliche amministrazioni con più di 100 dipendenti ubicate in un capoluogo di Regione, in una Città metropolitana, in un capoluogo di Provincia ovvero in un Comune con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenute ad adottare, entro il 31 dicembre di ogni anno, un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale dipendente finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale".

Viene quindi strutturato in normativa uno strumento – definito Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro, o PSCL - la cui finalità è espressamente concentrata nella riduzione dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane (impatto naturalmente connesso alle immissioni atmosferiche e acustiche, ma più in generale correlato ai costi di congestione derivanti dal traffico veicolare in ambito urbano) e altrettanto espressamente perimetrata alla porzione di traffico derivante dall'uso dell'autovettura da parte del personale dipendente dell'attività. Lo stesso Decreto Rilancio pone in evidenza la figura del Mobility Manager, assegnando ad esso "funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile".

Esattamente un anno dopo, la medesima finalità viene ribadita dal Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021 [6], focalizzato proprio sulla figura del *Mobility Manager*, nel quale in maggior dettaglio si specifica che lo scopo è pervenire alla "riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare privato nelle aree urbane e metropolitane, promuovendo la realizzazione di interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità delle persone che consentano la riduzione dell'uso del veicolo privato individuale a motore negli spostamenti sistematici casa-lavoro e favoriscano il decongestionamento del traffico veicolare".

L'emergenza pandemica pare al riguardo aver svolto un'effettiva funzione di acceleratore di fenomeni e dinamiche già da tempo in atto, se è vero che la questione della gestione della mobilità delle aziende e della sua regolamentazione già all'epoca vantava una storia più che ventennale: la figura del *Mobility Manager* che il decreto 179 [6] va a disciplinare in relazione al Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro era infatti stata introdotta da tempo come responsabile della mobilità



aziendale, introdotta dal DM 27 Marzo 1998 – Mobilità sostenibile delle aree urbane – [7] emanato a seguito degli impegni assunti in sede internazionale con la firma il 10 dicembre 1997 del protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici [8].

Un paio di anni dopo, il Decreto Ministeriale del 20 dicembre 2000 [9], finalizzato all'incentivazione dei programmi proposti dai *Mobility Manager* Aziendali, promuoveva un modello più recente di *Mobility Management* introducendo la figura del *Mobility Manager di Area*, interlocutore di riferimento nei comuni ai *Mobility Manager* Aziendali, chiamato a raccogliere e considerare le esigenze dei singoli *Mobility Manager* Aziendali ed elaborare piani e strategie a livello comunale, orientati alla gestione della mobilità casa-lavoro/studio della popolazione, così da promuovere opzioni alternative e sostenibili sul piano dell'offerta di trasporto nella città. A fianco a queste due figure di *Mobility Manager*, la Legge 28 dicembre 2015 n. 221 [10] - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali -, ne introduceva una terza, il *Mobility Manager Scolastico*, obbligatorio per tutti gli istituti scolastici di ogni grado, incluse le università. È una figura che, sebbene finalizzata a gestire la domanda in ambito scolastico/accademico, rivestiva competenze e responsabilità paragonabili a quelle di un *Mobility Manager* Aziendale, rispondendo anche al *Mobility Manager* di Area.

Rispetto a questo articolato quadro normativo, che ha manifestato difficoltà a trovare nella pratica un adeguato impegno attuativo, con un limitato numero di PSCL adottati in oltre vent'anni, l'emergenza pandemica da Covid-19 ha recentemente rappresentato un determinante fattore di impulso. Fra il dicembre 2019 e l'inizio del 2020, a seguito del periodo di blocco a causa dell'emergenza epidemiologica la mobilità urbana e metropolitana ha infatti subito rilevanti cambiamenti: la riduzione della capacità del trasporto pubblico (determinata delle misure di distanziamento sociale) si è vista associata ad un significativo incremento degli spostamenti individuali effettuati con autoveicoli privati a carburante, secondo una tendenza che si è in larga parte mantenuta anche all'inizio del periodo di ripresa. Al fine di affrontare la ripresa nell'uso dei mezzi privati di trasporto a carburante, senza peraltro disattendere le misure di distanziamento sociale all'epoca previste, il Decreto Rilancio del maggio 2020 [4] ha ribadito l'obbligo di un PSCL, estendendone l'obbligo ad una platea più ampia di attività; inoltre, sono state anche previste misure finalizzate a incentivare modalità di spostamento alternative alle autovetture a carburante e al trasporto pubblico collettivo locale, tramite sussidi alla micromobilità e ai servizi di mobilità condivisa. Per quanto riguarda il 2020, a partire dal 4 maggio 2020 (data di entrata in vigore del DPCM 26 aprile 2020, e fino al 31 dicembre 2020) [4], il programma di incentivo alla mobilità "green" individuale ha erogato un "bonus mobilità" pari al 60% della spesa sostenuta, non superiore a 500 euro, per l'acquisto di biciclette, e-bike, o veicoli personali a propulsione elettrica (monopattini e simili) nei capoluoghi di provincia o nei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti. Il report del Ministero della Transizione Ecologica (Mite) del marzo 2021 [11] ha indicato come un successo gli esiti del programma sperimentale di incentivo alla mobilità sostenibile: 663.710 cittadini hanno usufruito del bonus mobilità nel corso del 2020, e 104.985 nel



successivo 2021. Il 2020 ha visto numeri record nella vendite di biciclette, con circa 2.100.000 unità vendute (di cui 483.474 nell'ambito del bonus, pari al 73% del totale erogato) e anche un aumento significativo delle vendite di veicoli a propulsione elettrica, con circa 300.000 unità (di cui 165.573 nell'ambito del bonus, pari al 25% del totale erogato). Queste azioni dimostrano i cambiamenti indotti dalle misure di governance tese a potenziare le opzioni di micromobilità, secondo una tendenza ormai divenuta costanti nell'attuale *Mobility Management*.

È appena il caso di sottolineare che l'attuazione delle misure di organizzazione e gestione della mobilità, e il Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro in particolare, sono stati di recente riconosciuti un requisito vincolante ai sensi di legge per l'erogazione o il trasferimento di fondi e finanziamenti alle imprese e agli enti, con ciò ponendo le concrete condizioni per l'effettiva adozione del PSCL da parte delle imprese e delle pubbliche amministrazioni: il 25 maggio 2021 [12], appena due settimane dopo l'emanazione del Decreto Interministeriale n. 179, il decreto cosiddetto Sostegni-2 istituiva infatti un fondo (per un ammontare di 50 milioni di euro per il 2021), destinato all'erogazione di contributi in favore delle imprese e della pubbliche amministrazioni che avessero provveduto a predisporre, entro il termine del 31 agosto 2021, un piano per gli spostamenti casa-lavoro.

In definitiva, le università pubbliche italiane, in quanto facenti parte della pubblica amministrazione, sono oggi tenute per legge ad adottare un PSCL annuale, elaborato e redatto secondo le Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) emanate con il Decreto dirigenziale 209 del 4 agosto 2021 [3], da approvare e trasmettere al Comune di competenza entro il 31 dicembre di ogni anno. Al riguardo, è opportuno evidenziare che, a differenza di quanto avviene nelle aziende, nelle quali il Mobility Manager gestisce tramite il Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro soltanto gli spostamenti del personale dipendente, nel caso delle università non può in effetti essere trascurato il contributo significativo alla domanda di mobilità generale di Ateneo è fornito dalla comunità studentesca. Soprattutto in città universitarie come Pisa, ove la componente studentesca ha dimensioni così importanti rispetto alla popolazione residente e le sedi universitarie sono integrate sul tessuto urbano in modo parcellizzato e capillare, il PSCL non può eludere il tema degli spostamenti degli studenti e gli obiettivi del risanamento delle sue criticità, fondamentali per la gestione della domanda complessiva di mobilità in seno all'Ateneo e alla città intera. L'organizzazione degli spostamenti deve quindi prevedere azioni mirate sui pattern di movimento delle diverse categorie, in coerenza con le indicazioni provenienti dal rilevamento delle rispettive esigenze, da attuarsi in un'ottica di lungo periodo e soggette a forme di gestione continua della mobilità universitaria e di monitoraggio dei loro esiti.



3. Metodologia e struttura del PSCL

Le Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) [13] stabiliscono l'impianto metodologico da osservare nell'elaborazione dei PSCL, che deve contenere fondamentalmente:

- una parte informativa;
- una sezione dedicata all'analisi degli spostamenti casa/lavoro della comunità;
- una parte riguardante le misure progettuali e attuative, contenente pertanto le possibili pratiche da adottare, le strategie di miglioramento, oltre ai benefici conseguibili con il cambiamento delle abitudini di spostamento e le azioni per il monitoraggio e la valutazione ex-post degli esiti delle iniziative indicate nel PSCL.

La Parte Informativa comprende un rilevamento dei dati generali riguardanti l'organizzazione dell'università (popolazione totale, distinta secondo la qualifica, numero delle sedi) e le condizioni strutturali delle sedi di Ateneo (area di appartenenza di ogni sede, localizzazione, e rispettiva accessibilità). Inoltre, la sezione informativa presenta i dati illustrativi del contesto territoriale in cui ha sede l'Ateneo (struttura urbana e regionale, rete viaria, ferroviaria e ciclopedonale) e le informazioni relative all'effettiva offerta di trasporto sul territorio, nonché le risorse di fatto disponibili per l'attuazione delle possibili misure orientate a migliorare la mobilità del personale. Nel presente PSCL la parte informativa si articola nelle seguenti sub-sezioni:

- *Il contesto dell'intervento Cenni descrittivi:* sommaria descrizione delle caratteristiche del contesto urbano della città di Pisa in riferimento particolare al suo rapporto storico con l'Università, oltre ad una schematica illustrazione della collocazione di Pisa nel contesto infrastrutturale e dei movimenti regionali.
- Analisi della struttura urbana e della rete viaria, ferroviaria e ciclopedonale di Pisa: articolata e schematica illustrazione del contesto urbano di Pisa, riguardante la struttura, l'accessibilità relativa e i percorsi preferenziali della rete viaria determinati mediante l'utilizzo della metodologia di analisi configurazionale denominata Space Syntax. Sono inoltre prese in considerazione anche le strutture della rete ciclopedonale urbana e della rete ferroviaria alla scala regionale.
- Localizzazione delle sedi e strutture dell'Ateneo: mappatura e rappresentazione schematica dell'articolazione dell'università nelle sue diverse sedi, con i rispettivi indirizzi.
- Situazione strutturale dell'Ateneo: in continuità con quanto illustrato al punto precedente, sintetica illustrazione le caratteristiche organizzative delle diverse sedi di Ateneo. Sono stati rilevati gli aspetti riguardanti l'area organizzativa di appartenenza di ogni sede, l'accessibilità relativa delle sedi rispetto al contesto urbano e la dotazioni di parcheggi per veicoli motorizzati e biciclette, oltre a eventuali strutture o risorse addizionali per la mobilità del personale.



• Offerta di mobilità: illustrazione degli esiti del rilevamento delle principali linee di trasporto pubblico locale (TPL) a Pisa, l'integrazione di queste con la rete ferroviaria regionale e i corrispondenti nodi di interscambio nella città. Inoltre, sono illustrati gli aspetti riguardanti l'offerta di mobilità ciclopedonale in città e fra le diverse sedi di Ateneo.

L'analisi degli spostamenti casa/lavoro è finalizzata alla ricostruzione del quadro generale degli spostamenti della comunità universitaria dell'Università di Pisa. A tale scopo, il rilevamento delle informazioni ha richiesto la predisposizione/elaborazione/somministrazione di un questionario apposito¹, mirato a identificare per l'anno corrente:

- la domanda di mobilità della comunità universitaria,
- l'origine e la destinazione degli spostamenti fra e alle sedi di Ateneo;
- le criticità nei pattern di movimento della comunità, con riferimento, ove possibile, a ciascuna delle sedi di Ateneo;
- la propensione al cambiamento nei pattern di spostamento (domanda) della comunità universitaria.

La conduzione del rilevamento e la costruzione del risultante database sono state effettuate sotto il requisito vincolante di garantire l'anonimità dei rispondenti secondo quanto disposto della normativa europea sulla protezione dei dati e tutela della privacy (GPDR - Regolamento (UE) 2016/679, rettificato il 23 maggio 2018) [14]. La disaggregazione del database, secondo i criteri stabiliti nel PSCL, è stata condotta in modo tale da consentire di apprezzare e restituire le principali caratteristiche demografiche e le abitudini di spostamento della comunità universitaria. Inoltre, il database risultante dal questionario è stato finalizzato alla predisposizione di misure e azioni mirate al miglioramento delle condizioni ambientali relative all'inquinamento (diminuzione dell'uso delle autovetture e minori emissioni di CO₂) sulla base della metodologia indicata nelle Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL).

Preliminarmente, la comunità universitaria oggetto di investigazione è stata disaggregata e classificata secondo le caratteristiche demografiche (età, genere), i luoghi di residenza/domicilio, le sedi di appartenenza/destinazione, e il ruolo/qualifica svolto nell'università.

Il rilevamento dei luoghi di residenza/domicilio e delle sedi di appartenenza/destinazione ha consentito l'elaborazione di un'analisi dei flussi origine-destinazione dell'intera comunità universitaria. A questo fine, è stato necessario, anzitutto, estrarre i dati dal questionario e costruire un database disponibile alla spazializzazione, aggregando i dati rilevati secondo il codice di avviamento postale (CAP) indicato in ciascuna risposta al questionario². L'uso dei CAP ha consentito di preservare l'anonimità del rispondente, essendo in grado di fornire una sufficiente

¹ Il questionario per rilevare le abitudini di spostamento è stato somministrato alla comunità universitaria tramite la piattaforma *Microsoft Forms*. Il suo modello con le domande impiegate nel sondaggio è disponibile nell'allegato 1 di questo documento. Come forma di divulgazione, è stato creato un sito nel portale UNIPI Sostenibile: https://sostenibile.UniPI.it/sondaggio/ affiancato da una estesa campagna sul social network dell'Università. Oltre a queste azioni, il sondaggio è stato capillarmente diffuso nella comunità universitaria tramite locandine affisse in ogni dipartimento, messaggi su posta elettronica interna e "banners" nelle pagine corrispondenti agli appelli di esami e dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale. Al fine di incentivare la partecipazione è stato anche avviato un programma di premi in cui una attestazione di partecipazione garantiva il diritto a ritirare un *gadget* presso lo *Store UNIPI*.

² E' importante segnalare che il questionario presenta una ramificazione utile a distinguere gli individui che hanno il proprio domicilio nel Comune di Pisa da quelli che vivono in provincia, nella regione Toscana o in altre regioni italiane.

precisione nella localizzazione geografica senza rivelare gli esatti indirizzi di residenza/domicilio. I dati relativi ai punti CAP sono stati geolocalizzati in punti secondo le coordinate geografiche apposite tramite l'applicazione GPS Visualizer³ [15], e spazializzati in un sistema di informazione geografica (GIS). Questi punti sono utilizzati come una variabile spaziale di approssimazione al fine di identificare i punti di origine degli spostamenti di ogni individuo. I dati relativi alla destinazione degli spostamenti, invece, sono stati associati a ogni rispondente sulla base della sede di appartenenza nell'Ateneo indicata. Nel questionario, questa informazione è stata divisa in una sede principale – che corrisponde alla sede verso la quale è diretto lo spostamento prevalente – e una sede secondaria – riferita alla destinazione di eventuali spostamenti occasionali, se esistenti. La localizzazione delle sedi di destinazione degli spostamenti è stata spazializzata in ambiente GIS in modo analogo a quanto fatto con le loro origini, sulla base del rispettivo indirizzo.

Per quanto riguarda la variabile "qualifica", la comunità universitaria è stata classificata in base al ruolo svolto all'interno dell'Università. Il presente PSCL ha disaggregato i dati rilevati nei seguenti campi (Fig.1):

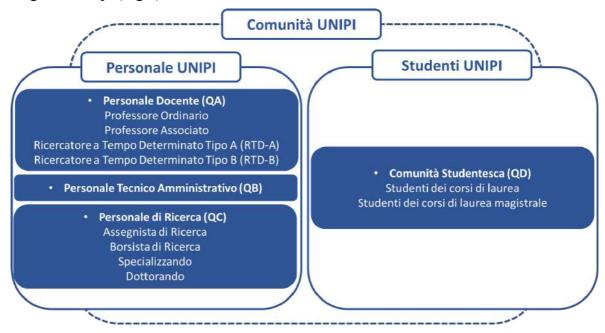


Fig.1 Classificazione funzionale della comunità universitaria di Pisa (qualifica)

È importante precisare che gli individui classificati nella categoria Personale di Ricerca (QC) - "Assegnista di Ricerca, Borsista di Ricerca, Specializzando, e Dottorando" sono stati considerati, ai fini dell'analisi degli spostamenti Casa/Università, come "Personale UNIPI", anziché come "Studenti UNIPI", anche se in effetti seguono percorsi di formazione (didattica o di ricerca) e non possono considerarsi come personale strutturato dell'Università. Questa scelta è stata motivata dalla considerazione che le dinamiche e la distribuzione degli spostamenti quotidiani di queste categorie sembrano maggiormente avvicinarsi a quelle del personale strutturato dell'università, caratterizzato da sedi, uffici/luoghi di lavoro definiti, e da un numero di giornate lavorative sostanzialmente equivalente, piuttosto che a quelle degli studenti dei corsi ordinari.

³Disponibile sul sito: https://www.gpsvisualizer.com/

L'analisi finalizzata a restituire le abitudini di spostamento della comunità universitaria, oltre ai dati di origine-destinazione, ha rilevato anche i dati relativi alla frequenza di spostamento settimanale⁴, al tempo medio dello spostamento, alla distanza media percorsa e al mezzo di trasporto più frequentemente utilizzato. Il sondaggio sul mezzo di trasporto è stato corredato anche dal rilevamento della Classe Euro delle autovetture utilizzate [16], in vista di risultati che, in riferimento agli individui che usano autovetture e ciclomotori a carburante, sono indispensabili per la determinazione del "fattore di emissioni medio" degli spostamenti complessivi della comunità universitaria, dato necessario alla stima previsionale dei benefici ambientali, espressamente richiesta dalle Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL). Infine, sono state valutate anche le condizioni generali riguardanti gli spostamenti in autovetture condivise (Car Pooling), così da stimarne la portata e consentire una valutazione della potenzialità effettiva di azioni di incentivo.

In definitiva, nel presente PSCL l'analisi degli spostamenti casa/lavoro/università è pertanto articolata come segue:

- Presentazione dei dati: organizzazione e illustrazione delle informazioni generali del campione dei dati risultante dal questionario riguardo alle abitudini di spostamento della comunità universitaria dell'Università di Pisa. Restituzione dettagliata delle informazioni riguardanti le caratteristiche demografiche, le dinamiche di residenza/domicilio, e il ruolo/qualifica dei rispondenti.
- Domanda di mobilità potenziale comunità universitaria dell'Università di Pisa: classificazione della comunità universitaria sulla base dei dati ottenuti dal questionario, secondo il mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere il posto di lavoro/studio e il numero medio settimanale degli spostamenti verso l'università. L'analisi della domanda di mobilità è distinta in spostamenti all'interno del comune di Pisa e verso il comune di Pisa.
- Analisi dei flussi di spostamento comunità universitaria dell'Università di Pisa: restituzione della trama dei flussi origine/destinazione della comunità universitaria dell'Università di Pisa sulla base dei dati risultanti dal questionario, con riferimento all'area di domicilio, all'area di appartenenza e alla sede universitaria di destinazione.
- Domanda di mobilità potenziale Personale UNIPI: classificazione del personale docente, del personale tecnico-amministrativo e del personale con contratto a tempo determinato (assegnisti, borsisti, dottorandi, specializzandi) sulla base dei dati ottenuti dal questionario secondo il mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere i posti di lavoro e il numero medio settimanale degli spostamenti verso l'università. L'analisi della domanda di mobilità è distinta in spostamenti all'interno del comune di Pisa e verso il comune di Pisa
- Analisi dei flussi di spostamento Personale UNIPI: restituzione della trama dei dei flussi origine/destinazione del personale docente, del personale tecnico-amministrativo e del personale con contratto a tempo determinato (assegnisti, borsisti, dottorandi, specializzandi) sulla base dei dati risultanti dal questionario, con riferimento all'area di domicilio, all'area di appartenenza e alla sede universitaria di destinazione.

⁴ La frequenza di spostamento settimanale prevede la risposta "meno di un giorno" per individuare coloro che effettuano solo spostamenti occasionali, al fine di porre in evidenza coloro che si trovano prevalentemente nella modalità di smart-working o di didattica a distanza.



Sulla base dei risultati del sondaggio sulle abitudini di spostamento della comunità universitaria, sono state individuate ed evidenziate in modo sistematico le criticità e gli aspetti problematici relativi alle dinamiche di mobilità verso l'università e fra le sue sedi. La sezione dedicata alla restituzione di queste informazioni è articolata come segue:

- Criticità percepite a livello urbano e extraurbano: indicazione delle criticità (generali e specifiche, riguardanti singoli aspetti) negli spostamenti quotidiani della comunità universitaria verso le sedi universitarie, sulla base delle risposte fornite al questionario.
- Propensione al cambiamento: valutazione della disponibilità o propensione al cambiamento, da parte di coloro che attualmente la utilizzano per gli spostamenti quotidiani alle sedi universitarie, dall'autovettura privata verso il trasporto pubblico o verso diverse forme di mobilità "dolce", sulla base delle risposte fornite al questionario.

La sezione dedicata alle azioni in progetto e alla loro attuazione descrive le strategie proposte per incentivare il cambiamento delle abitudini negli spostamenti casa/università da parte del personale e degli studenti UNIPI. La trattazione del tema è basata sugli esiti della valutazione delle criticità negli spostamenti e dei benefici ambientali conseguibili tramite le azioni proposte nel PSCL. Inoltre, questa sezione descrive brevemente le modalità di un programma di monitoraggio interno del PSCL, dei suoi risultati e del suo stato di attuazione. La discussione dei piani e delle strategie da adottare da parte dell'Ateneo e delle strategie da concordare e proporre all'amministrazione comunale e agli operatori del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e Trasporto Pubblico Regionale (TPR) è articolata nelle seguenti sezioni:

- Definizione e pianificazione di azioni e strategie per il cambiamento della domanda di mobilità in favore di mezzi sostenibili e la mitigazione delle criticità nello spostamento della comunità universitaria: in questa sezione è riepilogato l'insieme delle strategie proposte, delle azioni mirate alla mitigazione delle criticità negli spostamenti, definite in base alle risultanze del questionario, e include azioni indirizzate al cambiamento della modalità di spostamento della comunità universitaria. Sono riepilogate anche le convenzioni attualmente in vigore con operatori di TPL e TPR finalizzate ad incentivare l'uso di mezzi pubblici di trasporto e le azioni di miglioramento previste per le strutture di Ateneo.
- Benefici ambientali conseguibili con il cambiamento della domanda di mobilità: la sezione presenta una valutazione dei benefici ambientali che si stima possano derivare dal cambiamento della modalità di spostamento verso alternative più sostenibili. Le misure dei benefici sono state calcolate tramite le metodologie indicate dalle Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL).
- *Monitoraggio e valutazione:* la sezione presenta pratiche, azioni e strategie orientate al monitoraggio interno delle misure proposte nel PSCL.

Entrambe le valutazioni (quella delle criticità e quella dei benefici ambientali) sono state condotte con specifici approcci metodologici che saranno qui di seguito illustrati.



3.1 Metodologia di valutazione delle criticità negli spostamenti

Le criticità negli spostamenti casa/università sono state estratte dalle risultanze del questionario somministrato alla comunità universitaria. A tale riguardo sono state proposte domande a scelta multipla, con le quali sono state rilevate:

- le condizioni percepite come migliorabili nella dinamica degli spostamenti individuali, ovvero le azioni che potrebbero convincere il rispondente ad adottare un diverso mezzo di spostamento fra casa e università;
- nel caso di utilizzazione di un'autovettura o di un ciclomotore a carburante, le condizioni che potrebbero incentivare il rispondente ad abbandonare il mezzo inquinante o ridurne l'uso per adottare un diverso mezzo di spostamento fra casa e università.

Le domande a scelta multipla hanno contemplato l'opzione "Altro" che ha consentito ai rispondenti di andare oltre le alternative proposte, segnalando o specificando particolarità relative al proprio spostamento quotidiano. Queste risposte sono state aggregate in un word-cloud che rileva e restituisce in veste sinottica le tematiche emerse con maggiore frequenza.

Al fine di coinvolgere i rispondenti eventualmente impegnati in modalità di didattica a distanza o di smart-working a tempo pieno, ovvero coloro che non effettuano alcuno spostamento quotidiano verso le sedi universitarie, sono state proposte domande specifiche per rilevare:

- quali motivi disincentivano la frequenza alla didattica/lavoro in presenza e inducono il prolungamento o l'adozione sistematica della didattica a distanza/smart-working;
- se fra tali motivi abbiano un peso effettivo le difficoltà negli spostamenti verso le sedi universitarie.

In aggiunta a queste domande, è stato proposto anche un campo aperto a disposizione del rispondente per consentirgli di segnalare liberamente le criticità percepite negli spostamenti casa/università. Analogamente all'opzione "Altro" proposta nelle domande precedenti, la restituzione delle risposte è stata qui affidata ad un word-cloud, che riepiloga visivamente in un quadro sinottico le tematiche e i motivi di criticità più frequentemente denunciati.

3.2 Metodologia per la valutazione dei benefici ambientali

Come espressamente previsto in normativa, il PSCL è volto ad incentivare l'utilizzo di forme di mobilità sostenibile, fra le quali il ricorso al TPL, alla micromobilità o al TPR combinato con la micromobilità urbana, così da limitare l'uso delle autovetture e dei motocicli privati a carburante.

Per una valutazione dei benefici ambientali, e sulla base delle risultanze del questionario riguardo alla distanza media degli spostamenti e alla Classe Euro di ogni autovettura o ciclomotore privato a carburante, è stato effettuato un calcolo approssimativo di stima dei benefici ambientali



risultanti delle misure proposte dal PSCL, utilizzando in via speditiva le metodologie proposte dalle *Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)* [13]:

La percorrenza media giornaliera in autovetture della comunità universitaria è stata calcolata sulla base delle risposte fornite al questionario. La riduzione giornaliera delle percorrenze per spostamenti casa-lavoro in autovettura (ΔKm_{auto}) da parte delle diverse componenti della comunità universitaria, a seguito dell'adozione di spostamenti individuali tramite TPL, TPR, o le varie alternative di micromobilità, (compresi anche eventuali tragitti parziali a piedi), è stata calcolata mediante la formula:

$$\Delta K m_{auto} = (U_t/\delta) * L$$

nella quale:

- U_t corrisponde ad una stima del numero di persone sottratte all'uso dell'autovettura o ciclomotore a carburante in favore dell'utilizzo del TPL/TPR e/oppure della micromobilità urbana;
- δ è il tasso medio di occupazione di un'autovettura o ciclomotore (stabilito nelle linee guida pari a 1,2);
- L è la percorrenza media giornaliera (andata e ritorno) espressa in Km effettuata per raggiungere la sede di lavoro/studio utilizzando il mezzo privato a carburante, ed evitata a seguito dell'adozione delle misure proposte del PSCL (ricorso al TPL/TPR e/oppure della micromobilità urbana).

Una volta stimati l'uso e la percorrenza chilometrica effettuata in autovettura o motociclo privato e la diminuzione complessiva nell'uso di veicoli a carburante in sostituzione a modi di trasporto alternativi (ΔKm_{auto}) è possibile determinare la stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti (ΔEmi_{inq} espressa in Kg/anno) a seguito dell'adozione delle misure proposte nel PSCL (cambiamento al TPL, TPR o micromobilità). Le stime sono state condotte utilizzando la seguente formula:

$$\Delta Emi_{inq} = \frac{\left(\Delta Km_{auto} * Fe_{inq} * O_p\right)}{1000}$$

nella quale:

- Δ*Kmauto* è la diminuzione stimata nell'uso e nella percorrenza chilometrica dei mezzi a carburante;
- FeInq costituisce l'indicazione di fattori di emissione medi per ciascuno degli inquinanti considerati, determinati dallo spostamento in autovettura (CO2, NOX, PM10) espressi in grammi/Km) e corrispondenti alla rispettiva Classe Euro;
- *Op* è il numero di giorni in un anno nei quali il dipendente si sposta utilizzando il TPL (compresi anche eventuali tragitti parziali in bicicletta oppure a piedi) per raggiungere le sedi universitarie.



Sebbene in linea di massima la metodologia adottata sia basata sulle indicazioni contenute nelle linee guida, piccoli cambiamenti sono stati apportati, con l'obiettivo di:

- a) consentire la possibilità di una più attendibile comparazione fra la condizione attuale e i benefici conseguibili a seguito di eventuali cambiamenti;
- b) distinguere i risultati in ragione delle diverse categorie funzionali (Personale UNIPI e Studenti UNIPI), in considerazione della particolarità, cui si è accennato, che presenta un PSCL per una università.

Tali variazioni metodologiche sono illustrate in dettaglio nel capitolo che tratta della valutazione dei benefici conseguibili.



4. Il contesto dell'intervento – Cenni descrittivi

Con un'area di 185,18 Km² e circa 89.828 abitanti⁵ Pisa è il comune capoluogo dell'omonima provincia. La città di Pisa si inserisce in ambito regionale come il principale aggregato urbano di un territorio metropolitano di significativa omogeneità correntemente riconosciuto come *area pisana*⁶, su un'estensione di circa 475 Km². Anche se l'area pisana è limitata rispetto all'estensione complessiva della provincia di Pisa (2.444,72 Km²), si concentra tuttavia al suo interno una popolazione residente di oltre 200.000 abitanti, pari a quasi la metà del totale della provincia (417.245), distribuita, oltre che a Pisa, nei comuni di Bientina, Buti, Calci, Cascina, San Giuliano Terme, Vecchiano e Vicopisano⁷ (Fig. 2; Fig. 3).

La città di Pisa ospita le sedi principali (nonché la gran parte delle strutture) di tre fra le più importanti e riconosciute istituzioni universitarie italiane ed europee, l'Università di Pisa, la Scuola Normale Superiore e la Scuola Superiore Sant'Anna. Oltre a questi istituti, Pisa anche ospita la più grande sede del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) Italiano – situata nel quartiere Cisanello – e numerosi altri istituti di ricerca collegati alle università, a rimarcare la sua consolidata vocazione come prestigioso centro accademico e di ricerca, una vocazione che affonda le sue radici nel medioevo (l'istituzione dell'Università di Pisa risale al 1343, anno del decreto papale di Clemente VI) [17]. I connotati insediativi dell'Università di Pisa, caratterizzati da una distribuzione spaziale parcellizzata e capillare delle sue sedi, la rende nel panorama internazionale uno dei più paradigmatici esempi di città-università, caratterizzata da una stretta integrazione materiale e funzionale dell'Ateneo nel tessuto urbano e da una intima correlazione fra la comunità universitaria e la popolazione residente.

⁵ Bilancio demografico anno 2022 (dati provvisori), Gennaio 2022, su demo.istat.it, ISTAT.

⁶ <u>Piano strategico di Pisa e del territorio</u>, su *comune.pisa.it*, Comune di Pisa - Popolazione totale area pisana a gennaio, 2022: 206.190 (ISTAT, 2022).

⁷ Popolazione residente (Dati a Gennaio, 2022): Bientina - 8.528; Buti - 5.542; Calci - 6.293; Cascina - 44.775; San Giuliano Terme - 30.805; Vecchiano - 11.882; Vicopisano - 8.537.



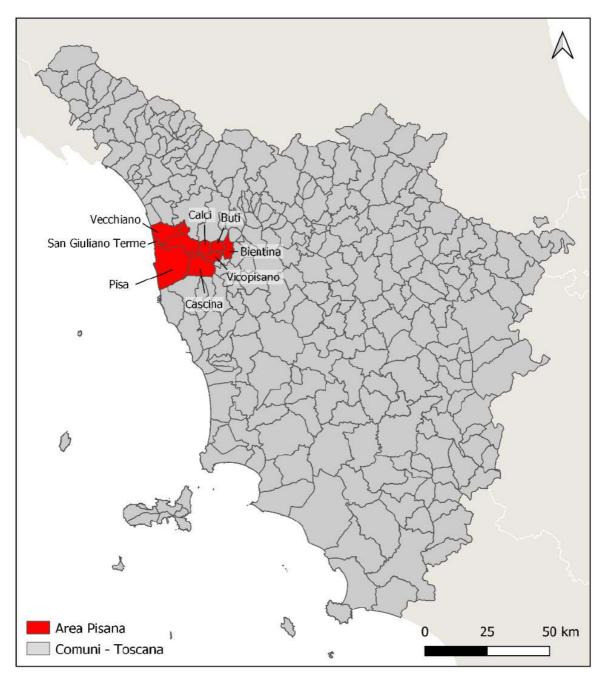


Fig. 2 Struttura territoriale dell'area Area Pisana



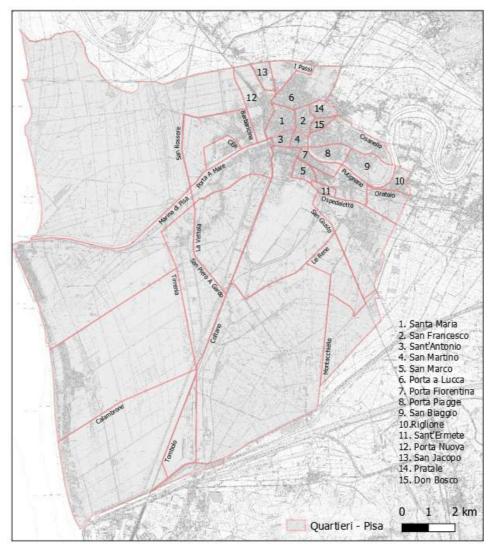


Fig. 3 Quartieri del Comune di Pisa

4.1 Dotazione infrastrutturale – brevi cenni descrittivi

La città di Pisa (Fig. 4) beneficia di una assai elevata dotazione di infrastrutture di trasporto, a scala regionale, nazionale e internazionale, grazie ad uno scalo aeroportuale internazionale (l'Aeroporto Galilei, poco meno di 5.500.000 transiti nel 2019, prima dell'emergenza pandemica, 15° nel 2021 in Italia per movimento passeggeri) [18], alla stretta prossimità al porto di Livorno e a un'ottima accessibilità ferroviaria.



Università di Pisa

Mobility Manager

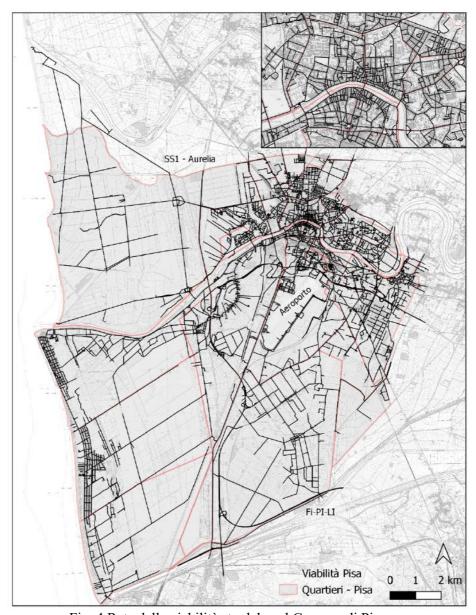


Fig. 4 Rete della viabilità stradale nel Comune di Pisa

Pisa rappresenta infatti un importante e assai trafficato nodo nella rete ferroviaria nazionale, costituendo, grazie al collegamento diretto con Firenze, un punto di interscambio fra la linea tirrenica (Roma-Genova) e la direttrice Roma-Firenze-Bologna-Milano; converge su Pisa anche il collegamento ferroviario a scartamento ordinario Pisa-Lucca. La città è attualmente dotata di due scali ferroviari per passeggeri (stazione di Pisa Centrale e stazione di Pisa S. Rossore); la terza stazione (Pisa Aeroporto), per lungo tempo terminale degli spostamenti ferroviari per l'accesso all'Aeroporto Galilei, è stata di recente (2016) sostituita dal terminale di testa di un servizio ettometrico di navetta su binario (Pisa Mover) fra Pisa Centrale e aeroporto. Anche la dotazione per la viabilità veicolare è decisamente elevata, grazie in particolare ai collegamenti autostradali A.11 e A.12 che lambiscono la città, con accesso da 3 caselli autostradali, alla strada statale SS1 Aurelia e al collegamento stradale Fi-Pi-Li con Livorno e Firenze (Fig. 4).

L'interscambio fra viabilità ferroviaria e stradale, oltreché il raccordo con la maglia dei percorsi stradali urbani, è garantito a Pisa dalla presenza di 17 parcheggi (Fig. 5), prevalentemente localizzati ai margini dell'aggregato urbano, così da intercettare i flussi di ingresso in città, come è illustrato nella planimetria qui in figura che segue. È da osservare che tali parcheggi, alcuni dei quali sono nominalmente trattati nel PUMS [19] come scambiatori, di fatto solo in 4 casi assolvono integralmente la funzione di nodi di interscambio modale, grazie ad un adeguato raccordo spaziale e funzionale con le altre modalità di spostamento, e in particolare con il trasporto pubblico locale su gomma. Alla data attuale tali parcheggi prevedono complessivamente l'effettiva presenza di circa 9.039 stalli per autovetture, in parte disponibili per la sosta gratuita ed in parte destinati alla sosta a pagamento (Tabella 1).

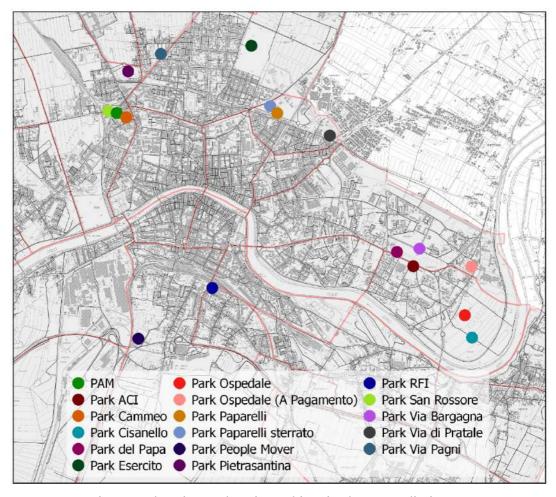


Fig. 5 Parcheggi e parcheggi scambiatori nel comune di Pisa



Denominazione	Stalli	Denominazione	Stalli
Park People Mover	1330	Park Cisanello*	2100*
Park Pietrasantina	360	Park Ospedale	2013
Park Esercito*	300	Park Paparelli	750
Park Cammeo	250	Park Ospedale (A Pagamento)	450
Park RFI*	195	Park Via di Pratale	270
PAM	183	Park Via Bargagna	230
Park Via Pagni	78	Park del Papa	170
Park San Rossore	70	Park ACI	90
*valori stimati sulla base d	dell'area interessata		

Tabella 1. Numero di stalli nei parcheggi e parcheggi scambiatori nel comune di Pisa

4.1.1 Il contesto dell'accessibilità relativa a Pisa - stradale e ferroviaria

La struttura e la conformazione di un aggregato urbano ha effetti determinanti sul contesto insediativo e sulle condizioni generali di accessibilità ai suoi diversi spazi. L'analisi della morfologia della rete viaria urbana e delle sue gerarchie di accessibilità relativa consente di operare comparazioni fra i diversi livelli di accessibilità esistenti sulla scena urbana, e di apprezzare in quale misura questi a loro volta influiscano sulla distribuzione dei flussi di movimento in città. Sotto questo profilo, l'approccio metodologico di analisi configurazionale che internazionalmente va sotto la denominazione di *Space Syntax* fornisce strumenti operativi idonei a rilevare la distribuzione dei livelli di accessibilità relativa degli spazi urbani, evidenziando al contempo anche i percorsi preferenziali prevalentemente selezionati dagli utenti nelle loro presumibili scelte di movimento in ambito urbano.

La *Space Syntax*, intesa come una visione teorica ed un complesso di tecniche operative di analisi spaziale, ebbe origine intorno alla metà degli anni '80 con gli studi di Bill Hillier [20, 21] sulla forma urbana e l'impatto della sua configurazione sulle attività di interazione sociale al suo interno [22]. Rispetto ad altri approcci per l'analisi morfologica e relazionale dello spazio, la *Space Syntax* si caratterizza per la capacità di combinare fattori tangibili (la distribuzione dei flussi di movimento, l'organizzazione dell'uso del suolo, la geografia interna degli abitati) con fattori immateriali di natura sociale e culturale (le modalità cognitive e comportamentali degli individui, le relazioni di interazione sociale individuali e collettive), così da costituire la base concettuale di riferimento per un complesso di tecniche di analisi – non discorsive – dello spazio costruito, e in particolare dell'ambiente urbano.

L'approccio metodologico della *Space Syntax* trae [21, 22, 23, 24, 25] i propri strumenti di analisi dalla matematica discreta, in particolare dalla teoria dei grafi, i cui formalismi consentono di determinare le relazioni spaziali-configurazionali fra le strade e le spazi dell'ambiente costruito, così da attribuire a ciascuno di essi le proprie caratteristiche di centralità di rete. Una simile analisi può essere condotta sia a scala globale generale (tutta la rete corrispondente alla griglia di un insediamento), che impostando limiti o raggi specifici corrispondenti alla dimensione dell'area di analisi (siano questi metrici o topologici), dimostrando una notevole flessibilità di utilizzo. L'esistenza di una comprovata correlazione tra movimento pedonale, movimento veicolare e



configurazione dello spazio urbano, a seguito di decennio di esperienze teoriche e applicative, attesta il solido fondamento metodologico della Space Syntax, il cui corredo di strumenti di analisi si presta ad essere utilizzato singolarmente o in varie forme di combinazione.

Nel presente PSCL, l'analisi della struttura urbana di Pisa è stata condotta focalizzando l'attenzione in particolare su due indicatori, che la letteratura scientifica ha comprovato idonei a restituire le logiche di organizzazione dei flussi di movimento: l'indice di integrazione (*integration value*) e l'indice di scelta (*choice value*), nelle sue forme normalizzate. I valori assunti da tali variabili sono stati calcolati alla scala globale, ovvero sull'intera estensione della maglia viaria di Pisa, e utilizzando un raggio limitato alla misura di 1.200 metri, pari alla distanza mediamente percorribile in 15 minuti a piedi [26]. Le definizioni delle misure, le variabili calcolate e il metodo di calcolo sono qui riepilogati in dettaglio nella tabella che segue (Tabella 2):

Misura Space Syntax	Misura teoria dei grafi	Formula teoria dei grafi	Formula di normalizzazione	Significato concettuale
Integrazione (Integration) (int.)	Centralità di prossimità (Closeness Centrality)	$C(x) = \frac{1}{\sum_{y} d(x, y)}$	$NAIN = \frac{n^{1.2}}{ATD_{\alpha}^{\ell}(x)}$ $NAIN_{R1200}$ $= \log (AInt + 2)$	Misura la distanza media, in termini topologici, di un elemento spaziale rispetto a tutti gli altri elementi di una rete. Nella Space Syntax, riproduce la distribuzione dell'accessibilità relativa o il potenziale di movimento di un elemento stradale, in quanto restituisce la prossimità (accessibilità) di un elemento stradale rispetto a tutti gli altri. La misura globale è correlata al movimento veicolare. Limitata ai raggi metrici, restituisce l'organizzazione della mobilità pedonale.
Scelta (Choice) (ch.)	Centralità intermedia (Betweenness centrality)	$C_B(v) = \sum_{s \neq v \neq t \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$	$NACH$ $= \frac{Log(ACh_{\alpha}^{\ell}(x) + 1)}{log(ATD_{\alpha}^{\ell}(x) + 3)}$ $NACH$ $= log(ACh + 2)$	Misura la frequenza con cui un elemento spaziale si trova lungo i percorsi di minima lunghezza che interconnettono tutte le coppie di altri elementi del sistema. Nella Space Syntax, riproduce la gerarchia dei percorsi preferenziali all'interno del sistema

Tabella 2. Misure della *Space Syntax*, corrispondenza con la teoria dei grafi, formule, e significato concettuale.



L'analisi dell'accessibilità relativa (*indice di integrazione*) globale per la rete viaria del comune di Pisa (Fig. 6) restituisce una particolarità nell'articolazione dei movimenti urbani, caratterizzata dal fatto che gli elementi stradali con più elevato grado di accessibilità (qui rappresentati in colore rosso) corrispondono alle due strade extraurbane (Fi-Pi-Li e Aurelia – SS1) che lambiscono l'aggregato urbano.

D'altra parte è opportuno precisare che il centro storico di Pisa presenta valori intermedi di integrazione (qui evidenziati con le tonalità cromatiche del giallo e del verde), i quali attestano una più modesta accessibilità relativa e un minore potenziale di attrattività del movimento non solo rispetto al sistema viario extraurbano, ma anche rispetto agli elementi spaziali che corrispondono alle strade di circonvallazione esterne al perimetro delle mura (Fig 6). Inoltre, è possibile osservare gli assi costituiti dai due Lungarni rappresentano gli elementi portanti del potenziale di movimento all'interno del centro storico, polarizzandone i valori di accessibilità relativa. Sotto questo profilo, le risultanze dell'analisi consentono di notare che, quand'anche l'area del centro storico non fosse in effetti una zona per lo più esclusa al traffico veicolare (ZTL), l'area intramuraria sarebbe comunque solo marginalmente interessata dal traffico di attraversamento, che appare invece concentrato sui tracciati viari disposti sul ridosso esterno della cerchia murata.

In ragione della distanza degli assi viari che corrispondono agli elementi spaziali di maggiore centralità, l'area costiera risulta sensibilmente più segregata rispetto agli altri spazi urbani, presentando molte aree caratterizzate da un modesto grado di accessibilità relativa (qui evidenziate con il colore blu). Una simile situazione è enfatizzata anche dalla presenza di singole connessioni con l'area del centro storico che comportano valori elevati dell'indice di integrazione su un limitato numero di elementi stradali.

La variabile dell'indice di scelta (*choice value*) globale fornisce una restituzione della gerarchia dei percorsi preferenziali veicolari nel sistema viario di Pisa (Fig. 7).

La distribuzione dell'indice di scelta conferma, ancora una volta, la configurazione marginale dell'area intramuraria di Pisa rispetto alla trama dei prevalenti percorsi di attraversamento (through traffic), comprovando l'idea che il centro storico sia interessato prevalentemente da percorsi mirati a destinazioni poste al suo interno.

Il quadro cambia sensibilmente qualora si consideri un ambito di analisi limitato: nel caso in cui si assuma per l'analisi un raggio pari a 1.200 metri, gli elementi spaziali posti all'interno del centro storico di Pisa si vedono assegnati i valori di accessibilità relativa più elevati, così come valori più elevati risultano attribuiti agli spazi dei centri litoranei di Marina di Pisa e Tirrenia (Fig. 8).

Giacché il raggio metrico di 1.200 metri corrisponde approssimativamente alla distanza percorribile in 15 minuti a piedi [26] o in 5 minuti in bicicletta o monopattino, è ipotizzabile che tale pattern riproduca la distribuzione dei livelli di accessibilità per spostamenti pedonali o con forme di micromobilità: sotto questo profilo evidenziando proprio il centro storico di Pisa come la sua porzione maggiormente vocata all'utilizzazione pedonale o con forme dolci di mobilità. La



stessa vocazione emerge dalla distribuzione dell'indice di scelta (Fig, 9), che mostra come gli elementi stradali del centro storico, deprivati dai flussi veicolari, assumano un rilevante ruolo di attrattori di movimento pedonale/ciclistico.

È importante evidenziare, come sarà discusso in dettaglio nella sezione a ciò dedicata (5.1), che una larga parte delle sedi universitarie è di fatto localizzata nelle aree urbane caratterizzate dai più elevati valori del potenziale di movimento per gli spostamenti pedonali, in bicicletta o monopattino.



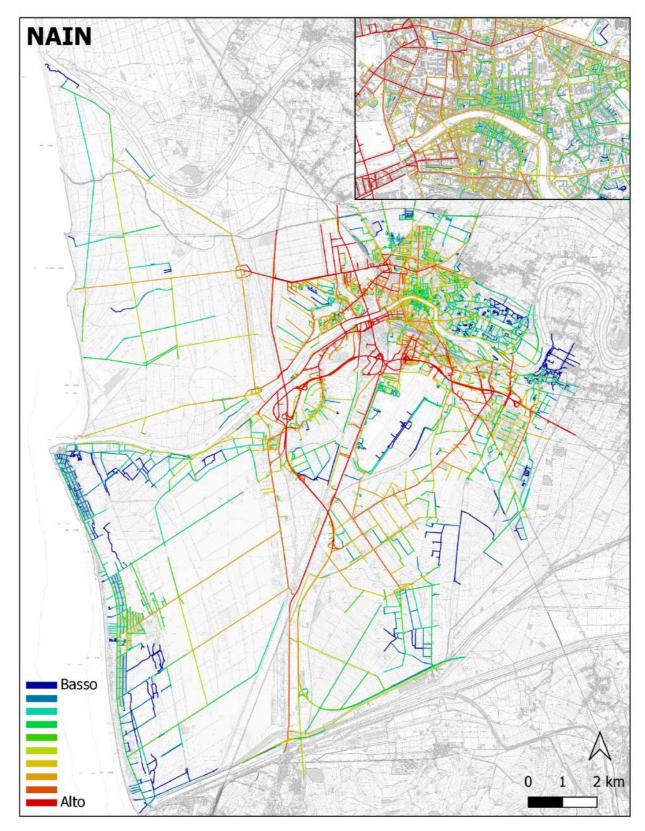


Fig. 6 Distribuzione dell'accessibilità relativa (Normalized Angular Integration) nel comune di Pisa



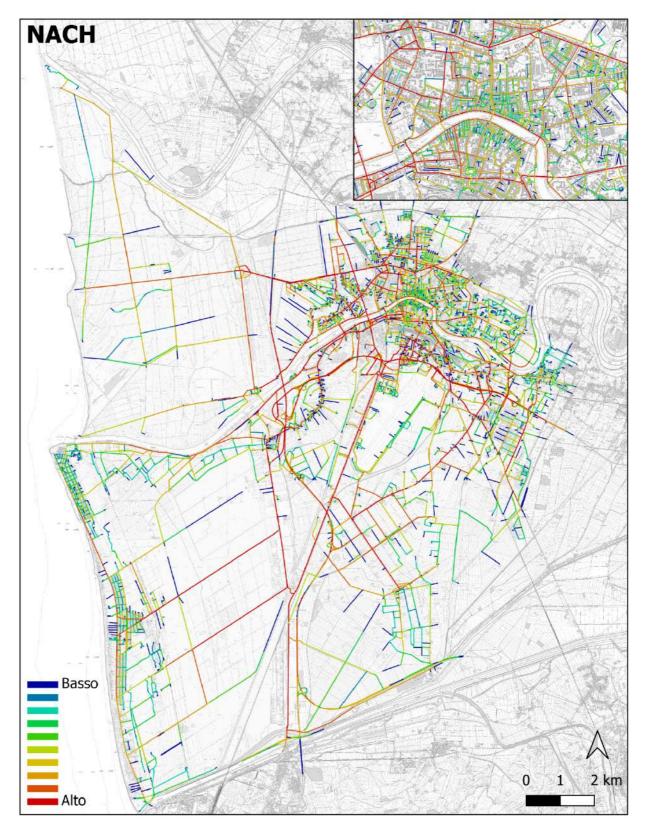


Fig. 7 Distribuzione dei percorsi preferenziali (Normalized Angular Choice) nel comune di Pisa



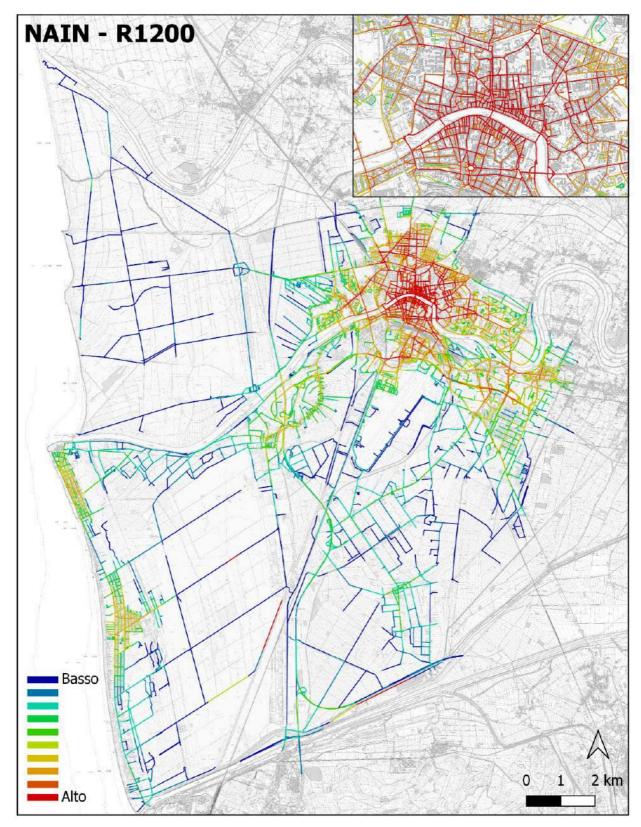


Fig. 8 Distribuzione dell'accessibilità relativa calcolata nel Comune di Pisa, per un raggio di 1,2 Km



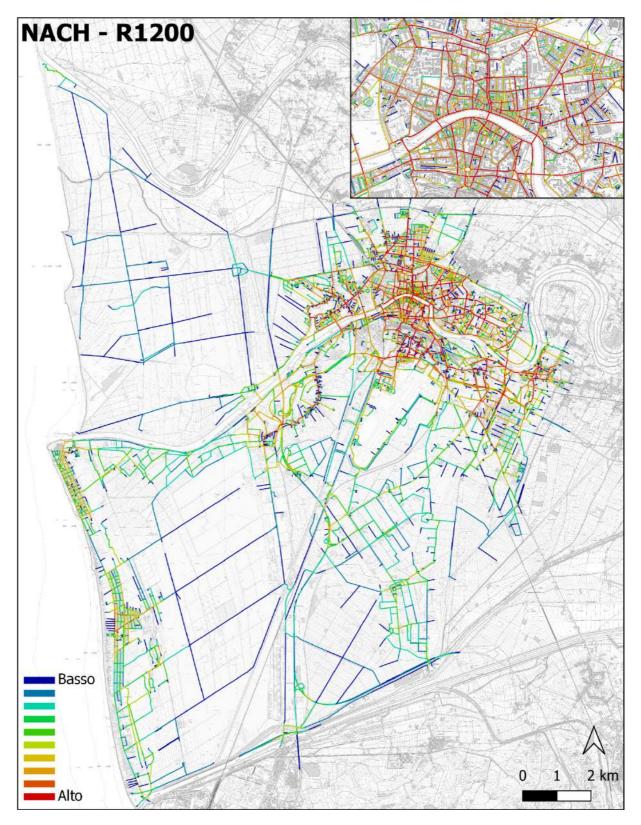


Fig. 9 Distribuzione dei percorsi preferenziali nel comune di Pisa, per un raggio metrico di 1,2 Km



4.1.2 Rete della viabilità ciclabile a Pisa e accessibilità relativa

La città di Pisa ed il suo territorio comunale presentano una significativa dotazione di piste ciclabili, realizzate nella loro gran parte negli anni più recenti. Si tratta di una rete che attualmente è articolata su uno sviluppo lineare complessivamente pari a circa 42 chilometri di percorsi, prevalentemente allestiti in sede esclusiva, per lo più distribuiti all'interno dell'aggregato urbano, con alcuni prolungamenti al suo esterno, in particolare per l'interconnessione della città ai centri abitati litoranei di Marina di Pisa e Tirrenia (Tabella 3).

Nonostante tale rilevante estensione, l'organizzazione spaziale della trama delle piste ciclabili a Pisa risulta ancora penalizzata da una significativa frammentazione, manifestando la presenza di varie discontinuità e diversi punti tuttora isolati nella rete (Fig. 10 e Fig 11). Queste discontinuità risultano soprattutto evidenti in alcune delle aree a prevalente destinazione residenziale, come Porta a Lucca, CEP e San Giusto. Al riguardo, è opportuno segnalare che l'area posta all'interno della cerchia murata, seppur sostanzialmente priva di piste ciclabili in sede esclusiva, può tuttavia essere considerata di fatto di per sé integralmente ciclabile grazie all'assenza di traffico veicolare non autorizzato e al limite di velocità comunque fissato a 30 Km/h.

Denominazione – Piste Ciclabili	Lunghezza (m)	Length (Km)
Ciclopista - Accesso Ospedale di Cisanello	451.13	0.45
Ciclopista - Lugarno Gambacorti	346.26	0.35
Ciclopista - Lungarno Galilei	551.81	0.55
Ciclopista - Lungarno Guadalongo - Fortezza Sangallo	682.72	0.68
Ciclopista - Lungarno Sonnino	329.42	0.33
Ciclopista - Lungomura San Francesco	1259.09	1.26
Ciclopista - Via Bargagna	1086.84	1.09
Ciclopista - Via Garibaldi	418.28	0.42
Ciclopista - Via Giovanni Pisano	651	0.65
Ciclopista - Via Matteucci	1433.44	1.43
Ciclopista - Via San Francesco	249.04	0.25
Ciclopista dei due ospedali	3259.27	3.26
Ciclopista del Piagge	984.69	0.98
Ciclopista del Trammino	11343.55	11.34
Ciclopista dell'Aeroporto	1515.37	1.52
Ciclopista di Gagno	2378.22	2.38
Ciclopista Marina di Pisa	1658.01	1.66
Ciclopista Ospedaletto	614.14	0.61
Ciclopista Ponte della Cittadella - Via Bonanno	637.29	0.64
Ciclopista San Piero a Gardo	997.74	1.00
Ciclopista San Rossore	3227.18	3.23
Ciclopista Tirrenia-Calambrone	4435.34	4.44
Pista Ciclabile dell'Acquedotto Mediceo	812.57	0.81
Senza denominazione	2642.58	2.64

Tabella 3. Denominazione ed estensione delle ciclopiste a Pisa (a cura dei redattori del presente PSCL)



Nell'intero territorio comunale, le piste ciclabili che presentano una più estesa continuità sono la Ciclopista del Trammino, inaugurata nell'agosto 2020 (e integrata nel 2022 con il tratto Marina - bigattiera - bagno Lido) che collega l'area di Marina di Pisa e Tirrenia al centro storico di Pisa con 12,8 Km di sviluppo continuo, la ciclopista Tirrenia-Calambrone, che consente la connessione fra i due centri del lungomare pisano con 4,4 Km di sviluppo, e la ciclopista che attraversa il quartiere di Cisanello, collegando il centro storico con l'area ospedaliera grazie a circa 2,9 Km di sviluppo articolati sui tratti delle vie Carlo Matteucci e Italo Bargagna. Si segnala che la Ciclopista del Trammino è integrata nel sistema infrastrutturale di scala regionale e nazionale, costituendo un segmento della Ciclovia Tirrenica, estesa in Toscana su uno sviluppo di 560 Km. Accanto a questi, altri rilevanti tratti viari ciclabili presentano invece alcune discontinuità puntuali: in particolare la ciclopista che si estende fra i lungarni Galileo e Fibonacci e la ciclopista delle Piagge (sul margine nord dell'Arno), che risulta interrotta dal Ponte della Fortezza, e la ciclopista che collega i quartieri di Porta a Lucca e de I Passi, che risulta interrotta dalla ferrovia, con un passaggio a livello chiuso spesso per lunghi intervalli. Inoltre si può menzionare la ciclopista denominata "dei due ospedali" (che include le ciclopiste delle vie Contessa Matilde, Paparelli e Pratale, collegando l'Ospedale Santa Chiara alla Zona CNR), frazionata a causa di diverse discontinuità fra questi tratti, e la ciclopista "lungomura" nel quartiere San Francesco, che insieme alla pista ciclabile dell'Acquedotto Mediceo e alla pista ciclabile di Via Garibaldi costituisce l'estensione della ciclopista dei due ospedali in direzione del centro storico. Tali discontinuità costituiscono elementi di menomazione dell'intero sistema delle piste ciclabili, alla quale può essere in parte imputato il loro limitato utilizzo, sia per ragioni di sicurezza stradale che per i disagi di percorrenza dovuti alle interruzioni e alle brusche variazioni di velocità che queste impongono agli utenti (Fig. 11).

Oltre alla discontinuità nei percorsi, un'altra criticità rilevata è la condivisione della sede delle piste ciclabili con i marciapiedi pedonali, ciò che comporta rischi sia per i ciclisti che per i pedoni, in considerazione anche della frequente presenza di e-bike e monopattini elettrici, come avviene ad esempio lungo la ciclopista della via Garibaldi. Non può infine sottacersi il precario stato di manutenzione di alcune delle piste ciclabili, come ad esempio la ciclopista della via Paparelli – parte della ciclopista dei due ospedali –, ciò che rappresenta una ulteriore criticità che può costituire un rilevante elemento di disaffezione e disincentivo al loro concreto utilizzo.

Il confronto fra la rete delle piste ciclabili di Pisa e i risultati dell'analisi configurazionale con riferimento ai percorsi preferenziali (individuati tramite i valori normalizzati dell'indice di *angular choice - NACH*), limitata al raggio metrico di 1,2 Km e circoscritta al 20% dei suoi elementi stradali con i valori più elevati, rivela aspetti piuttosto interessanti (Fig. 12): l'analisi evidenzia la localizzazione delle continuità naturali dei percorsi delle piste ciclabili e, considerando la ZTL, anche la struttura portante la trama dei movimenti ciclistici e pedonali all'interno dell'area del centro storico di Pisa.

Dall'altra parte, l'analisi configurazionale rende percepibile anche la naturale prospettiva di estensione della Ciclopista del Trammino in direzione del quartiere di San Piero a Grado, ove trovano collocazione alcune sedi universitarie. Il tratto ciclabile fra l'area centrale della città e la basilica di San Piero a Grado è in fase di progettazione, con finanziamenti erogati in parte dal Comune di Pisa e in parte dall'Università di Pisa, in considerazione della necessità di incrementare



il livello di accessibilità al Polo di Veterinaria che vi è localizzato nella prospettiva di un rilevante prossimo ampliamento delle sue strutture.

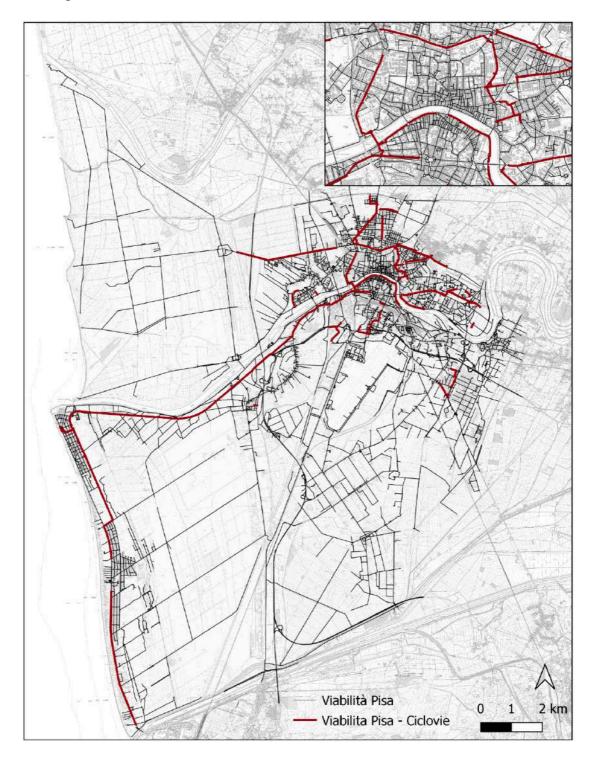


Fig. 10. Viabilità ciclabile e sua distribuzione rispetto alla viabilità stradale nel comune di Pisa.



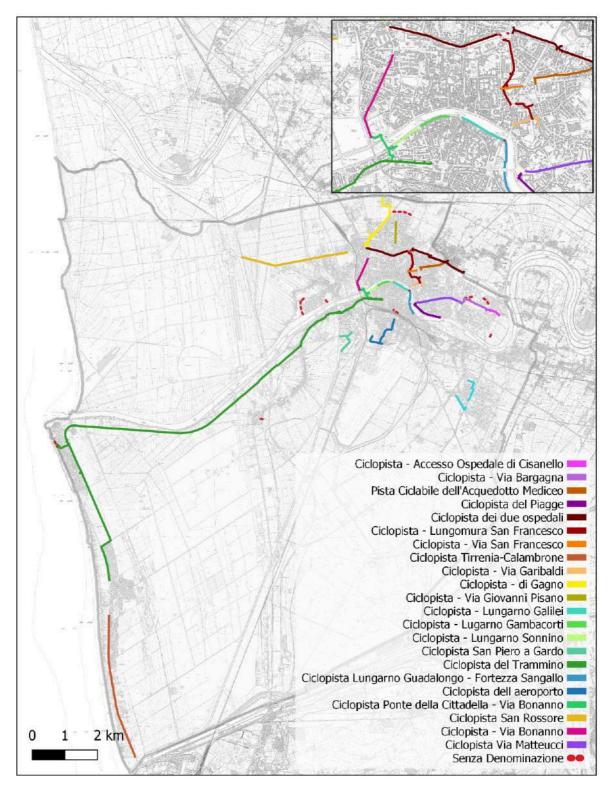


Fig. 11. Viabilità ciclabile e sua distribuzione rispetto alla viabilità stradale nel comune di Pisa, con le denominazione dei diversi tratti



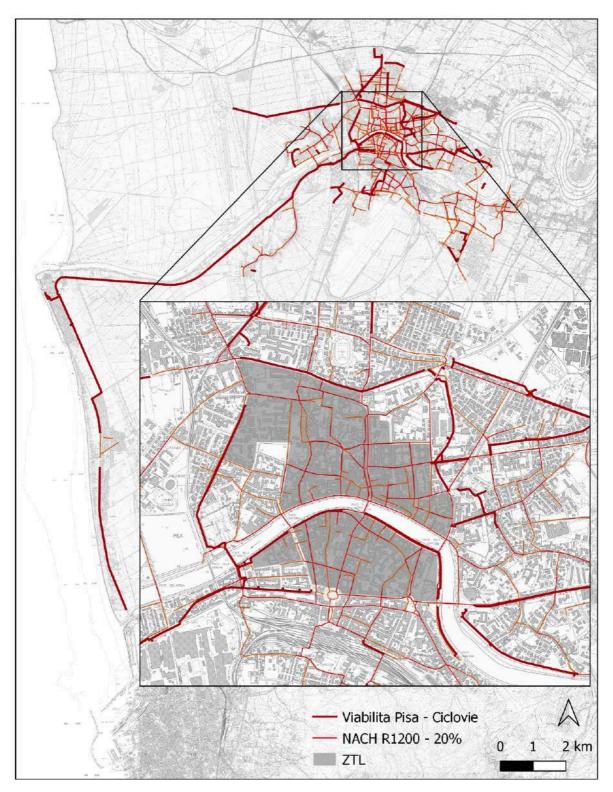


Fig. 12. Percorsi preferenziali e piste ciclabili rispetto alla viabilità stradale nel comune di Pisa



4.1.3 Il contesto regionale – Principali percorsi preferenziali

Le misure configurazionali risultanti dall'utilizzazione delle tecniche di *Space Syntax* permettono nel caso di evidenziare i percorsi caratterizzati da una più elevata *probabilità di flusso*, ovvero quelli che la configurazione della maglia infrastrutturale lascia presumere siano i più frequentemente *scelti* (tanto da dirsi preferenziali) nel sistema. In termini metodologici, l'indice di *scelta* (*choice*) ha un'equipollenza matematica con la misura di centralità del tipo *betweenness*, che rileva gli elementi più frequentemente utilizzati nei percorsi di interconnessione fra le coppie di origine/destinazione nella rete (Fig. 13).

Le tecniche di analisi configurazionale possono essere condotte dall'ambito infra-urbano fino alla scala sovra-urbana, consentendo di estrarre indicazioni dal confronto fra gli esiti alle diverse scale.

L'analisi configurazionale è stata qui estesa alla scala regionale, e i risultati evidenziano l'aggregato urbano di Pisa come un nodo centrale nella struttura dei flussi veicolari articolati lungo lo sviluppo costiero della Toscana, ben interconnessa all'area di Lucca, della Versilia e alla frontiera ligure in direzione nord. Inoltre, il contesto urbano pisano si presenta come un'importante area di attraversamento per i flussi provenienti dall'entroterra toscano, emergendo come una delle aree nodali più rilevanti del sistema infrastrutturale del Valdarno, organizzato in una sequenza di diversi agglomerati urbani di piccole e medie dimensioni in direzione di Firenze.



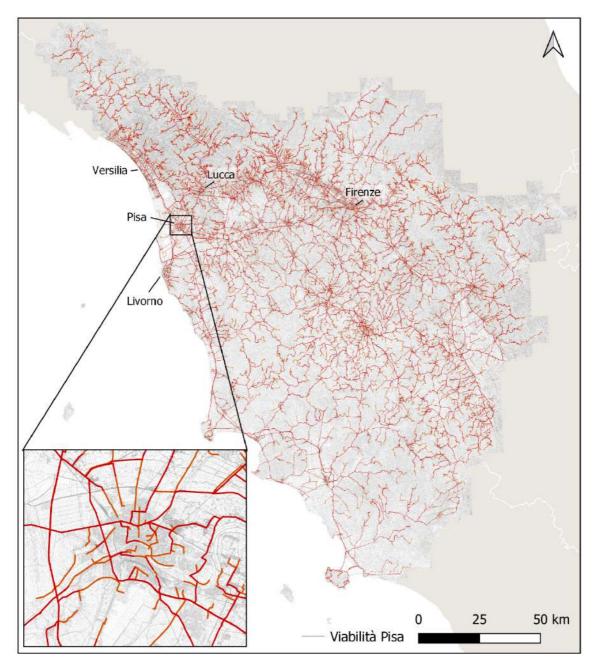


Fig. 13. Distribuzione dei percorsi preferenziali (Normalized Angular Choice) nell'area centrale del comune di Pisa e alla scala regionale



5. L'Università di Pisa – Cenni descrittivi

A seguito della legge 240/2010, che ha introdotto rilevanti modifiche nell'organizzazione del sistema universitario italiano, e della successiva adozione del nuovo statuto di Ateneo, la struttura dell'Università di Pisa risulta oggi articolata in 20 Dipartimenti (Tabella 4).

Dipartimento	Indirizzo Sede
Dipartimento di Biologia	Via Luca Ghini, 13 - Pisa
Dipartimento di Chimica e chimica industriale	Via Giuseppe Moruzzi 13 - Pisa
Dipartimento di Civiltà e forme del sapere	Via Paoli, 15 - Pisa
Dipartimento di Economia e management	Via Cosimo Ridolfi 10 - Pisa
Dipartimento di Farmacia	Via Bonanno Pisano, 6 - Pisa
Dipartimento di Filologia, letteratura e linguistica	Piazza Torricelli, 2 - Pisa
Dipartimento di Fisica	Largo B. Pontecorvo, 3 - Pisa
Dipartimento di Giurisprudenza	Piazza dei Cavalieri, 2 - Pisa
Dipartimento di Informatica	Largo B. Pontecorvo, 3 - Pisa
Dipartimento di Ingegneria civile e industriale	Largo Lucio Lazzarino 2, Pisa
Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle	Largo Lucio Lazzarino, Pisa
<u>costruzioni</u>	
Dipartimento di Ingegneria dell'informazione	Via G. Caruso, 16 - Pisa
Dipartimento di Matematica	Largo B- Pontecorvo, 5, Pisa
Dipartimento di Medicina clinica e sperimentale	via Roma 55 - Pisa
Dipartimento di Patologia chirurgica, medica, molecolare e dell'area	via Paradisa, 2 - Pisa
<u>critica</u>	
Dipartimento di Ricerca traslazionale e delle nuove tecnologie in	Via Risorgimento, 36 - Pisa
Medicina e Chirurgia	
Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e agro-ambientali	Via del Borghetto, 80 - Pisa
Dipartimento di Scienze della terra	Via Santa Maria, 53 - Pisa
Dipartimento di Scienze politiche	Via Serafini, 3 - Pisa
<u>Dipartimento di Scienze veterinarie</u>	Viale delle Piagge, 2 - Pisa

Tabella 3. Dipartimenti dell'Università di Pisa e indirizzo delle sedi di Ateneo

Nell'anno accademico 2022/2023, i corsi di studio attivati dall'università sono complessivamente 282, da distinguere in 59 corsi di laurea di I livello, 73 corsi di laurea di II livello, 9 corsi di laurea a ciclo unico, 49 corsi nelle scuole di specializzazione, 67 corsi di master e 25 corsi di dottorato (Fig. 14).



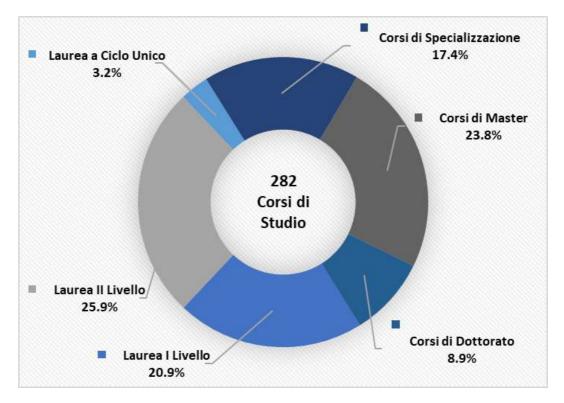


Fig. 14. Distribuzione dei corsi di studio nell'Università di Pisa nell'a.a. 2022/23

Gli studenti iscritti all'Università di Pisa nell'anno accademico 2021/2022 sono stati pari a 49.618, con 9.408 nuove immatricolazioni a corsi di laurea e 3.166 al 1° anno dei corsi di laurea magistrale o specialistica. Tale popolazione studentesca è suddivisa in 47.575 studenti iscritti ai corsi di laurea e laurea magistrale, 888 studenti iscritti ai corsi di master e 150 studenti iscritti ai corsi delle scuole di specializzazione. Inoltre, nei 20 dipartimenti sono attualmente presenti 1.005 dottorandi che svolgono sia percorsi didattici-trasversali che progetti di ricerca sotto la supervisione di personale docente dell'Università di Pisa (Fig. 15).

Gli studenti che frequentano l'Università di Pisa provengono principalmente da un bacino che copre il territorio della regione Toscana e la parte meridionale della Liguria (La Spezia), anche se per una lunga tradizione l'università conta una presenza assai significativa proveniente da varie altre regioni italiane, e in particolare dalle regioni meridionali. Inoltre, vanno sommati a questi quelli corrispondenti ad una componente numerosa di studenti stranieri, che caratterizza l'ateneo pisano come un luogo multiculturale.

Il quadro tecnico-docenti dell'Università di Pisa conta docenti provenienti da diverse altre regioni italiane e dall'estero, con ciò attestando la sua attrattività nella comunità scientifica internazionale. I dipendenti attualmente strutturati sono in totale 3.051, distinti in 1.490 docenti e 1.561 tecnici-amministrativi (Fig. 15), distribuiti nei 20 dipartimenti dell'ateneo pisano.

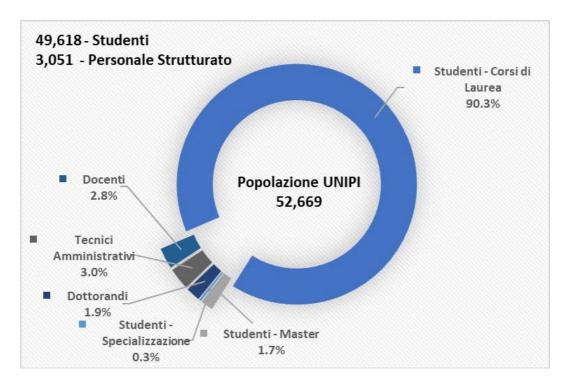


Fig. 15. Distribuzione dei membri della comunità universitaria secondo la categoria funzionale

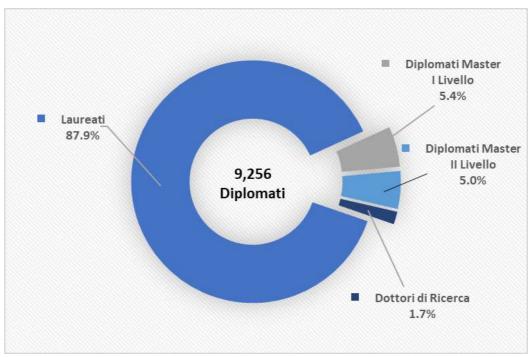


Fig. 16. Numero di diplomati secondo il corso di studio.



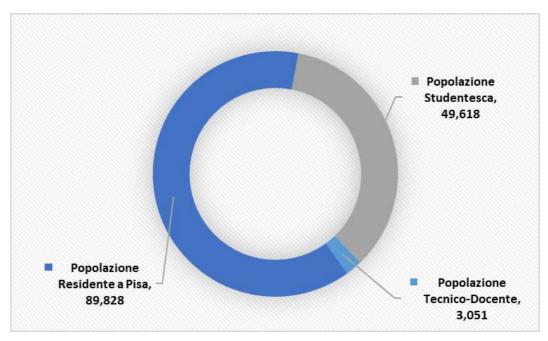


Fig. 17. Rapporto fra studenti e popolazione residente nel comune di Pisa

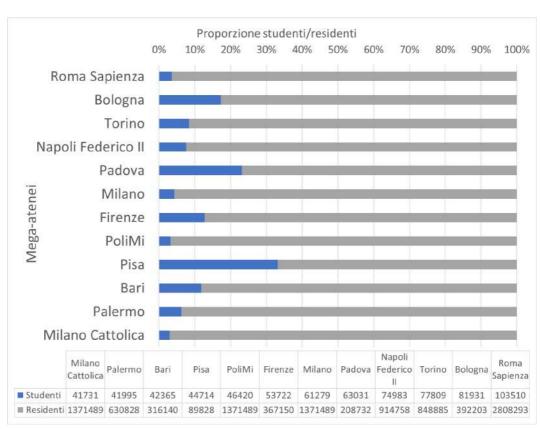


Fig. 18. Rapporto fra studenti e popolazione residente nei 12 mega-atenei italiani

Nel corso dell'anno accademico 2020-2021, l'Università di Pisa ha diplomato 9.256 studenti, da distinguere in 7.700 laureati, 470 diplomati ai master di I livello, 411 diplomati ai master di II livello e 194 nuovi dottori di ricerca, numeri che comprovano l'importanza dell'Ateneo come centro formativo e di ricerca (Fig. 16).

Anche se non tutti gli studenti o gli strutturati dell'università pisana risiedono o si spostano quotidianamente a Pisa, in termini proporzionali la popolazione studentesca e tecnico-docente corrisponde ad una componente altamente significativa della popolazione che complessivamente si muove in città e utilizza lo spazio urbano, con ovvie conseguenze sugli aspetti demografici ed economici della città (Fig 17). Per un confronto, si riportano qui di seguito i grafici corrispondenti al rapporto fra popolazione studentesca e popolazione residente nei 12 cosiddetti mega-atenei italiani (Fig 18). L'intera elaborazione con riferimento agli atenei italiani è qui riportata all'Allegato B.

5.1 Localizzazione e situazione strutturale delle sedi di Ateneo

L'Università di Pisa organizza (fisicamente e funzionalmente) i suoi 20 dipartimenti in 112 strutture. Nonostante la maggior parte di esse (102) sia ubicata all'interno della città di Pisa, l'Ateneo ha strutture, centri di studi e laboratori localizzati presso altri 5 comuni della provincia: Cascina (2), Calci (1), Pontedera (1), Vecchiano (1) e San Giuliano Terme (1). Inoltre, l'università dispone di poli didattici - soprattutto afferenti all'area medica e rivolte alla specializzazione degli studenti - ubicati negli ospedali regionali localizzati in altre province della Toscana, nelle città di Livorno (2), Lucca (1) e Massa (1). Delle 112 strutture dell'Università di Pisa, solo 14 dispongono di aree destinate al parcheggio riservato al personale strutturato, per un ammontare complessivo di 1.162 posti auto (Fig.19).

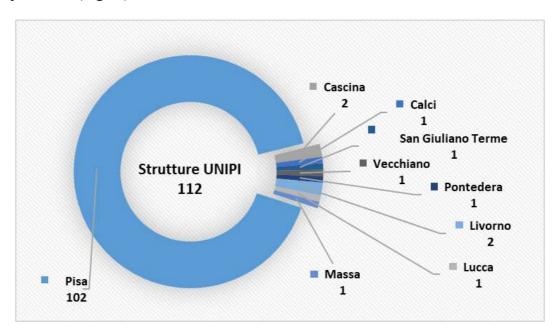


Fig. 19. Distribuzione delle strutture dell'Università di Pisa secondo il comune di localizzazione

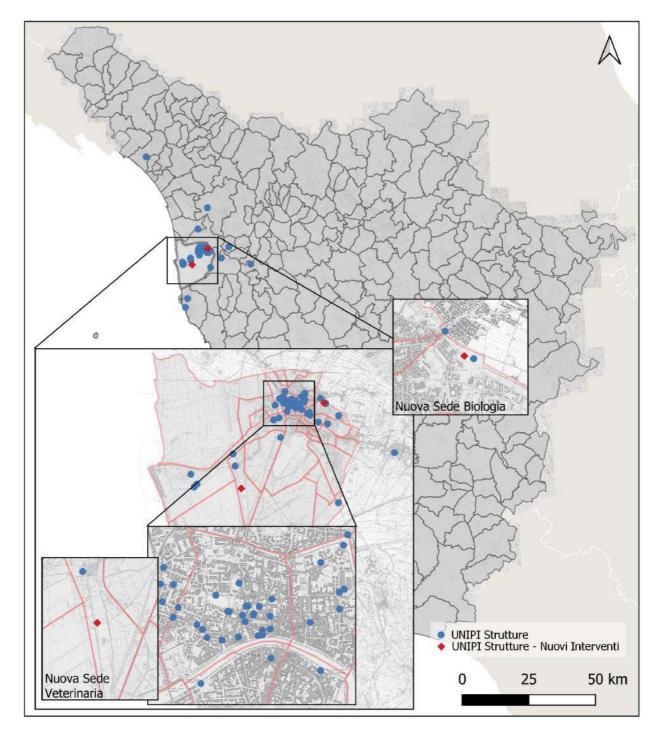


Fig. 20. Localizzazione delle strutture dell'Università di Pisa, in Toscana e all'interno del comune di Pisa, comprensive dei nuovi interventi previsti per le sedi di Biologia (zona CNR) e Veterinaria (zona San Piero a Grado), in rosso

L'analisi della distribuzione spaziale delle sedi universitarie in città mostra una loro localizzazione diffusa in modo capillare all'interno del tessuto urbano (Fig. 20), esito di un lungo processo di crescita e dispersione intra-urbana avviato nei primi anni del Novecento.

Nel presente PSCL, come base di riferimento per il questionario finalizzato all'analisi degli spostamenti quotidiani della comunità UNIPI, utile ad aggregare i dati spaziali delle loro specifiche destinazioni ai rispettivi aspetti funzionali è stata adottata l'articolazione delle strutture dell'Università di Pisa in 8 categorie, distinte sulla base dell'area didattica o operativa di appartenenza: area di ingegneria, area scientifica, area umanistica, area socio-economica, area medica, poli didattici e aree di studio, uffici dell'amministrazione centrale e sistemi e centri di Ateneo.

Alcune delle strutture edilizie sono multifunzionali e di fatto sono poste a servizio di più aree, in particolare gli uffici amministrativi e i poli didattici, se dispongono di sale/aule studio o auditorium o centri di convegni, oppure se fanno parte dei sistemi e centri informatici o museali di Ateneo. In tutti questi casi, le strutture sono state considerate come facenti parte, oltre che dell'area didattica di appartenenza, degli uffici amministrativi, dei sistemi e centri o dei poli didattici (Fig. 21).

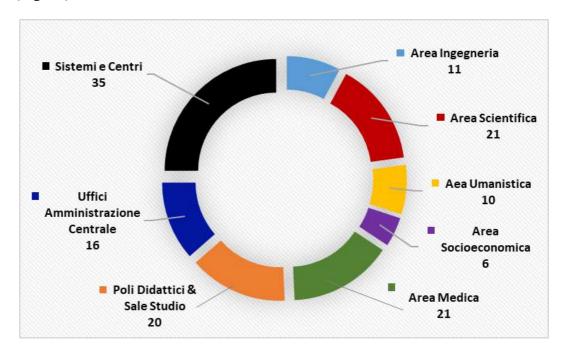


Fig. 21. Distribuzione delle strutture dell'Università di Pisa, suddivise secondo l'area didattica o operativa di afferenza

L'osservazione dell'aggregato urbano di Pisa e la considerazione delle specifiche condizioni di localizzazione delle strutture e delle sedi universitarie corrispondenti alle diverse aree al suo



interno e sul territorio rivelano un pattern che può dirsi di "concentrazione diffusa": emerge infatti con evidenza la caratteristica diffusione parcellizzata e capillare delle sedi accademiche, accompagnata dalla presenza, all'interno di tale distribuzione, di alcuni rilevanti poli di concentrazione (Fig. 20).

- Le strutture dell'area di ingegneria (11), facenti capo ai suoi tre dipartimenti (DESTeC, DICI e DII) sono in larga misura concentrate in una stessa area urbana, a Pisa all'interno del quartiere di Porta Nuova (9) (Fig. 22).

Cod.	Struttura	Indirizzo
B40	Ingegneria - Palazzina Idraulica	Via Gabba, 22; Pisa
B41	Ingegneria - Palazzina "E. Piaggio"	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B42	Ingegneria - Stecca	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B43	Ingegneria - Capannone di Energetica	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B45	Ingegneria - Palazzina D.I.C.I.	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B46	Ingegneria - Triennio - Polo "A"	Largo L. Lazzarino, 2, Pisa
Cod.	Struttura	Indirizzo
B47	Ingegneria - Biennio - Polo "B"	Via G. Pisano, 28, Pisa
B65	Area Scheibler - Dipartimento Ingegneria Civile e Industriale	Via G. Caruso, 8, Pisa
B66	Area Scheibler - Dipartimento Ingegneria dell'Informazione	Via G. Caruso, 16, Pisa
C11	Polo Centro Piaggio - Navacchio	Via Giuntini, 13, Cascina (PI)
C12	CROSS LAB – Navacchio	Via Giuntini, 13, Cascina (PI)

Tabella 5. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area di ingegneria, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 22

Tuttavia, altri due complessi edilizi – i nuovi edifici corrispondenti alle sedi distaccate del Centro di Ricerca Interdipartimentale E. Piaggio e del CROSSLAB, sono ubicati nella località di Navacchio, presso Cascina (PI) (Tabella 5). In ragione della sua localizzazione, esterna all'area del centro storico, e all'epoca di costruzione relativamente recente delle sue strutture edilizie, il complesso dei manufatti corrispondente all'area di ingegneria presenta un'organizzazione unitaria del tipo "a polo", risultante dalla concentrazione delle varie sedi, aule studio e laboratori nella stretta prossimità, all'interno di un'unica porzione di territorio urbano; questa gravita intorno all'area del cosiddetto Triennio o "Polo A" (B46), sede storica della facoltà, che si estende all'interno del perimetro dell'isolato delimitato dal viale Bonanno, dalla via Diotisalvi e dalla via Giunta Pisano ed è articolato in cinque principali corpi di fabbrica e da altri manufatti di minori dimensioni.



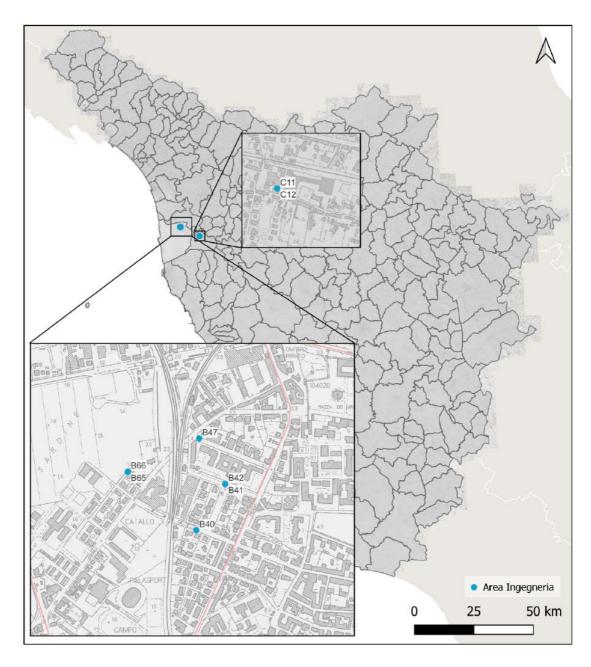


Fig. 22. Localizzazione delle strutture dell'area di ingegneria elencate in Tabella 6, in Toscana e all'interno del comune di Pisa

- Rispetto alle strutture dell'area di ingegneria, caratterizzate come si è visto da un pattern di organizzazione spaziale del tipo "a polo", le strutture dell'area scientifica (21) manifestano, in generale, una distribuzione spaziale prevalentemente diffusa all'interno della città di Pisa (Fig. 23), presentando due principali loro concentrazioni: una posta nella area occidentale del centro storico, nei pressi della localizzazione storica dell' Orto e del Museo Botanico, con le sedi di Biologia e Scienze della Terra; e un'altra ai margini della sua area orientale, dove sono ubicati il Polo Fibonacci e le sedi di Matematica (B54),



Fisica (B55) e Informatica (B56). È da notare che anche l'area del Polo Fibonacci segue una logica del tipo "a polo", caratterizzata dall'aggregazione di diverse sedi e poli didattici in uno stesso circoscritto ambito spaziale. Si segnala che le strutture G27 e G28 sono in corso di trasferimento alla nuova sede dell'Ospedale Veterinario a S. Piero a Grado.

Cod.	Struttura	Indirizzo
A07	Palazzo Via Derna	Via Derna, 1/a
B09	Dipartimento di Scienze Agrarie e Agro- alimentari	Via del Borghetto, 80, Pisa
B36	Palazzo del Granduca - Dipartimento Scienze della Terra	Via S. Maria, 53, Pisa
B36	Palazzo del Granduca - Dipartimento Biologia	Via Volta, Pisa
B50	Edificio Principale Orto Botanico	Via P. Buozzi, 1, Pisa
B51	Palazzina dei Grani	Via P. Buozzi, 3, Pisa
B53	Ex Albergo Marzotto	Via F. Buonarroti, 1/c, Pisa
B54	Complesso Area Pontecorvo Edificio "A" - Dipartimento di Matematica	L.go B. Pontecorvo, 4, Pisa
B55	Complesso Area Pontecorvo Edificio "B" - Dipartimento di Fisica	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B58	Palazzina Victorine e Annessi	Viale delle Piagge, 23, Pisa
B59	Ex casa Custode	Viale delle Piagge, 25, Pisa
B60	Serre	Via Mariscoglio, 19, Pisa
B61	Casa Pacini	Via Mariscoglio, 34, Pisa
В63	Podere Colignola	Via Calcesana, 299 - San Giuliano Terme (Pi)
B70	Complesso Area Pontecorvo Edificio "C" - Dipartimento di Fisica	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B70	Complesso Area Pontecorvo Edificio "C" - Dipartimento di Informatica	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B74	Dipartimento di Chimica e Chimica Industiale - Polo San Cataldo	Via G. Moruzzi, 13, Pisa
D29	Sede ex Dipartimento di Scienze Fisiologiche	Via S. Zeno, 31, Pisa
D30	Annessi ex Dipartimento di Scienze Fisiologiche	Via S. Zeno, 33, Pisa
D31	Ex Dipartimento Patologia Sperimentale - Sede	Via S. Zeno, 35, Pisa
D32	Ex Dipartimento Patologia Sperimentale - Microbiologia e Virologia	Via S. Zeno, 37, Pisa
D36	Centro Retrovirus	Via del Brennero, 4, Pisa
D39	Ex Dip. Biochimica - San Zeno	Via S. Zeno, 51, Pisa
G01	Podere San Piero a Grado	Via D. Orlandi, 11, Pisa
G03	Podere San Piero	Via Livornese, 742, Pisa
G07	Podere Ragnaino - Santoca	Via del Ragnaino, 10, Pisa
G10	Podere Rottaia	Via del Ragnaino, 2, Pisa
G11	Podere Bandita Bufalotti	Via di Torretta, 2, Pisa
G12	Podere Cipollini	Via Vecchia di Marina, 1, Pisa
G15	Podere Arnino	Via di Torretta, 18, Pisa
G16	Podere Scalbatraio	Via di Torretta, 20, Pisa
G20	Podere Mandria delle Pine	Via Livornese, 782, Pisa
G22	Podere Bargagna	Via Livornese, 784, Pisa

Tabella 6. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area scientifica, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 23



Alcune delle strutture dell'area scientifica sfuggono a questa organizzazione spaziale, localizzate all'esterno dell'area urbana di Pisa e corrispondenti ai cosiddetti poderi (11), aree di studio e ricerca afferenti ai dipartimenti di Biologia, Scienze Veterinarie e Scienze Agroalimentari (Tabella 6).

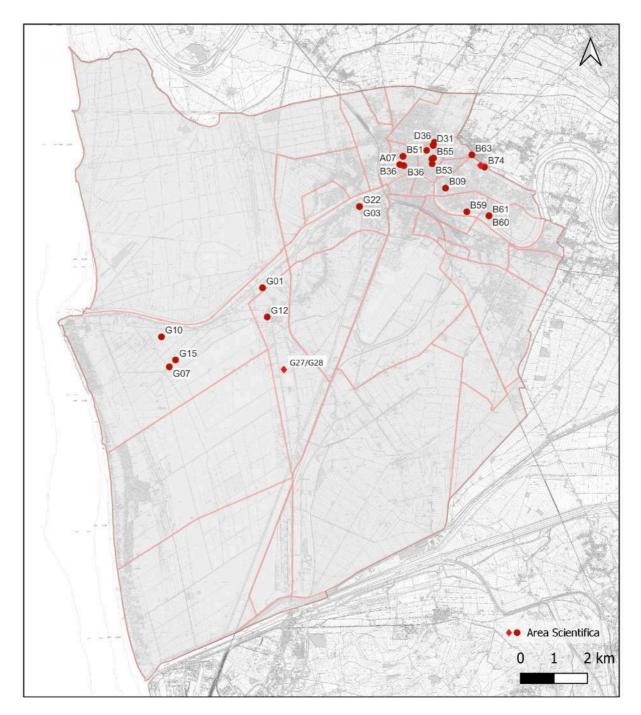


Fig. 23. Localizzazione delle strutture dell'area scientifica elencate in Tabella 6 all'interno del comune di Pisa



- Le strutture dell'area umanistica (9) sono concentrate nell'area occidentale del centro storico di Pisa, con la quasi metà di esse (4) ubicate in palazzi d'epoca lungo la via Santa Maria (Fig. 24 e Tabella 7) e caratterizzate da una localizzazione in forma diffusa, ancorché piuttosto prossime le une alle altre. Unica eccezione a questa organizzazione spaziale, costituisce parte dell'area umanistica la struttura del Centro di Studi Archeologici dell'università, a Vecchiano, afferente al Dipartimento di Civiltà e Forma del Sapere.

Cod.	Struttura	Indirizzo
A05	Palazzo Ricci	Via del Collegio Ricci, 10, Pisa
A09	Palazzo Scala	Via S. Maria, 67, Pisa
A10	Palazzo Venera	Via S. Maria, 36, Pisa
A11	Palazzo della Carità	Via P. Paoli, 9, Pisa
A16	Complesso Ex Salesiani – Dip. Civiltà e Forme del Sapere	Via dei Mille, 19, Vecchiano (PI)
A17	Palazzo Boileau	Via S. Maria, 83/b, Pisa
A18	Palazzo Curini-Galletti	Via S. Maria, 87, Pisa
A31	Immobile in Piazza dei Facchini	Piazza Facchini, 1, Pisa
A37	Polo Guidotti	Via Trieste, 40, Pisa
B38	Palazzo Matteucci	Piazza Torricelli, 2, Pisa

Tabella 7. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area umanistica, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 24



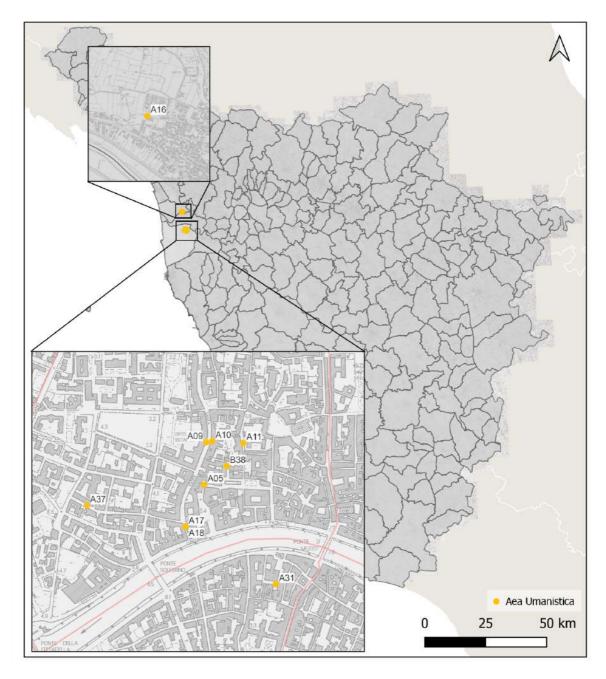


Fig. 24. Localizzazione delle strutture dell'area umanistica elencate in Tabella 7, in Toscana e all'interno del comune di Pisa

L'area socioeconomica è articolata in un ridotto numero di strutture (6) (Fig 25 e Tabella 8), prevalentemente concentrate nell'area ovest del centro storico di Pisa, anch'esse disposte secondo un'organizzazione spaziale diffusa e per lo più ubicata in edifici e palazzi d'epoca. L'area socioeconomica divide parte delle sue sedi con altre aree didattiche (come nel caso del Palazzo Ricci – A05, che anche ospita sedi dell'area umanistica) o con gli uffici dell'amministrazione di Ateneo. La sede del Dipartimento di Economia e Management (A22) è localizzata in adiacenza al Palazzo dei Congressi, struttura dedicata a convegni ed eventi, e nella stretta prossimità del Polo Piagge (B02), uno dei più grandi poli didattici dell'università.

Cod.	Struttura	Indirizzo
A03	Palazzo Bianchi - Monzon	Via Serafini, 3, Pisa
A05	Palazzo Ricci	Via del Collegio Ricci, 10, Pisa
A06	La Sapienza	Via Curtatone e Montanara, 15, Pisa
A22	Dipartimento di Economia e Management	Via C. Ridolfi, 10, Pisa
A23	Palazzina di Scienze Politiche	Via della Sapienza, 9, Pisa
A25	Collegio Pacinotti	Piazza dei Cavalieri, 2, Pisa

Tabella 8. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area socio-economica, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 25



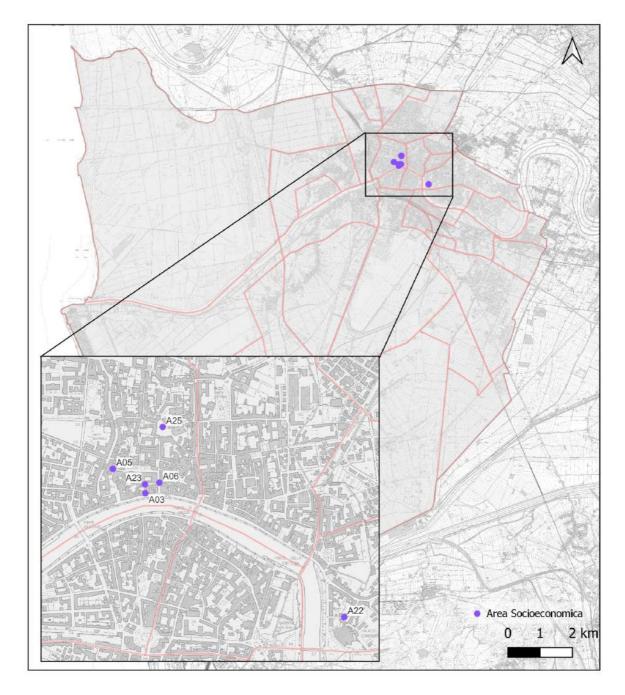


Fig. 23. Localizzazione delle strutture dell'area socio-economica elencate in Tabella 8 all'interno del comune di Pisa

- Insieme all'area scientifica, l'area medica dell'Università di Pisa dispone di spazi per la didattica articolati in un maggior numero di strutture (21) (Fig. 26 e Tabella 9), analogamente distribuiti in modo diffuso sul territorio. I presidi ospedalieri della scuola veterinaria (G21, G28-1) sono invece localizzati in prossimità dei poderi dell'università



nella località extra-urbana di San Piero a Grado, e sono di disagevole accessibilità con i mezzi pubblici. Peraltro, l'area medica dispone di diverse sedi distaccate e localizzate all'interno dei presìdi ospedalieri della regione Toscana, sia negli ospedali pisani di Santa Chiara e Cisanello, che nei poli formativi delle Unità Sanitaria Locali (USL) a Pontedera, Livorno, Lucca e Massa, laddove si svolgono attività specialistiche e legate all'infermieristica.

Cod.	Struttura	Indirizzo
B22	Dipartimento di Scienze Veterinarie	Viale delle Piagge, 2, Pisa
B29	Dipartimento di Farmacia	Via B. Pisano, 6, Pisa
B30	Annessi Ex SOPAS	Via B. Pisano, 31, Pisa
B31	Palazzo Ex SOPAS	Via B. Pisano, 33, Pisa
D08	DAM - Ex Clinica Otorinolaringoiatrica	Via P. Savi, 10, Pisa
D27	Scuola Medica	Via Roma, 55, Pisa
D29	Sede ex Dipartimento di Scienze Fisiologiche	Via S. Zeno, 31, Pisa
D30	Annessi ex Dipartimento di Scienze Fisiologiche	Via S. Zeno, 33, Pisa
D31	Ex Dipartimento Patologia Sperimentale - Sede	Via S. Zeno, 35, Pisa
D32	Ex Dipartimento Patologia Sperimentale - Microbiologia e Virologia	Via S. Zeno, 37, Pisa
D36	Centro Retrovirus	Via del Brennero, 4, Pisa
D40	Sport and Anatomy	Via Gargalone, 25, Pisa
G21	Podere Le Querciole - Fabbricato Principale, Annessi	Via Livornese - Loc. CRESAM, 1,
GZI	e Terreno	Pisa
G28-1	Dipartimento Scienze Veterinarie Ospedale Didattico Veterinario, San Piero a Grado	Via Livornese, 1289, Pisa
000	Ospedale Cisanello - aule	Via Paradisa, 2, Pisa
000	Ospedale Cisanello - studi e uffici	Via Paradisa, 2, Pisa
000	Infermieristica - Sede Livorno – Polo Didattico al	Viale Vittorio Alfieri, 36, Livorno
000	Presidio Ospedaliero Spedali Riuniti di Livorno	(LI)
000	Infermieristica - Sede Lucca – Polo Didattico e Formativo S. Maria a Colle	Via di Fregionaia n. 69, Lucca (LU)
	Infermieristica - Sede Massa – Polo didattico	
000	all'Azienda USL Toscana Nord Ovest - Medicina	Viale Risorgimento 18, Massa (MS)
	Legale Versilia	10, 114504 (115)
000	Infermieristica - Sede Pontedera - Centro didattico	Will Diville Diville Diville Diville Diville
000	formativo USL 5 – Pisa	Viale Rinaldo Piaggio, Pontedera (PI)

Tabella 9. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area medica, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 26



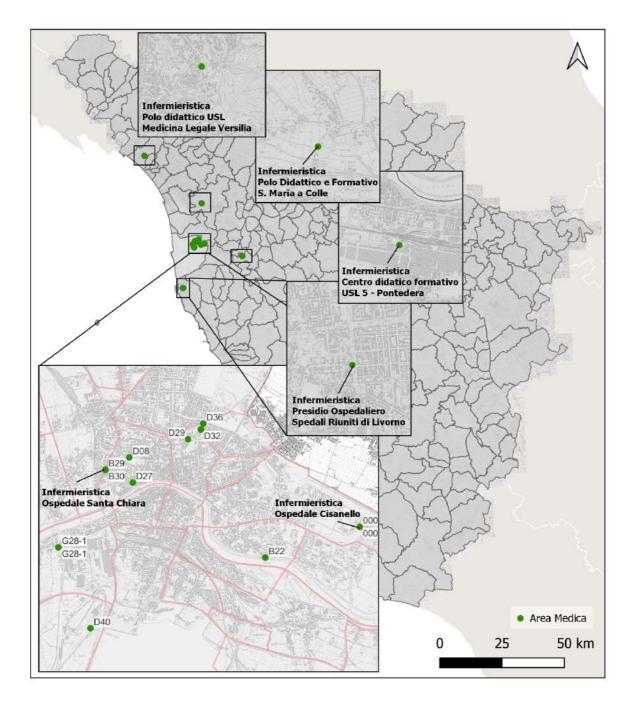


Fig. 26. Localizzazione delle strutture dell'area medica elencate in Tabella 9, in Toscana e all'interno del comune di Pisa



Molte delle strutture dell'Università di Pisa, anche se appartenenti o afferenti ad una specifica area didattica, svolgono funzioni miste, ospitando al proprio interno spazi dedicati ai poli didattici (Fig 27 e Tabella 10), agli uffici amministrativi (Fig. 28 e Tabella 11), alle biblioteche e ai centri di elaborazione dati che gestiscono i sistemi informatici di dipartimento (Fig. 29 e Tabella 12). Alcune di queste ospitano anche centri dedicati alle attività culturali, di cura e di conservazione, costituenti parte del Sistema Museale di Ateneo, come gli edifici del Museo dell'Orto Botanico (B64), la Gipsoteca (A36) e il Complesso Monumentale della Certosa di Calci (B62), ove è localizzato il Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa e alcuni uffici dedicati ad attività di ricerca e di restauro delle collezioni.

È importante osservare che, anche se la maggior parte dei poli didattici e degli uffici amministrativi è inserita all'interno di strutture caratterizzate da una varietà di funzioni e destinazioni, l'università dispone di diversi spazi destinati esclusivamente ad attività didattiche o amministrative. Alcuni esempi sono il Polo Piagge (B02), il Polo di Porta Nuova (B68) e il nuovo Polo della Memoria San Rossore 1938 (A38), inaugurato nel 2021, che hanno prevalentemente destinazione ad attività didattica, e il Palazzo del Rettorato (C01) e il Palazzo Vitelli (C03), ubicati sul lungarno Pacinotti, che ospitano gli uffici centrali e la sede amministrativa dell'Ateneo. In aggiunta, è da segnalare il *data center* centrale (G36), di coordinamento fra i diversi sistemi informatici di Ateneo, localizzato a San Piero a Grado.

Nel presente PSCL è il caso di sottolineare la localizzazione spaziale di queste strutture, non solamente perché costituiscono le destinazioni principali di una parte significativa del personale strutturato e della popolazione studentesca, ma anche perché costituiscono frequenti destinazioni secondarie degli spostamenti quotidiani della comunità universitaria, tanto da assumere un ruolo di rilievo nella articolazione complessiva della distribuzione dei flussi di movimento in ambito urbano.

Per quanto attiene agli aspetti connessi alla mobilità, la disponibilità di parcheggi interni riservati al personale universitario è di fatto inevitabilmente correlata alla effettiva localizzazione, alla tipologia insediativa e all'epoca di realizzazione dei diversi complessi edilizi. Il polo di ingegneria, localizzato in adiacenza al limitare esterno del centro storico, dispone di un'area riservata a parcheggio nell'ampia corte interna del principale corpo di fabbrica. Così come anche il Polo Fibonacci, dotato di un'area a parcheggio destinata al personale strutturato e di un ampio parcheggio per biciclette al proprio interno, e la sede, di realizzazione relativamente recente, del Dipartimento di Economia e Management. Oltre naturalmente al Polo di Chimica, di recente realizzazione sulla via Moruzzi, ai margini nord-orientali dell'aggregato urbano. I medesimi poli, in quanto esterni al perimetro della zona a traffico limitato, sono anche raggiungibili con la viabilità ordinaria e agevolmente accessibili tramite le linee del trasporto pubblico. Privi di spazi per la sosta al loro interno e non direttamente accessibili con auto privata o con TPL sono invece le strutture universitarie diffusa in forma parcellizzata all'interno del centro storico, sia quelle che fanno parte dell'area scientifica, che le sedi dell'area umanistica e dell'area socio-economica. Per quanto riguarda infine le sedi e le strutture dell'area medica, quando insediate all'interno dei presidi ospedalieri regionali condividono le relative dotazioni di spazi a parcheggio e sono, in linea di massima, ben raggiungibili tramite le linee di TPL. Naturalmente le sedi universitarie collocate in area extra-urbana, come quelle poste a Vecchiano e a San Piero a Grado, sono raggiungibili con la viabilità ordinaria e sono dotate di spazi interni per il parcheggio delle autovetture, ancorché debolmente accessibili con TPL.



Cod.	Struttura	Indirizzo
A06	La Sapienza	Via Curtatone e Montanara, 15, Pisa
A17	Palazzo Boileau	Via S. Maria, 83/b, Pisa
A18	Palazzo Curini-Galletti	Via S. Maria, 87, Pisa
A26	Polo Carmignani	Piazza dei Cavalieri, 6, Pisa
A37	Polo Guidotti	Via Trieste, 40, Pisa
A38	Polo della Memoria San Rossore 1938	Via Risorgimento, 19/a, Pisa
B02	Polo Piagge	Via Matteotti, 11, Pisa
B36	Palazzo del Granduca - Polo Nobili	Via Volta 4/b, Pisa
B44	Ingegneria - Polo "C"	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B46	Ingegneria - Triennio - Polo "A"	Largo L. Lazzarino, 2, Pisa
B47	Ingegneria - Biennio - Polo "B"	Via G. Pisano, 28, Pisa
B55	Complesso Area Pontecorvo Edificio "B" Polo Fibonacci	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B57	Palazzina Pacinotti - Sale Studio	Via Buonarroti, 6, Pisa
B68	Polo Porta Nuova	Via M. Nelli, 14, Pisa
B71	Complesso Area Pontecorvo Edificio "E" - Aule	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B74	Dipartimento di Chimica e Chimica Industiale - Polo San Cataldo	Via G. Moruzzi, 13, Pisa
B75	Ingegneria - Polo Didattico "E. Vitale" - Polo F	Via Diotisalvi, 5, Pisa
F04	Polo "Le Benedettine"	Piazza San Paolo a Ripa d'Arno 16, Pisa
000	Ospedale Cisanello - aule	Via Paradisa, 2, Pisa

Tabella 10. Elenco e indirizzo delle strutture dell'area medica, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 27

Cod.	Struttura	Indirizzo
A05	Palazzo Ricci	Via del Collegio Ricci, 10, Pisa
A17	Palazzo Boileau	Via S. Maria, 83/b
A18	Palazzo Curini-Galletti	Via S. Maria, 87, Pisa
A22	Dipartimento di Economia e Management	Via C. Ridolfi, 10, Pisa
B02	Polo Piagge	Via Matteotti, 11, Pisa
B41	Ingegneria - Palazzina "E. Piaggio"	Via Diotisalvi, 4, Pisa
B53	Ex Albergo Marzotto	Via F. Buonarroti, 1/c, Pisa
B56	Complesso Area Pontecorvo Edificio "D" - Direzione	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
	Servizi per la Didattica e gli Studenti	8 /-/
B71	Complesso Area Pontecorvo Edificio "E" - Direzione Servizi per la Didattica e gli studenti	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
C01	Palazzo "Alla Giornata" - Rettorato	Lungarno Pacinotti, 43, Pisa
C03	Palazzo Vitelli	Lungarno Pacinotti, 44, Pisa
C15	Palazzina in Via Fermi	Via E. Fermi, 6, Pisa
C16	Palazzina "L. Modica"	Piazza Torricelli, 4, Pisa
F04	Polo "Le Benedettine"	Piazza San Paolo a Ripa d'Arno 16, Pisa
C20	Complesso Area Pontecorvo Edificio "G" - USID	Largo B. Pontecorvo, 3, Pisa
G36	Data Center	Via Livornese, 1291, Pisa

Tabella 11. Elenco e indirizzo delle strutture degli uffici dell'amministrazione di Ateneo, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 28



Cod.	Struttura	Indirizzo
A05	Palazzo Ricci	Via del Collegio Ricci, 10, Pisa
A06	La Sapienza	Via Curtatone e Montanara, 15, Pisa
A07	Palazzo Via Derna	Via Derna, 1/a, Pisa
A09	Palazzo Scala	Via S. Maria, 67, Pisa
A11	Palazzo della Carità	Via P. Paoli, 9, Pisa
Cod.	Struttura	Indirizzo
A16	Complesso Ex Salesiani	Via S. Maria, 44, Pisa
A17	Palazzo Boileau	Via S. Maria, 83/b, Pisa
A20	Palazzo Lanfranchi - Museo della Grafica	Lungarno Galilei, 9, Pisa
A22	Dipartimento di Economia e Management	Via C. Ridolfi, 10, Pisa
A24	Museo Egittologico "E. Bresciani"	Via S. Frediano, 12, Pisa
A32	"Villa Letizia" - Centro Servizi Polo Universitario "Sistemi Logistici"	Via dei Pensieri, 62, Livorno (LI)
A36	Gipsoteca - Chiesa di S. Paolo all'Orto	Piazza S. Paolo all'Orto, 24, Pisa
A37	Polo Guidotti	via Andrea Pisano, 40/A, Pisa
B09	Dipartimento di Scienze Agrarie e Agro-alimentari	Via del Borghetto, 80, Pisa
B22	Dipartimento di Scienze Veterinarie	Viale delle Piagge, 2, Pisa
B32	Ex Pubblici Macelli	Via N. Pisano, 25, Pisa
B36	Palazzo del Granduca	Via S. Maria, 53, Pisa
B38	Palazzo Matteucci	Piazza Torricelli, 2, Pisa
B46	Ingegneria - Triennio - Polo "A"	Largo L. Lazzarino, 2, Pisa
B47	Ingegneria - Biennio - Polo "B" -	Via G. Pisano, 28, Pisa
B50	Edificio Principale Orto Botanico	Via P. Buozzi, 1, Pisa
B55	Complesso Area Pontecorvo Edificio "B" Polo Fibonacci	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B62	Complesso Monumentale della Certosa di Calci	Via Roma, 79 – Calci (PI)
B64	Palazzina delle Conchiglie (Orto Botanico)	Via Roma, 56, Pisa
B70	Complesso Area Pontecorvo Edificio "C"	L.go B. Pontecorvo, 3, Pisa
B74	Dipartimento di Chimica e Chimica Industiale - Polo San Cataldo	Via G. Moruzzi, 13, Pisa
C16	Palazzina "L. Modica"	Piazza Torricelli, 4, Pisa
C18	Archivio Generale dell'Università di Pisa	Via Enrica Calabresi, 18, Pisa
D08	DAM - Ex Clinica Otorinolaringoiatrica	Via P. Savi, 10, Pisa
D27	Scuola Medica	Via Roma, 55, Pisa
A10	Palazzo Venera	Via S. Maria, 36, Pisa
G01	Podere San Piero a Grado	Via D. Orlandi, 11, Pisa
G03	Podere San Piero	Via Livornese, 742, Pisa
G20	Podere Mandria delle Pine	Via Livornese, 782, Pisa
G22	Podere Bargagna	Via Livornese, 784, Pisa

Tabella 12. Elenco e indirizzo delle strutture dei sistemi e centri di Ateneo, la cui localizzazione è rappresentata planimetricamente in Fig. 29



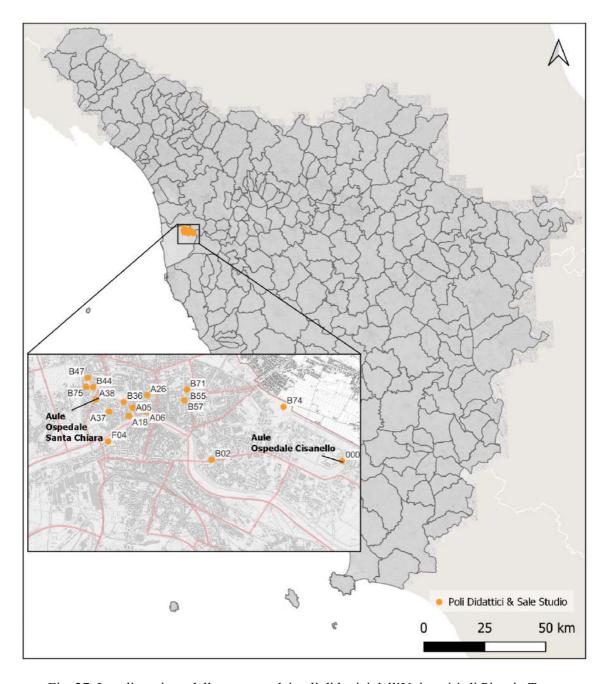


Fig. 27. Localizzazione delle strutture dei poli didattici dell'Università di Pisa, in Toscana e all'interno del comune di Pisa



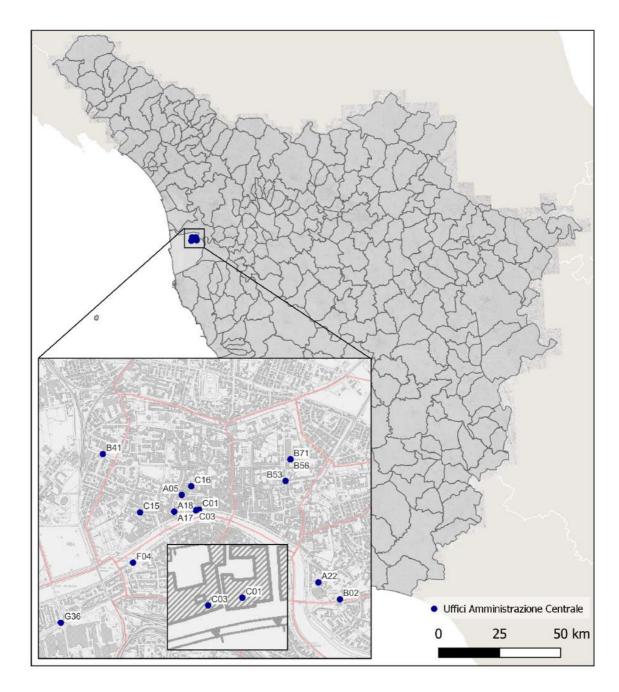


Fig. 28. Localizzazione delle strutture degli uffici dell'amministrazione dell'Università di Pisa, in Toscana e all'interno del comune di Pisa

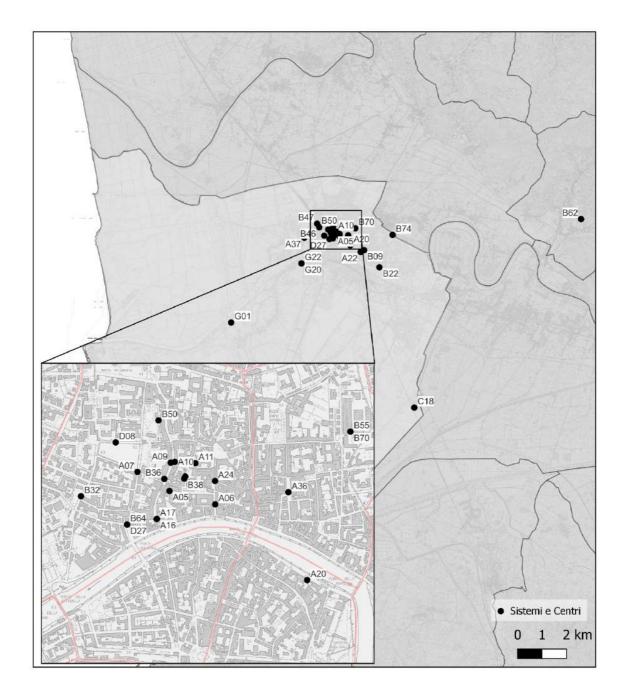


Fig. 29. Localizzazione delle strutture dei sistemi e centri dell'Università di Pisa, in Toscana e all'interno del comune di Pisa

6. L'offerta di mobilità



L'analisi dell'offerta di mobilità considera le condizioni di accessibilità/raggiungibilità delle sedi dell'Università di Pisa in relazione alle opzioni di Trasporto Pubblico Locale (TPL) e regionale (TPR) e le modalità di trasporto condivise (bikesharing e monopattini elettrici) in città. Il focus dell'analisi dell'offerta è concentrato sulle effettive condizioni di mobilità in città, considerando che la maggior parte delle sedi dell'università è ubicata all'interno dell'area urbana. Come riferimento per l'acquisizione dei dati relativi a TPL e TPR e per le informazioni sull'accessibilità ciclabile alle sedi universitarie è stato qui utilizzato il quadro conoscitivo fornito dal recente Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Pisa, elaborato nel 2020 [19].

6.1 Le principali linee TPL e i nodi di interscambio

Il Trasporto Pubblico Locale (TPL) a Pisa è caratterizzato dalla presenza di 14 linee di autobus urbano, due delle quali cosiddette Linee di Alta Mobilità (LAM) (Fig. 30 e Fig. 31). Queste linee seguono un andamento circolare e raggiungono la maggior parte dei quartieri dell'area urbana (Figg. 32-46), con l'eccezione dei quartieri periferici di Oratorio e Riglione, accessibili soltanto da una linea extraurbana (Linea 160, Fig. 3 e Fig. 46). D'altra parte, anche se nominalmente linea urbana, la Linea 10 (Fig. 40) percorre anche un tratto extraurbano, in modo tale da interconnettere il centro e l'area costiera di Pisa e consentire il collegamento con l'area centrale di Livorno. Pisa dispone anche di due linee notturne – le Linee 21 e 22, che svolgono il servizio dalle 20 alle 24. La Linea 21 (Fig. 44) aggrega tratti delle LAM Rosse e Verdi (Fig. 32 e Fig. 33) e delle Linee 2, 4, 5 e 6 (Figg. 35-38), in modo da distribuire il servizio di trasporto pubblico a beneficio dei quartieri delle aree settentrionali e occidentali, mentre la Linea 22 svolge in orario notturno il medesimo percorso della Linea 14 (Fig. 43), disimpegnando i quartieri residenziali dell'area orientale della città.

È importante osservare che, sebbene le linee urbane di trasporto pubblico forniscano accesso a tutti i quartieri storici della città, a causa della larghezza assai limitata delle sedi stradali e della presenza della ZTL l'area all'interno del centro storico non consente materialmente la circolazione di autobus urbani, con la sola eccezione della Navetta E, linea urbana che utilizza autobus di piccole dimensioni per interconnettere il parcheggio urbano in via Paparelli e il centro della città (Fig 34).



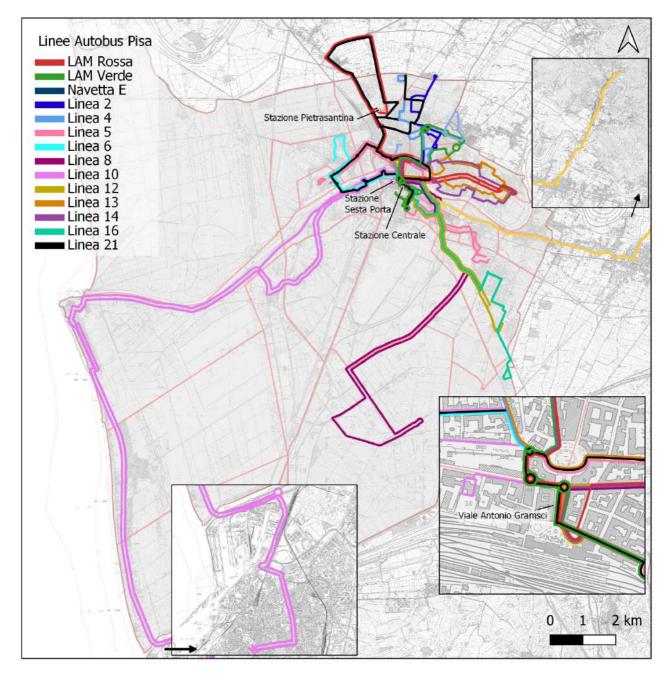


Fig. 30. Articolazione delle principali linee di TPL nel comune di Pisa



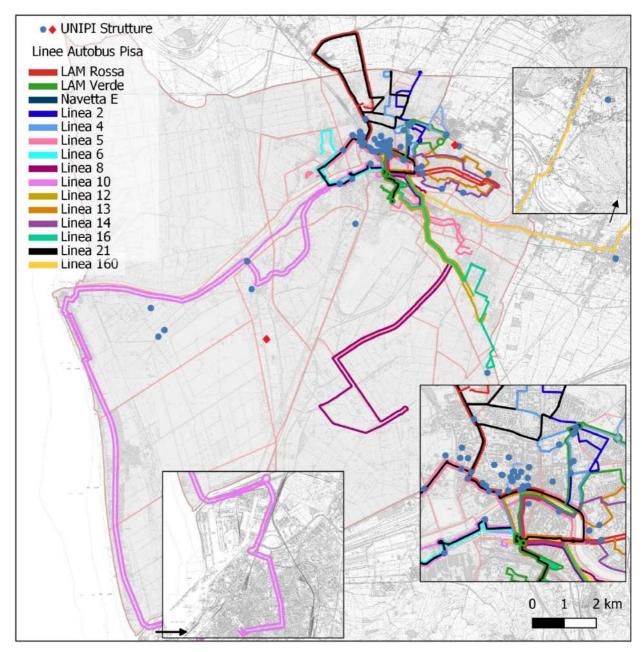


Fig. 31. Localizzazione delle strutture dell'Università di Pisa rispetto alle principali linee di TPL

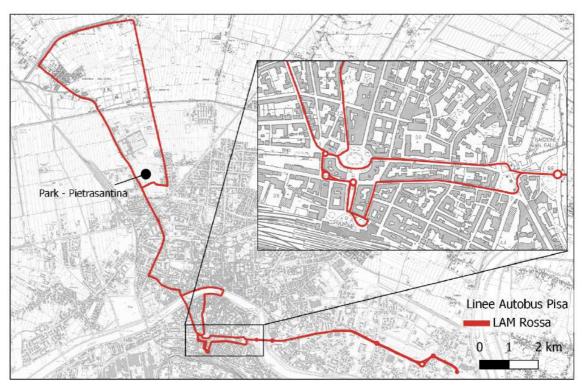


Fig. 32. Percorso della LAM Rossa del TPL

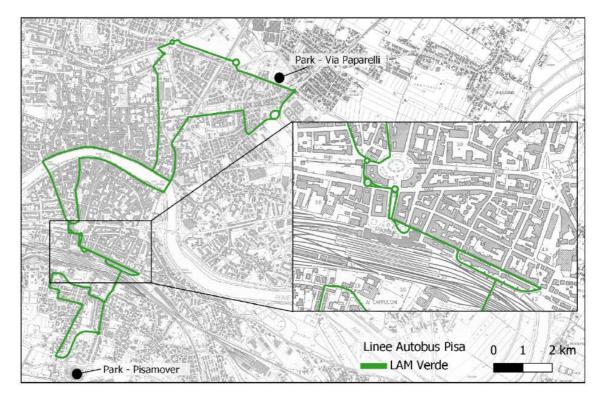


Fig. 33. Percorso della LAM Verde del TPL

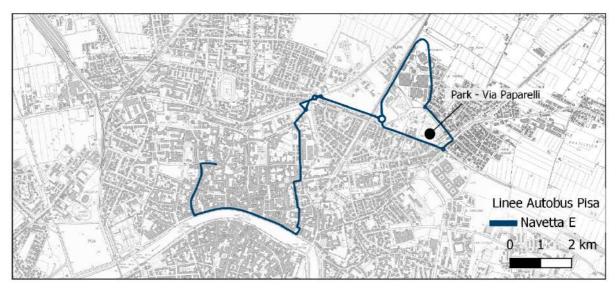


Fig. 34. Percorso della Navetta E del TPL

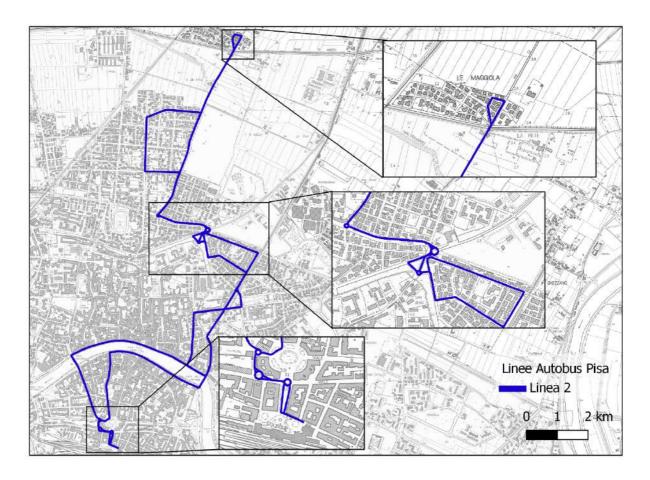


Fig. 35. Percorso della Linea 2 del TPL



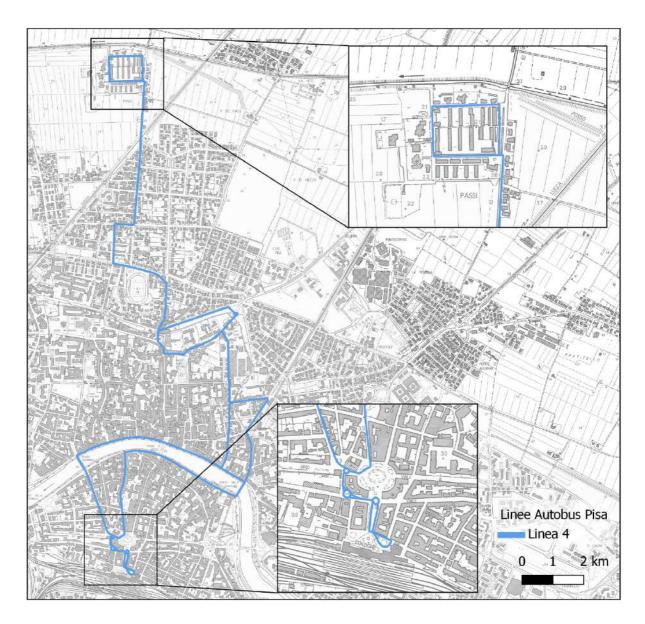


Fig. 36. Percorso della Linea 4 del TPL



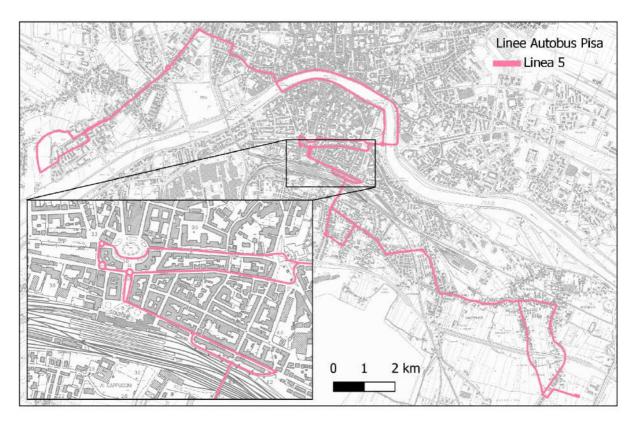


Fig. 37. Percorso della Linea 5 del TPL

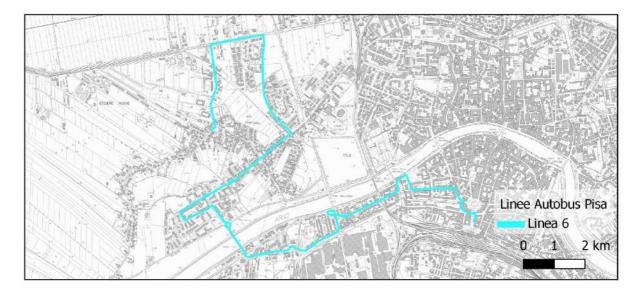


Fig. 38. Percorso della Linea 6 del TPL



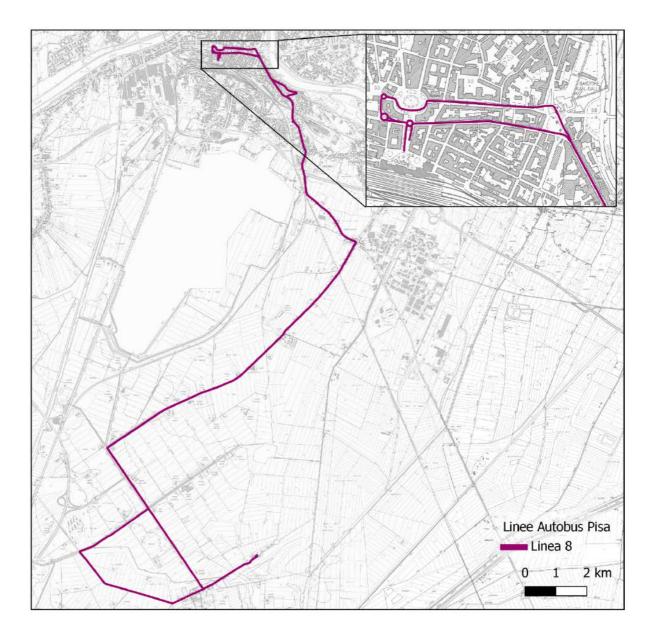


Fig. 39. Percorso della Linea 8 del TPL



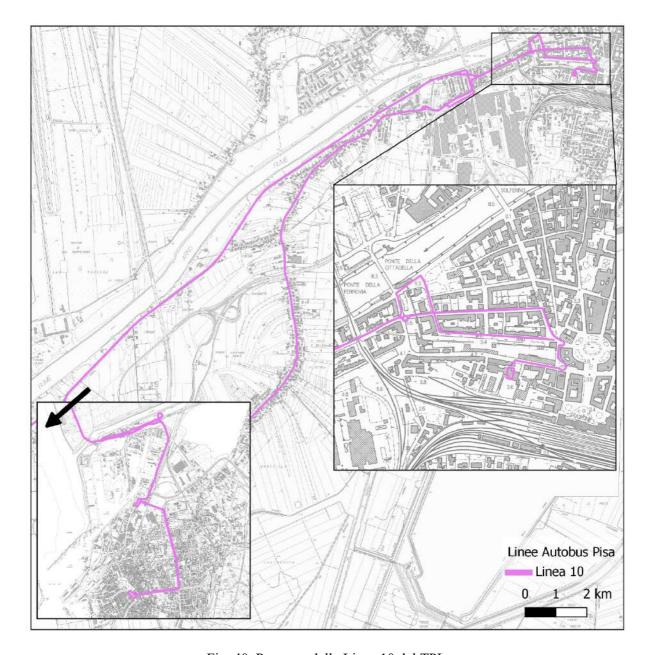


Fig. 40. Percorso della Linea 10 del TPL

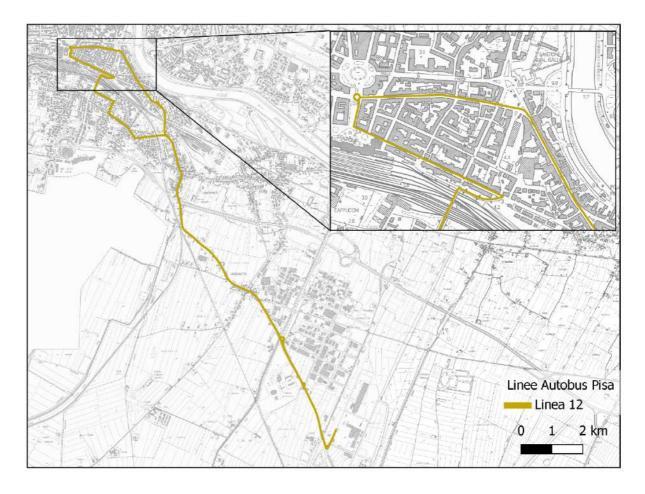


Fig. 41. Percorso della Linea 12 del TPL

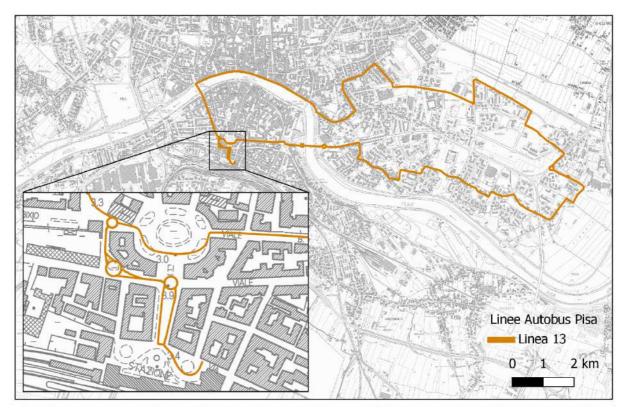


Fig. 42. Percorso della Linea 13 del TPL

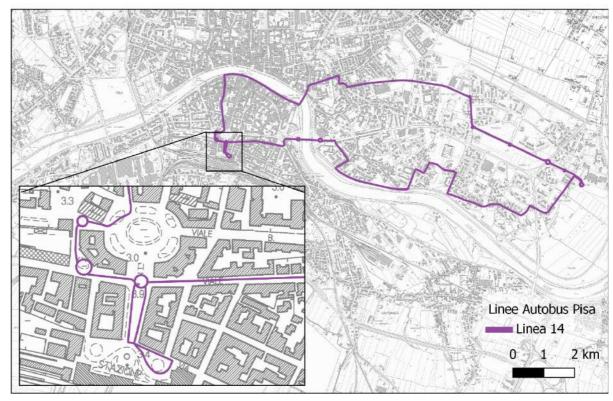


Fig. 43. Percorso della Linea 14 del TPL



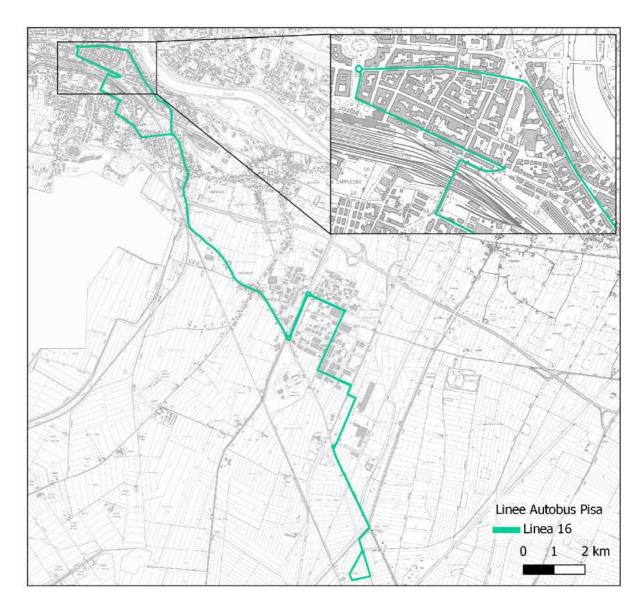
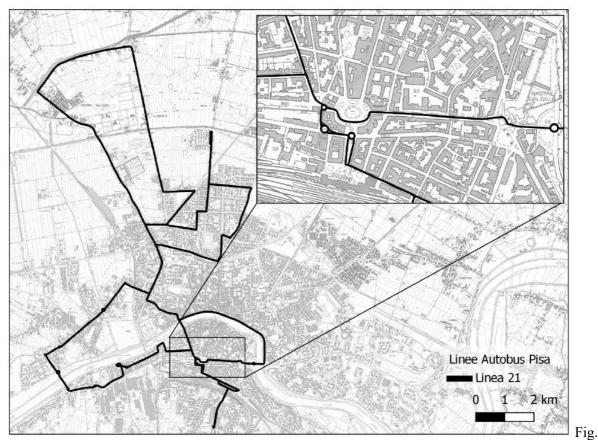


Fig. 44. Percorso della Linea 16 del TPL





45. Percorso della Linea 21 del TPL

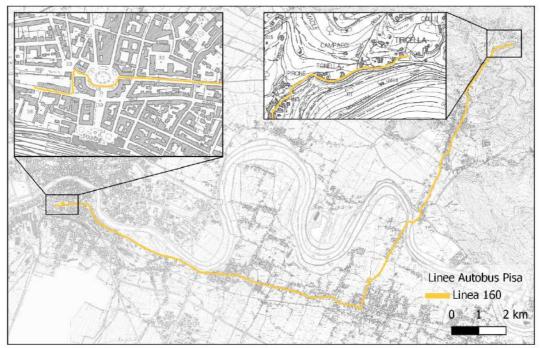


Fig. 46. Percorso della Linea 160 del TPL



Criticità oggettive riguardo all'accessibilità all'utilizzo del TPL emergono soprattutto nei quartieri residenziali più periferici. Come menzionato in precedenza, i quartieri di Oratorio e Riglione, così come parte dei quartieri di Porta Fiorentina e Putignano, non sono di fatto raggiungibili tramite le linee urbane (Fig. 31). Anche i quartieri di Porta a Lucca e Porta Nuova presentano aree limitatamente accessibili rispetto alle fermate e ai terminali delle linee di TPL, imponendo ai residenti tratti pedonali piuttosto estesi (Fig. 35 e Fig. 36). Una limitata accessibilità è rilevata anche in determinate porzioni dei quartieri di San Giusto e dell'insediamento di San Piero a Grado (Fig. 30), laddove alcune aree, destinate ad attività produttive o a commercio e servizi, non sono di fatto raggiungibili tramite gli autobus del trasporto pubblico locale.

I disagi in termini di accessibilità a queste aree sono resi più pesanti dalla limitata frequenza delle corse: secondo i dati del PUMS [19] (pp. 15-17), le linee urbane che distribuiscono gli spostamenti verso le aree qui menzionate offrono corse molto meno frequenti, che variano da 2 a 8, secondo la fascia oraria⁸, da confrontarsi con la frequenza oraria variabile da 9 a 13 corse prevista per le LAM.

Nome linea	Denominazione linea	Lotto di appartenenza		
010	Pisa-Tirrenia-Livorno (con deviaz. La Vettola-S.Piero a Grado)	Pisa		
050	Pisa-Collesalvetti-Fauglia-Crespina	Pisa		
070	Pisa-Gello-Pontasserchio	Pisa		
071	Pisa-San Martino UPontasserchio	Pisa		
080	Pisa-Migliarino-Vecchiano-Filettole	Pisa		
081	Pisa-Sant'Andrea in PPontasserchio-Vecchiano	Pisa		
110	Pisa-Asciano-Agnano	Pisa		
120	Pisa-Calci-Montemagno	Pisa		
140	Pisa-Vicopisano-Pontedera	Pisa		
150	Pisa-Musigliano-Pettori	Pisa		
160	Pisa-Navacchio-Calci-Tre Colli	Pisa		
190	Pisa-Cascina-Pontedera	Pisa		
840	Castelnuovo Val di Cecina-Pomarance-Pisa (Piazza Manin)	Pisa		
875	Pisa-Arena Metato	Pisa		
020	Pisa-S.Piero a Grado-Tirrenia-Calambrone	Pisa		
Linea 92	Pisa aeroporto-Pisa Aurelia-M.Matanna-via Da Vinci-Viareggio-Ospedale- Pietrasanta	Lucca		
Linea 93	Pisa Aeroporto-via Aurelia-via Crispi-S.Giuliano T-Ripafratta-Montuolo- Lucca	Lucca		
Linea 164	Pisa Aeroporto-Pisa via Aurelia-S.Giuliano T-S.M.Giudice-Lucca	Lucca		

Tabella 13. Elenco delle linee di trasporto pubblico extraurbano in diramazione dal comune di Pisa

⁸ I dati dal PUMS [19] mostrano che le linee nelle aree residenziali (Linea 2, Linea 4) hanno corse di frequenza oraria variabile da 2 a 6 nella fascia oraria 6:00-8:00, che salgono al massimo ad 8 nella fascia oraria 13:00-19:00. E' da segnalare che la frequenza del servizio della linea 2, che raggiunge Porta a Lucca, uno dei quartieri residenziali più importanti e popolosi della città, non supera le 3 corse orarie.



Alla scala extra-urbana, il PUMS [19] pone la città di Pisa al centro di una rete di trasporti, nodo di arrivo e interscambio di altre 15 linee extraurbane e regionali, che raggiungono sia la fascia costiera dell'area comunale di Pisa che l'entroterra dell'area pisana e della provincia. Oltre a queste linee, convergono su Pisa altre 3 linee extraurbane regionali che raggiungono la provincia di Lucca e la interconnettono all'aeroporto Galileo Galilei (Tabella 13).

Le linee extraurbane dispongono di due nodi di interscambio: la stazione Sesta Porta, ove sono concentrati i terminali di arrivo e partenza dei flussi degli spostamenti a scala extraurbana e provinciale, e la stazione di Pietrasantina, che ospita anche le fermate di autobus di linea nazionali e internazionali.

Per quanto riguarda le relazioni con le sedi universitarie, le linee di autobus urbano forniscono accesso a tutte le strutture localizzate all'interno dell'area urbana di Pisa – con le limitazioni di accessibilità di cui si è detto riguardo alle sedi diffuse nel centro storico – e anche alla maggior parte delle strutture localizzate nell'area extraurbana (Fig. 41). Criticità sono osservate soprattutto nell'accessibilità ai poderi e alla scuola veterinaria, raggiungibili, in parte, tramite la linea 10 (Fig. 46), oltreché alle strutture che ospitano il Centro di Medicina Sportiva e Riabilitativa, nei quartieri di San Piero a Grado e Marina di Pisa.

Oltre alla linea 10 (Fig. 40), la linea extraurbana più importante in termini di accessibilità alle strutture universitarie è la numero 160, che opera lungo il percorso Pisa-Navacchio-Calci-Tre Colli, e disimpegna, oltre ai quartieri di Oratoio e Riglione, i laboratori dell'area di ingegneria localizzati a Cascina (Centro E.Piaggio/CROSSLAB) e il complesso monumentale e museale della Certosa di Calci, a Calci (Fig. 4).

6.2 Offerta pedonale, ciclabile - servizi di mobilità condivisa

L'analisi dell'offerta ciclopedonale dimostra una significativa interconnessione con l'offerta di servizi di mobilità condivisa. Il presente PSCL si propone di valutare la disponibilità generale di questi servizi di mobilità a scala urbana e, nello specifico, di identificare le condizioni di fruibilità di tali modalità di trasporto per raggiungere le sedi dell'università. È importante osservare che un numero significativo di sedi universitarie (in termini numerici 40 su 137, ovvero quasi il 30%) è localizzato all'interno della ZTL (Fig. 47 e Fig. 48), una percentuale che, qualora si considerino le sole sedi poste all'interno dei quartieri storici della città, giunge a circa il 47% (Fig. 47). Queste aree, sebbene accessibili tramite TPL nelle loro prossimità (Fig. 31), sono tuttavia capillarmente raggiungibili solo tramite spostamenti pedonali o ciclistici, talvolta di non breve percorrenza.



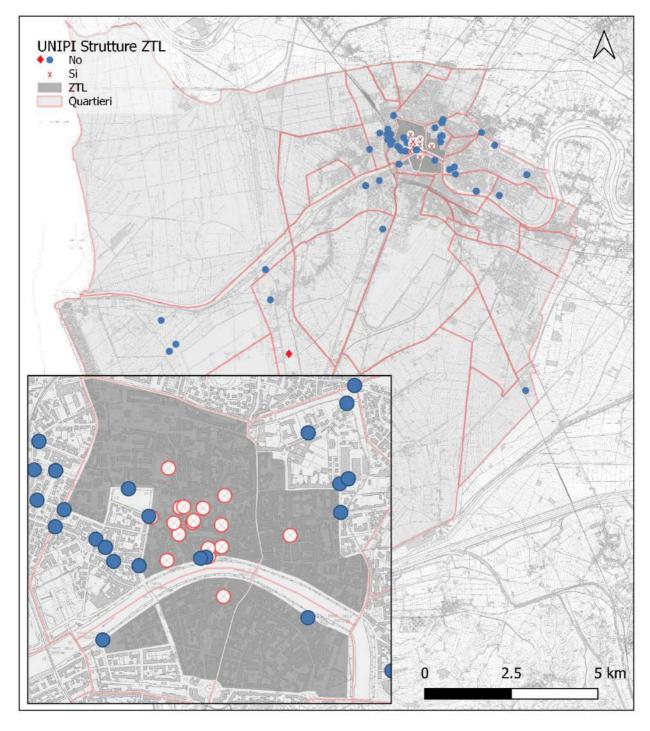


Fig. 47. Localizzazione delle strutture di Ateneo nel comune di Pisa rispetto alla ZTL



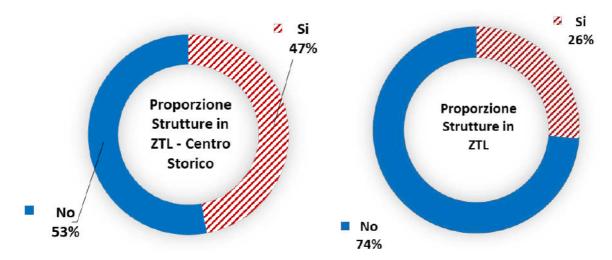


Fig. 48. Distribuzione percentuale delle strutture dell'Università di Pisa rispetto alla ZTL

La distribuzione dei livelli di accessibilità pedonale può essere in certa misura stimata osservando e discutendo i risultati dell'analisi configurazionale, con specifico riferimento a quella effettuata assumendo un raggio metrico di 1,2 Km, considerata come di fatto equivalente alla distanza percorribile a piedi in 15 minuti (Fig. 49 e Fig. 50).

L'analisi configurazionale mostra come la totalità delle sedi universitarie localizzate all'interno del centro storico disponga di una buona accessibilità a livello pedonale, trovandosi nella vicinanza di almeno un elemento stradale nell'intervallo del 20% caratterizzati dai più elevati valori di accessibilità relativa - NAIN - (Fig. 49), e nella vicinanza di almeno uno dei percorsi preferenziali posti nell'intervallo del 20% di quelli caratterizzati da una maggior probabilità di flusso - NACH - (Fig. 50).

Il dato è significativo, tenendo in considerazione la limitata raggiungibilità delle strutture tramite il TPL, che resta inevitabilmente confinato all'esterno della ZTL (Fig. 47 e Fig. 48). D'altra parte, l'analisi indica che molte delle strutture localizzate all'esterno del centro storico, all'interno dei quartieri periferici, e ancor più quelle poste all'esterno dell'area urbana (nello specifico i cosiddetti poderi e le sedi di veterinaria), non sono in alcun modo raggiungibili per via pedonale; l'accesso a tali sedi non può quindi che dipendere da altre forme di trasporto, le quali, si è visto, presentano talvolta limiti e criticità.



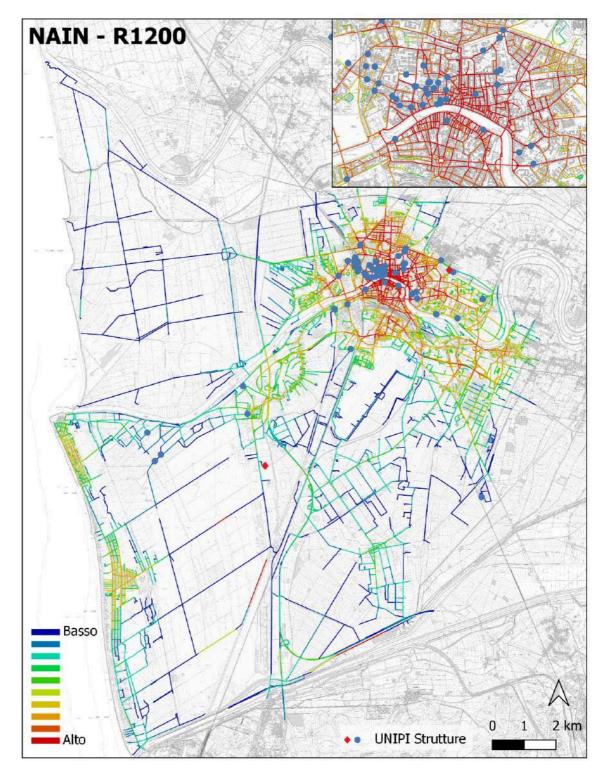


Fig. 49. Distribuzione dell'accessibilità relativa (NAIN) nel comune di Pisa, assumendo un raggio metrico di 1,2 Km, rispetto alla localizzazione delle strutture di Ateneo



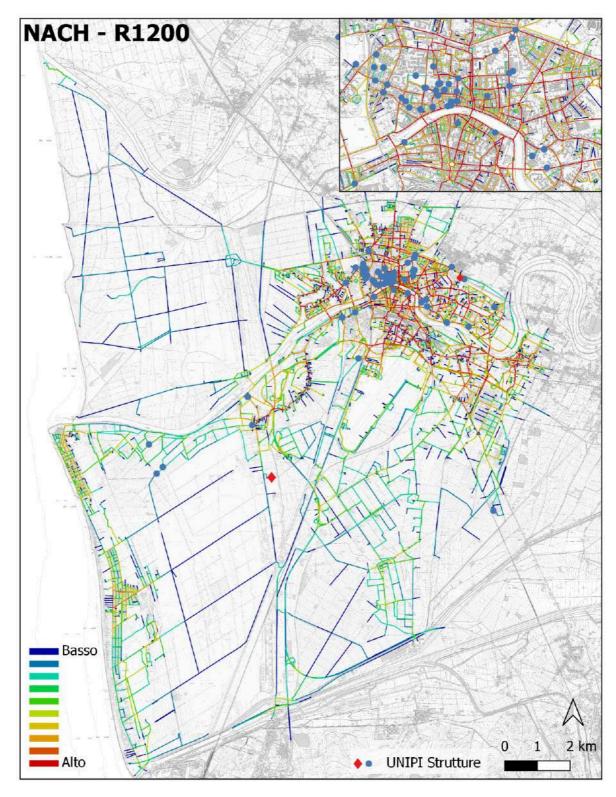


Fig. 50. Distribuzione dei percorsi preferenziali (NACH) nel comune di Pisa, assumendo un raggio metrico di 1,2 Km, rispetto alla localizzazione delle strutture di Ateneo

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Pisa [19] ha condotto un'analisi dell'accessibilità ciclabile generale a partire della stazione di Pisa Centrale – senza dubbio uno dei nodi di interscambio più importanti a scala urbana – verso alcuni dei poli dell'università, così da evidenziare la percentuale degli spostamenti che di fatto è possibile effettuare in sede promiscua con veicoli a motore e quelli su sede prevalentemente ciclabile (ZTL) o su pista ciclabile esclusiva. Dai dati del PUMS emerge che il 34,7% del numero complessivo degli spostamenti alle sedi osservate è effettuato in tratti stradali in condivisione con autoveicoli. D'altra parte, il 65.4% è effettuato su percorso solo parzialmente ciclabile, pur essendo all'interno della ZTL (15.8%), o su piste ciclabili a ciò esclusivamente dedicate (49.6%) (Fig. 51 e Tabella 14).



Fig. 51. Distribuzione dei percorsi ciclabili totali dalla stazione di Pisa Centrale alle strutture universitarie rispetto al tipo di sede (Dati PUMS) [19]

Come parte del proprio programma di miglioramento della mobilità comunale verso le sedi universitarie, il PUMS [19] comunale contiene la previsione di estendere alcune delle piste ciclabili, per la promozione della mobilità ciclopedonale su sede esclusiva. In effetti è stata di recente completata la ciclopista in direzione del polo di ingegneria, ed è prevista l'estensione dei tracciati ciclopedonali in direzione di San Piero a Grado – così da mitigare le criticità dovute dell'assenza di TPL; tutto ciò risulta d'altra parte del tutto coerente con l'identificazione dei percorsi caratterizzati da un più elevato potenziale di flusso – i percorsi preferenziali – che emergono dall'analisi configurazionale della griglia urbana (Fig. 52).



Università di Pisa

Mobility Manager

Attività	Piste Ciclabili	Promiscuo con i Veicoli	ZTL	Totale
Universita' Ingegneria	0.94	1.32		2.26
Universita' Ingegneria Zona Enel	0.94	1.37		2.30
Universita' Lungarno Mediceo	1.42	0.12	0.23	1.77
Universita' Matematica-fisiologia		0.70	1.32	2.02
Universita' Ospedale Cisanello	4.00	0.34	0.08	4.42
Universita' Polo Porta Nuova	0.94	1.91		2.84
Universita' Porta A Lucca	0.91	0.93	1.25	3.08
Universita' Porta A Lucca Zona Stadio	0.36	0.62	1.25	2.23
Universita' San Martino		0.12	0.66	0.77
Universita' Zona Aeroporto	1.01	0.89		1.90
Universita' Zona Brennero	0.87	0.75	1.25	2.86
Universita' Zona Cittadella	0.94	0.78		1.72
Universita' Zona San Piero A Grado	5.82	2.63		8.45
Universita' Zona Santa Maria Borgo		0.22	1.64	1.86
Universita' Zona Stazione		0.12		0.12
Universita', Don Bosco	1.54	0.57	0.08	2.18
Universita', Ospedale Santa Chiara	0.94	1.30		2.24
Universita', Praticelli	1.98	1.55	0.08	3.61
Universita'- Piagge	1.62	1.01	0.08	2.71
Universita'- via Matteotti- Piagge	0.86	0.34	0.08	1.28
Università Totale	25.09	17.59	8.00	50.62
%	49.6%	34.7%	15.8%	100%

Tabella 14. Distribuzione percentuale dei percorsi ciclabili totali dalla stazione di Pisa Centrale alle strutture universitarie, distinti secondo l'area di afferenza della struttura (Dati PUMS) [19]

Inoltre, il PUMS fa riferimento al rapporto fra le modalità di mobilità affidata al trasporto pubblico locale e al movimento pedonale con la distribuzione e l'offerta di servizi di mobilità condivisa [19]. Partendo dell'analisi spaziale condotta nel PUMS e con l'aggiunta dei dati per la micromobilità acquisiti da PISAMO [27, 28] sono state spazializzate a Pisa le localizzazioni (Fig 52):

- delle stazioni di Ciclopi il servizio di *bike sharing* del Comune di Pisa che conta circa 170 biciclette; queste stazioni sono, in linea di massima, corrispondenti agli spazi destinati ai parcheggi delle biciclette ed *E-Bike* dell'azienda *RideMovi* autorizzata a fornire il servizio in città, che dispone attualmente di circa 300 biciclette.
- delle aree destinate dal comune di Pisa al parcheggio dei monopattini elettrici delle aziende Bitmobility e Helbiz autorizzate a fornire il servizio in città, e che dispongono attualmente di una flotta complessiva di circa 600 mezzi.

È importante porre in evidenza che, anche se le aziende beneficiano di aree dedicate dal Comune all'impianto base dei mezzi, tanto i monopattini elettrici quanto le *E-Bike* delle aziende private sono non-fisse e diffuse in città, giacché l'utente non ha l'obbligo di posizionare il mezzo



dopo il suo uso nelle aree specifiche designate dal Comune⁹. Questo aspetto rende possibile soltanto l'identificazione del luogo di posizionamento iniziale dei mezzi.

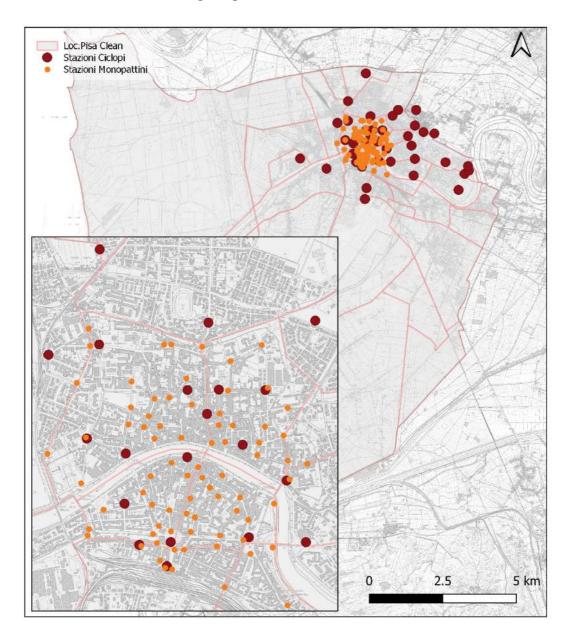


Fig. 52. Distribuzione spaziale delle stazioni di monopattini in modalità *sharing* e stazioni di noleggio *bike* Ciclopi

⁹ Anche se il posizionamento nelle aree a ciò dedicate dal Comune non è obbligatorio, le aziende hanno la possibilità di vietare alcune aree al parcheggio, erogando sanzioni in caso di infrazione.



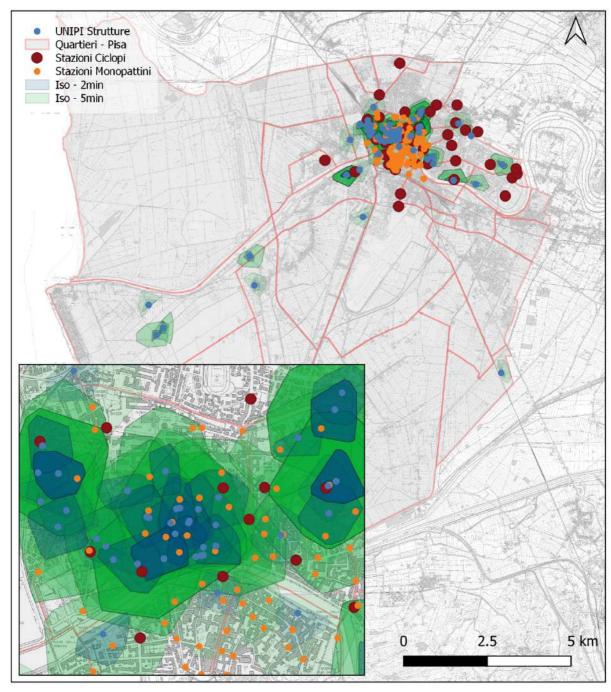


Fig. 53. Curve isocrone per gli spostamenti pedonali, calcolate sulla base della posizione delle sedi di Ateneo

Un'analisi preliminare di questa distribuzione a livello urbano mostra come le stazioni dei mezzi in uso condiviso presentino una significativamente concentrazione nel centro storico. Nonostante la buona disponibilità di mezzi, criticità rilevanti sono invece osservate in alcuni dei quartieri residenziali, di fatto (si vedrà più avanti) origine di larga parte degli spostamenti quotidiani. Più in dettaglio, mentre le aree orientali di Pisa (Cisanello, Pratale, Don Bosco, Porta



a Piagge e San Biagio) sono di fatto ben servite dai mezzi condivisi, l'area settentrionale, e ancor più nello specifico i quartieri di Porta a Lucca e de I Passi, sono essenzialmente sprovvisti di accesso dedicato ai mezzi in condivisione, disponendo in tutto di due sole stazioni dell'operatore Ciclopi (Fig. 52). Considerando la significativa percentuale della popolazione studentesca – e di residenti – che abita in tali quartieri, le loro dimensioni territoriali e la scarsa e parziale accessibilità con le linee di TPL ad elevata frequenza, questo aspetto (ovvero la limitata presenza di stazioni) costituisce un ulteriore e rilevante motivo di criticità del sistema di trasporto urbano a Pisa.

L'analisi dell'accessibilità delle sedi universitarie tramite i mezzi in condivisione (e in particolare l'accessibilità dalle sedi alle stazioni di raccolta dei mezzi) è stata condotta tramite l'attribuzione di curve isocrone – tali, ovvero, da misurare la corrispondenza fra la distanza percorsa con una determinata modalità di trasporto e un prestabilito intervallo di tempo. Costruite all'interno di un Sistema di Informazione Geografica (GIS), le isocrone sono state create a partire dai punti che rappresentano le sedi universitarie, con il raggio distanza-tempo corrispondente a percorsi pedonali rispettivamente coperti in 2 e 5 minuti (Fig. 53). I poligoni dei raggi di spostamento sono stati correlati spazialmente mediante la loro intersezione con la distribuzione dei punti delle stazioni di mezzi in condivisione.

Emergono evidenti correlazioni qualora all'interno del raggio di isocrona si trovi almeno un punto corrispondente a una stazione. Le voci "Sì"/"No" sono state utilizzate per indicare la presenza o l'assenza di una simile correlazione. Per gli spostamenti entro 2 minuti a piedi è stato rilevato che il 64,2% delle sedi universitarie sono in prossimità di una stazione di mezzi condivisi (Fig. 54). Il pattern dimostra che le sedi servite in misura inferiore sono localizzate soprattutto nell'area di ingegneria e ovviamente in corrispondenza dei poli all'esterno dell'abitato (poderi e sedi di veterinaria). Per gli spostamenti entro 5 minuti a piedi, i numeri per le correlazioni arrivano fino al 86.6%, tanto da dimostrare una adeguata copertura per l'intera area urbana di Pisa (Fig, 55).

Criticità riguardo all'accessibilità ai mezzi condivisi sono osservate soprattutto nelle strutture poste nelle aree periferiche ed extraurbane, ciò che suggerisce l'esigenza di una particolare attenzione alla possibilità e alla modalità di accesso alle sedi universitarie localizzate in simili contesti e la necessità di adottare misure specifiche di potenziamento della loro accessibilità.



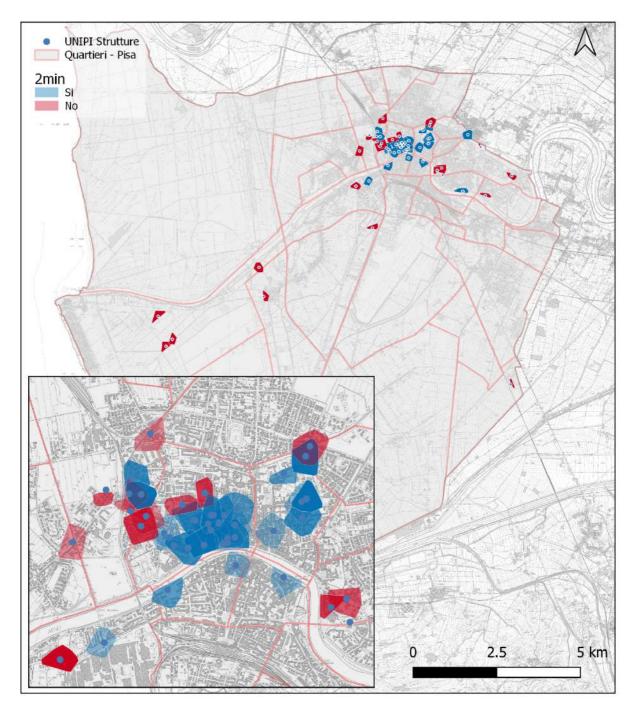


Fig. 54. Correlazione delle curve isocrone con la posizione delle stazioni di mobilità in *sharing* (spostamento 2 min a piedi).



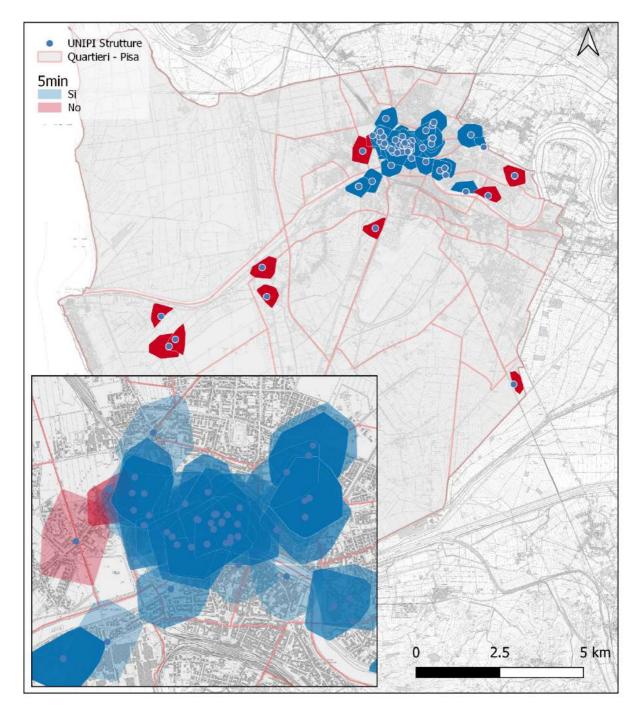


Fig. 55. Correlazione delle curve isocrone con la posizione delle stazioni di mobilità in *sharing* (spostamento 5 min a piedi).



6.3 La rete ferroviaria e i nodi di interscambio

Dell'importanza infrastrutturale della città di Pisa come nodo della rete ferroviaria alla scala regionale e nazionale già si è detto in precedenza, nella sezione contenente i cenni descrittivi del contesto urbano. In maggiore dettaglio, e anche in riferimento alla localizzazione delle sedi universitarie, occorre precisare che il territorio comunale di Pisa ospita le cinque stazioni ferroviarie qui di seguito elencate (Fig. 56):

- Stazione di Pisa Centrale Classificata da RFI Rete Ferroviaria Italiana nella categoria Platino¹⁰, è il principale scalo passeggeri della città, con un flusso di oltre 25.000 frequentatori/viaggiatori al giorno, ampie possibilità di interscambio con le linee provinciali e regionali, oltre a servizi viaggiatori di lunga, media e breve percorrenza. Inoltre, la stazione offre accesso anche al servizio dei treni ad alta velocità (Frecciargento e Frecciabianca). La piazza antistante allo scalo è collegata in modo diretto con i servizi di autobus urbano a Pisa, sia con le Linee di Alta Mobilità (LAM Rossa e LAM Verde) che con le altre linee di TPL urbano, ed è uno dei principali nodi di interscambio fra il trasporto pubblico su rotaia e su gomma.
- Stazione di Pisa San Rossore Classificata dalla RFI nella categoria Oro, ha un flusso di oltre 10.000 frequentatori/viaggiatori al giorno. Sebbene sia una stazione di piccole dimensioni e assai più debolmente interconnessa al sistema di trasporto pubblico urbano su autobus, la stazione di Pisa San Rossore ospita un rilevante flusso di utenti componenti la comunità universitaria, in ragione della sua stretta adiacenza al polo di Ingegneria e alla relativa prossimità ai poli didattici posti all'interno del centro storico.
- Stazione di Pisa Aeroporto Classificata dalla RFI nella categoria Argento, è una stazione con un significativo flusso di frequentatori/viaggiatori al giorno (2.500). Originariamente organicamente integrato nella rete ferroviaria a scartamento ordinario, come scalo di testa della connessione diretta alla stazione di Pisa Centrale, dal 2016 è stato convertito nel terminale di una linea di servizio ettometrico di navetta su binario (Pisa Mover) che opera il collegamento fra l'aeroporto Galileo Galilei e la stazione di Pisa Centrale, in sostituzione del servizio di autobus urbani. È una stazione utilizzata principalmente dai turisti che arrivano a Pisa tramite l'aeroporto.
- Stazione di Tombolo È una stazione di logistica militare ancora in uso a servizio della base americana di Camp Derby. Il servizio ai viaggatori è stato sospeso negli anni '90.
- Area di Parcheggio Treni È una stazione di servizio e logistica a Pisa, localizzata in prossimità della stazione di Pisa San Rossore. Non prevede servizio viaggiatori.

¹⁰ *RFI* classifica le stazioni in categorie <u>Platino</u>, <u>Oro</u>, <u>Argento</u> e <u>Bronzo</u>. Sono utilizzati quattro criteri per la definizione: dimensione dell'impianto, frequentazione, capacità di interscambio e livello dell'offerta commerciale.

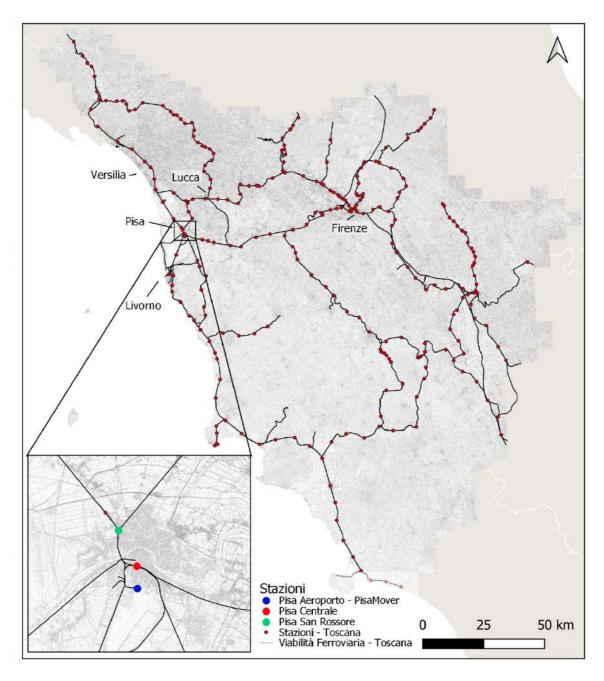


Fig. 56. Schema planimetrico della viabilità ferroviaria in Toscana.

È opportuno sottolineare che una parte rilevante del flusso quotidiano della comunità universitaria che ha il proprio domicilio fuori città raggiunge Pisa in direzione delle sue sedi universitarie tramite il treno, ciò che rende le stazioni di Pisa Centrale e Pisa S. Rossore nodi assai importanti di destinazione intermedia, da tenere in particolare considerazione nell'analisi dei flussi e delle modalità di spostamento all'interno della città.



7. Domanda di mobilità - Analisi degli spostamenti casauniversità

7.1 Presentazione del sondaggio e dei dati demografici

L'indicazione e la definizione delle azioni da includere nelle previsioni del Piano degli Spostamenti Casa-Università sono state condotte in base alla disponibilità di informazioni aggiornate riguardo alla dinamica degli spostamenti casa-università e alla domanda di mobilità di fatto espressa della comunità universitaria. La raccolta di queste informazioni ha richiesto la redazione e la capillare somministrazione ai membri della comunità di un questionario a ciò dedicato, e la successiva elaborazione dei risultati.

Il sondaggio, dal titolo "Le tue abitudini di spostamento fra casa e università", (qui riportato all'Allegato A) è stato distribuito alla comunità universitaria il 6 giugno 2022, fissando per la restituzione delle risposte la scadenza del 14 luglio, 40 giorni dopo la somministrazione. Redatto ed applicato attraverso la piattaforma Microsoft Forms [29], il questionario è composto da 83 domande individuali che, considerando le ramificazioni e le ripetizioni introdotte per le varie necessità tecniche o metodologiche, e considerando anche i possibili percorsi di risposta secondo le opzioni scelte dagli utenti, sono state ridotte a 25 domande.

Delle 25 domande, 20 sono state strutturate domande a scelta multipla, e, di queste, 2 a "scelta multipla aperta", ovvero tali da consentire più di una risposta, e riguardanti in particolare le criticità osservate negli spostamenti. Associate a queste, 5 domande sono state proposte come domande aperte, in modo da consentire ai rispondenti di esprimere aspetti o criticità non esplicitamente previsti e coperti nel sondaggio, di manifestare eventuali difficoltà nella comprensione dell'indagine, o di specificare e liberamente condividere opinioni sul tema della mobilità in ambito universitario. Inoltre, sono state proposte due domande opzionali cosiddette di follow-up, così da permettere ai rispondenti di essere nel futuro nuovamente contattati per approfondimenti e indagini sui temi legati al trasporto pubblico urbano, al trasporto ferroviario, alla mobilità ciclopedonale, allo sharing di mezzi o alla intermodalità degli spostamenti. Il tempo di completamento del questionario era stato prestabilito in misura compresa fra i 3 e i 10 minuti, con un tempo medio di risposta che in effetti è stato rilevato nella misura di 5:48 minuti. La chiarezza, la completezza e la ridotta lunghezza del questionario, in effetti caratteristiche assunte come requisiti essenziali nella redazione del testo ai fini di una più ampia partecipazione della platea degli intervistati, sono state riconosciute e menzionate positivamente da molti rispondenti, i quali hanno variamente definito il sondaggio "molto chiaro", "abbastanza semplice" e "non troppo impegnativo da rispondere".

È importante precisare che, in aderenza alle normative europee in materia di protezione dei dati e di privacy [14], le informazioni personali non sono state richieste e raccolte nel questionario, con la sola eccezione relativa alle domande di *follow-up*, peraltro opzionali e dietro la richiesta di esplicito consenso da parte del rispondente.

L'accesso al sondaggio è stato impostato tramite un link all'interno della pagina UNIPI Sostenibile, che contiene e illustra le azioni dell'Ateneo in materia di sostenibilità – https://sostenibile.UniPI.it/sondaggio/. La pagina web è stata concepita con il duplice scopo di illustrare l'importanza di questo rilevamento per la comunità universitaria, i suoi obiettivi e la sua

struttura, e di presentarlo alla stessa comunità come un mezzo di divulgazione delle future azioni dell'Ateneo in materia di mobilità.

Al fine di garantire la sua massima diffusione e promuovere la partecipazione di una platea quanto più possibile estesa di persone, la pubblicizzazione e la distribuzione del sondaggio in seno alla comunità universitaria sono stata affidate a un'articolata varietà di canali: dalla posta elettronica di Ateneo ai siti di dipartimento e a quelli finalizzati all'iscrizione alle prove di esame – così da coinvolgere in modo individuale i singoli membri della popolazione studentesca -, dalle locandine affisse nelle sedi dei dipartimenti alle comunicazioni dei direttori di dipartimento, fino alle campagne sui social media di Ateneo. In aggiunta a queste azioni, un'operazione di promozione e incentivo ha previsto un piccolo riconoscimento per tutti i rispondenti, con la possibilità del ritiro di un gadget UNIPI (magliette e borracce con il logo dell'Ateneo) presso lo *store* dell'università.

Il tasso di adesione e risposta al questionario da parte della comunità universitaria è stato significativo, sia in termini assoluti che rispetto alla numerosità dei suoi membri (Fig. 57): nei 40 giorni di apertura della campagna sono state ricevute 11.812 risposte, pari al 22,4% della popolazione totale della comunità universitaria (52.669 individui). Questa percentuale, pari a poco meno di un suo membro su 4, risulta dal 16,8% corrispondente al personale strutturato (docenti, ricercatori e personale tecnico-amministrativo) e dal restante 83,2% corrispondente alla somma della popolazione studentesca e del personale non-strutturato (assegnisti, borsisti dottorandi e specializzandi).

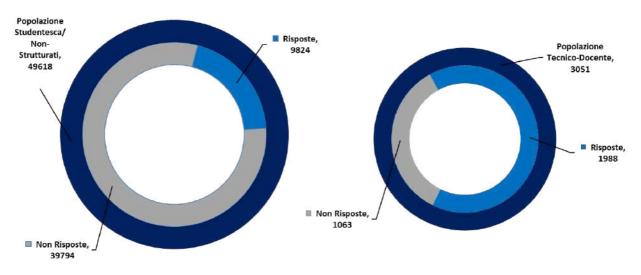


Fig. 57. Tasso di risposta della popolazione studentesca del personale non-strutturato (assegnisti, dottorandi, specializzandi e borsisti) e del personale tecnico-docente, rispetto all'intera comunità universitaria

Disaggregato sulle diverse categorie funzionali in cui è articolata la comunità universitaria, il tasso di adesione è stato in effetti assai eterogeneo. Mentre ha risposto al questionario il 19,8% (9.824) del numero complessivo degli studenti e del personale non-strutturato - un numero migliorabile, ancorché in termini assoluti tale da consentire di riconoscere comunque significativo il campione a fini statistici - l'adesione al sondaggio da parte del personale strutturato (docenti,



ricercatori, tecnici e amministrativi) ha raggiunto la quota assai elevata del 65,2%, con 1.988 risposte. questo risultato, ancorché ulteriormente migliorabile, rende merito all'impegno profuso nella sua redazione, conforta sull'efficacia degli strumenti di distribuzione adottati nel raggiungere capillarmente la comunità docente e tecnico-amministrativa, attesta il grado di sensibilità della stessa comunità rispetto ai temi della mobilità e dell'ambiente, e lascia confidare che, nel futuro, un questionario elaborato con più largo anticipo ed erogato nel periodo di svolgimento delle lezioni possa garantire percentuali di adesione altrettanto elevate anche da parte della comunità studentesca. In generale, si può comunque affermare che l'obiettivo di raccogliere un significativo e attendibile corredo di dati, informazioni e indicazioni da utilizzare per la redazione del PSCL è stato largamente raggiunto.

Il numero disaggregato fra studenti e personale non-strutturato consente inoltre di osservare che è la popolazione degli studenti quella che in misura minore ha aderito all'iniziativa, restituendo 9.257 risposte, pari al 18.7% del numero totale degli studenti iscritti (49.618); a fronte, le categorie del personale non-strutturato (gli assegnisti, i borsisti, i dottorandi e gli specializzandi) hanno partecipato assai in misura assai più attiva, fornendo complessivamente 567 risposte, con una percentuale che per i dottorandi, il sotto-gruppo più numeroso (1.005), corrisponde a circa il 56.4%.

Al fine di organizzare i dati del PSCL per l'analisi della domanda di mobilità, come già è stato evidenziato i rispondenti appartenenti alla categoria del personale non-strutturato (assegnisti, borsisti, dottorandi e specializzandi) sono stati aggregati al personale strutturato UNIPI, in ragione del riconoscimento di analogie nelle abitudini comportamentali e di spostamento. I risultati dell'analisi, differenziata in base a tali classi di qualifica e al luogo di domicilio, mostrano aspetti ben distinti.

In termini assoluti, la maggior parte di coloro che hanno risposto sono domiciliati all'esterno del comune di Pisa, con particolare riferimento alla popolazione studentesca (Fig. 58), domiciliata fuori Pisa nel 60,7% dei casi. Sono invece più equilibrati i dati relativi al domicilio dei docenti (il 45,9% nel comune di Pisa e il 54,1% al suo esterno) e del personale tecnico-amministrativo (il 41,3% nel comune di Pisa e il 58,7% al suo esterno). Le risposte degli assegnisti manifestano invece un andamento diverso, dichiarando per il 57,7% il domicilio nel comune e solo per il 42,3% al suo esterno (Fig. 58).



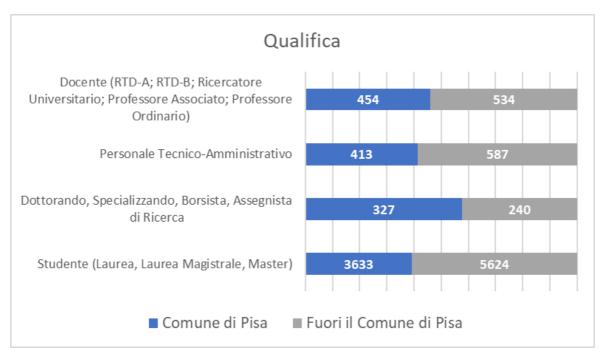


Fig. 58. Risposte al questionario: membri della comunità universitaria domiciliati nel comune di Pisa e al suo esterno, per qualifica

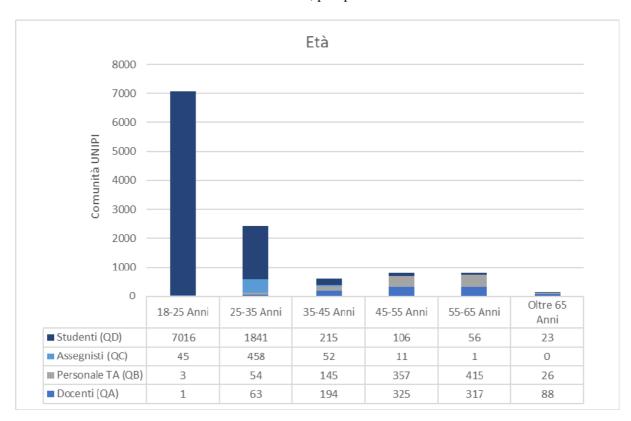




Fig. 59. Risposte al questionario: distribuzione della comunità universitaria, per fasce di età e per qualifica

Le caratteristiche demografiche della comunità universitaria emerse dai risultati del questionario mostrano una distribuzione in base all'età largamente prevedibile, con gli studenti compongono la quasi totalità delle fasce di età inferiori (fra 18 e 25 anni) e larga parte della fascia di età intermedia (fra 25 e 35 anni) (Fig. 59), nella quale risultano posizionati in gran parte anche gli assegnisti, i dottorandi, i borsisti, e gli specializzandi (Fig. 60).

Esiste anche una significativa quota di giovani docenti, aventi meno di 36 anni, prevalentemente nei ruoli di ricercatore a tempo determinato (RtdA ed RtdB). Nonostante tale presenza, i docenti ricadono in larga misura nelle fasce d'età superiori (35-45 anni, e soprattutto 45-55 anni e 55-65 anni), manifestando, com'è prevedibile, una loro netta prevalenza nella fascia di età più alta (oltre i 65 anni). Una analoga distribuzione si osserva nel personale tecnico-amministrativo, prevalentemente collocato all'interno delle fasce intermedie di età (45-55 anni e 55-65 anni) (Fig. 60).

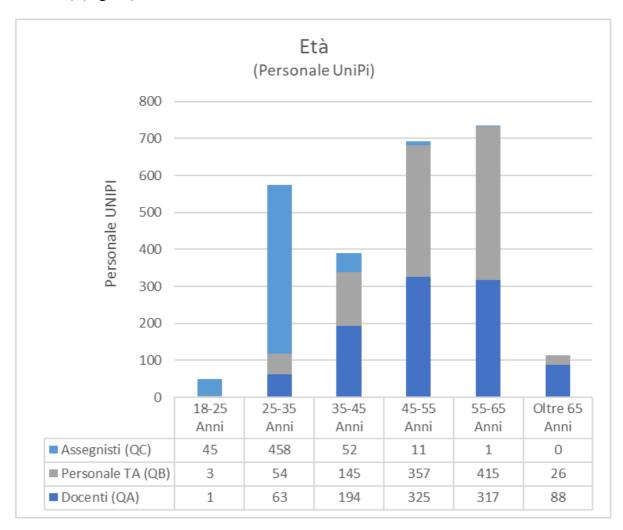




Fig. 60. Risposte al questionario: distribuzione del personale UniPI, per fasce di età e per qualifica

Notevoli disparità nella distribuzione in base al genere emergono dalle risposte al questionario, soprattutto per alcune categorie (Fig. 61 e Fig. 62). Il genere femminile caratterizza gran parte dei rispondenti (circa il 57,2%), predominante nella popolazione studentesca, nella quale risulta aver aderito al sondaggio in misura più elevata, e fra il personale tecnico-amministrativo, con una presenza addirittura doppia rispetto a quella maschile. Sono invece prevalenti le risposte da individui di genere maschile fra i docenti, in misura approssimativamente pari al 62,9%, ovvero circa il doppio del genere femminile. Solo fra assegnisti, dottoranti e specializzandi la situazione è più equilibrata, con una lieve prevalenza di risposte dal genere femminile (52.6%). Sul totale delle risposte al questionario, 166 (in larga parte provenienti dagli studenti) non contengono la specificazione del genere.

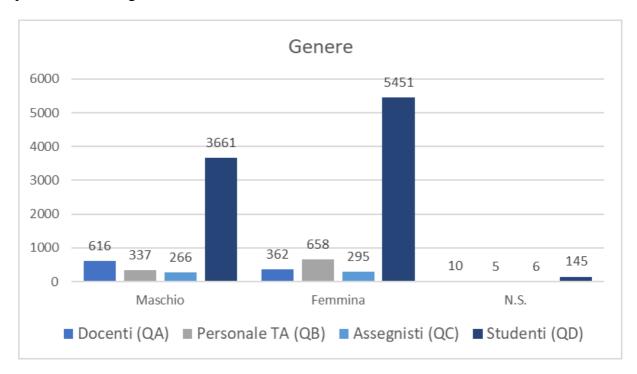


Fig. 61. Risposte al questionario: distribuzione della comunità universitaria, per genere e per qualifica



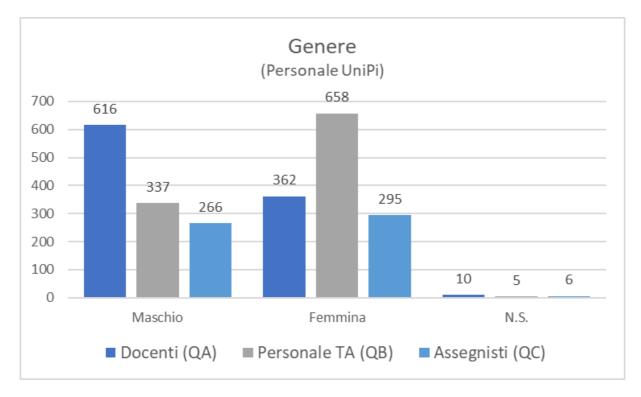


Fig. 62. Risposte al questionario: distribuzione del personale UniPI, per genere e per qualifica

7.2 Domanda di mobilità

L'analisi della domanda di mobilità è stata condotta sulla base dei dati disaggregati per qualifica, per residenza anagrafica e, soprattutto, per domicilio; in base a queste informazioni è stata determinata la domanda potenziale, ovvero la distribuzione degli spostamenti dei membri della comunità universitaria, la loro frequenza e la rispettiva modalità.

Un breve commento sull'uso dei termini di "residenza" e "domicilio" è tuttavia preliminarmente opportuno.

La residenza, secondo il diritto italiano, è il luogo in cui la persona ha registrato la sua dimora abituale (art. 43, II comma c.c.)¹¹. In Italia, la residenza può essere riferita ad un solo indirizzo/comune e richiede l'iscrizione all'albo anagrafico locale, permettendo l'inserimento dell'individuo alle liste elettorali e dando diritto a tutti i benefici fiscali e legali riconosciuti ad una determinata località. Anche se talvolta nel comune linguaggio colloquiale i due termini sono utilizzati in modo indistinto, cosa ben diversa dalla residenza è il domicilio, che può definirsi come una sede materiale di affari, interessi o di permanenza intermittente, ovvero il luogo in cui la

¹¹ Nell'ordinamento italiano, la residenza è variamente disciplinata: Carta costituzionale, artt. 2, 3 e 14, Codice civile, artt. 43 ss., Legge n. 1228 del 24 dicembre 1954, Decreto del presidente della Repubblica n. 223 del 30/05/1989, D.Lgs. n. 286 del 25 luglio 1998, art. 29.

persona conduce la propria vita quotidiana, e che non necessariamente coincide con il luogo di residenza. Questa distinzione riguarda naturalmente l'intera comunità universitaria, ma in misura macroscopica investe la sua componente studentesca, molti dei cui membri, ancorché di fatto domiciliati nel comune di Pisa, dove di fatto frequentano l'università, non sono in effetti qui residenti, ovvero non hanno trasferito a Pisa la propria iscrizione anagrafica.

Nel questionario utilizzato per il presente PSCL, l'informazione ritenuta significativa e presa in considerazione per l'analisi della domanda di mobilità – sia quella potenziale che quella corrispondente alla distribuzione dei flussi – riguarda il luogo di domicilio, ovvero la località dove la persona vive abitualmente, e dalla quale abitualmente compie in effetti i propri spostamenti quotidiani verso le sedi universitarie.

Le risposte fornite al questionario in merito al luogo di residenza (qui riepilogate nei grafici delle Fig. 63 e Fig. 64) evidenziano che la maggior parte dei rispondenti (11.812) ha la propria residenza anagrafica fuori dai confini del comune di Pisa, con una prevalenza di residenti in altre province toscane, nella misura di circa il 53% del totale; e, fra questi, circa il 79.4% appartiene alla componente studentesca. La percentuale di residenti in altre regioni italiane è comunque significativa, pari a circa il 29% del totale, in larga misura (intorno al 91%) rappresentata da studenti. Sono invece assai pochi (pari allo 0,58%) coloro che hanno dichiarato di aver mantenuto la propria residenza all'estero. All'interno del comune di Pisa dichiara la propria residenza una quota piuttosto contenuta dei membri della comunità universitaria, pari a circa il 17% del totale (Fig. 63), rapporto che tuttavia sale fino alla metà per quanto riguarda il personale dipendente dell'Ateneo, e in particolare i docenti (Fig. 64).

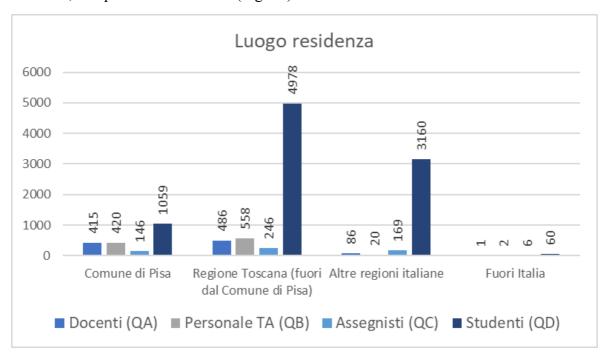


Fig. 63. Risposte al questionario: distribuzione della comunità universitaria, per residenza e per qualifica



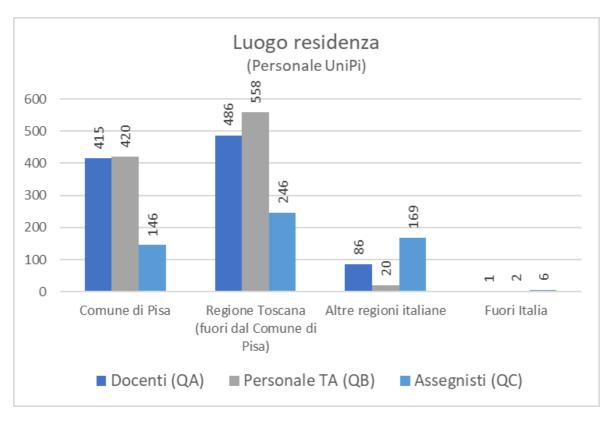


Fig. 64. Risposte al questionario: distribuzione del personale UniPI, per residenza e per qualifica

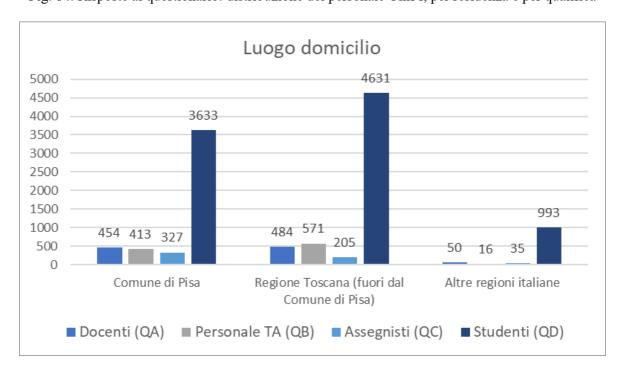


Fig. 65. Risposte al questionario: distribuzione della comunità universitaria, per luogo di domicilio e per qualifica



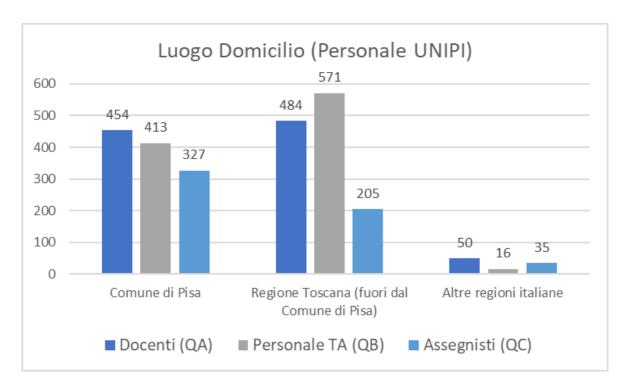


Fig. 66. Risposte al questionario: distribuzione del personale UniPI, per luogo di domicilio e per qualifica

Le risultanze riguardanti il luogo di domicilio (riepilogate nei grafici qui in Fig. 65 e Fig. 66) mostrano un'altra dimensione dell'assetto demografico-abitativo della comunità universitaria.

Mentre il numero delle risposte che ha indicato la residenza nel comune di Pisa è stato relativamente contenuto (pari al 17%) rispetto a quello delle residenze fuori Pisa (53%) e in altre regioni (29%), il numero dei domiciliati a Pisa è risultato notevolmente più elevato, pari al 40,8% del totale. Questo incremento corrisponde non solo al decremento della quota di domiciliati in altri comuni toscani (49,8%), ma soprattutto alla netta diminuzione dei domiciliati in altre regioni, che scende al 9,26%. Sono in particolare gli studenti a contribuire all'innalzamento della quota di domiciliati a Pisa, con un incremento percentuale pari a quasi il 250% rispetto al numero dei residenti (Fig. 63 e Fig. 64). In linea di massima, si osserva che la quota residenti/domiciliati resta invece pressoché costante nelle altre componenti (docenti e personale tecnico-amministrativo) della comunità universitaria, con un significativo decremento dei domiciliati in altre regioni italiane (Fig. 67 e Fig. 68).



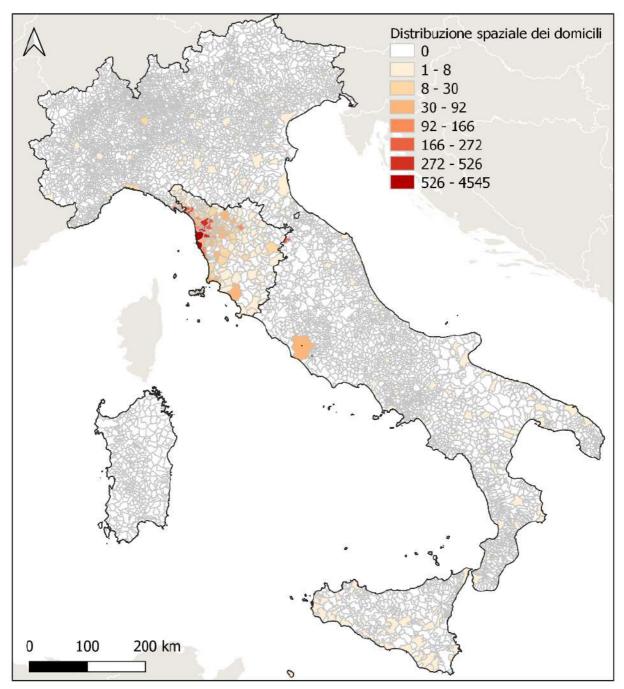


Fig. 67. Risultati del questionario. Distribuzione geografica dell'origine degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio sul territorio nazionale



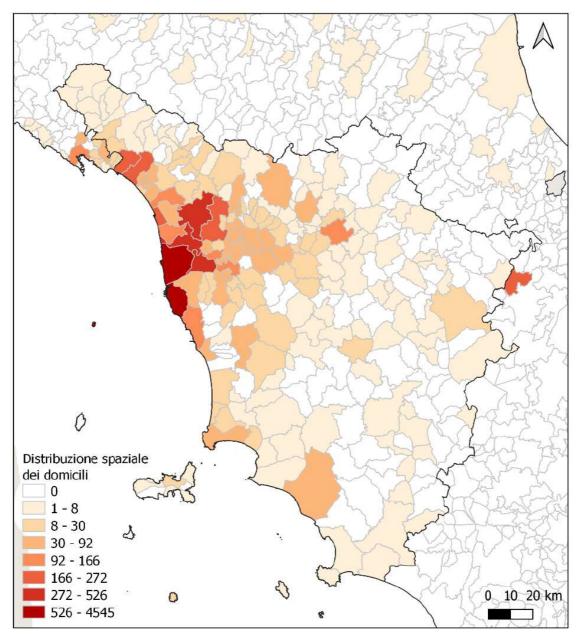


Fig. 69. Risultati del questionario. Distribuzione geografica dell'origine degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio in Toscana



7.2.1 La domanda potenziale di mobilità della comunità universitaria

L'analisi della domanda potenziale di mobilità della comunità universitaria è stata condotta sulla base della frequenza degli spostamenti quotidiani verso le sedi universitarie. Le informazioni raccolte nell'indagine hanno consentito di determinare il numero dei suoi membri che quotidianamente si spostano verso le sedi universitarie pisane almeno una volta alla settimana, di identificare coloro che invece raggiungono l'università solo con spostamenti occasionali, ovvero meno di un giorno alla settimana, e la natura di questi spostamenti occasionali.

Le risposte ai quesiti del sondaggio hanno consentito di rilevare che una larga parte della comunità universitaria (9.565 individui) compie spostamenti settimanali, ovvero frequenta le sedi universitarie, almeno un giorno alla settimana: tale quota, pari a circa l'81% del totale, corrisponde alla domanda potenziale effettiva di mobilità.

Prendendo in considerazione l'intera comunità universitaria, risultano largamente prevalenti gli spostamenti quotidiani effettuati nei giorni feriali (ovvero fuori dal fine settimana), pari a circa il 36,7% del dato totale aggregato rispetto a tutte le categorie, seguiti dagli spostamenti con una frequenza variabile fra 2 e 4 giorni alla settimana, per una percentuale pari a circa il 29,4% del totale (Fig. 69).

La prevalenza degli spostamenti giornalieri è assai evidente per le componenti della comunità appartenenti al personale UNIPI (Fig. 70).

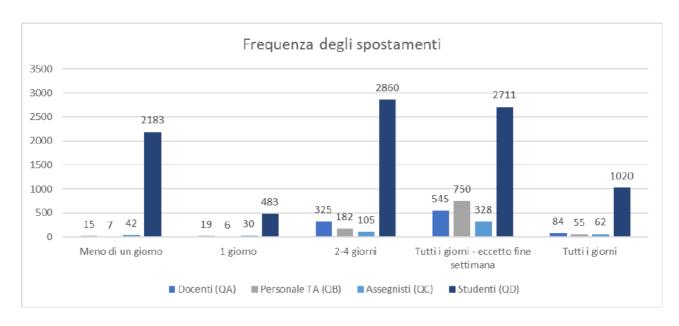


Fig. 69. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria, per frequenza e per qualifica



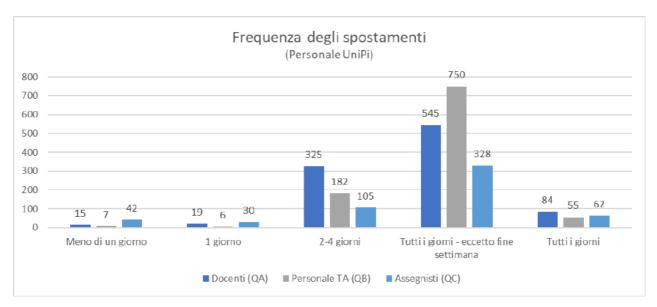


Fig. 70. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti del personale UniPI, per frequenza e per qualifica

Circa il 63,5% del personale UNIPI (corrispondente a 1.623 risposte su un totale di 2.555) dichiara di compiere quotidianamente spostamenti verso le sedi universitarie, con la sola eccezione dei fine settimana. Il personale tecnico amministrativo costituisce fra questi la componente più rappresentativa, pari al 46,2% del totale (corrispondente a 750 risposte su 1.623) (Fig. 69 e Fig.70). Sommando il 63,5% al 23,9% dei rispondenti che hanno dichiarato di effettuare spostamenti da 2 a 4 volte alla settimana, si ottiene una percentuale pari al 87,4% del totale del personale UNIPI (2.235 su 2.555), con la componente più rappresentativa costituita dai docenti, pari a circa il 53,1% del totale.

Per quanto riguarda la popolazione studentesca, il numero di studenti che dichiara di effettuare spostamenti verso le sedi universitarie con una frequenza settimanale compresa fra 2 e 4 è pari a circa il 30,8% del totale, di poco superiore a quello degli studenti che frequentano l'università tutti i giorni feriali (circa il 29,2% del totale) (Fig. 69). Si rileva d'altra parte che l'11% circa degli studenti dichiara di compiere spostamenti verso le sedi universitarie anche nei fine settimana (Fig. 69).

La disaggregazione degli stessi dati in base all'origine degli spostamenti (qui riepilogati nei grafici di Fig. 71 e Fig. 72) consente di affinare il pattern risultante dalle risposte degli studenti. La distribuzione dei dati secondo il luogo di domicilio (qui in Fig. 71) indica che la maggior parte degli studenti che dichiarano di frequentare l'università anche nei fine settimana è domiciliato nel comune di Pisa (769 su un totale di 1.020, pari a circa il 75,3% delle risposte). La quota delle risposte degli studenti che dichiarano di avere il proprio domicilio all'esterno dei confini comunali di Pisa è piuttosto significativa, pari a circa il 24,7% del totale (Fig. 72).



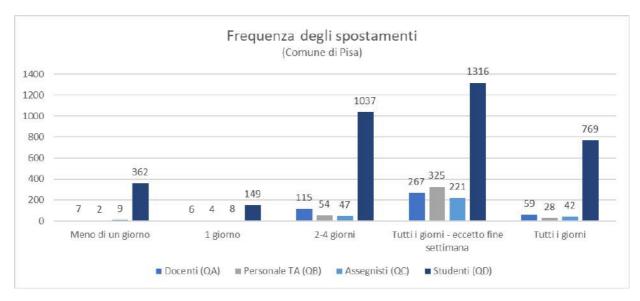


Fig. 71. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio nel comune di Pisa, per frequenza e per qualifica

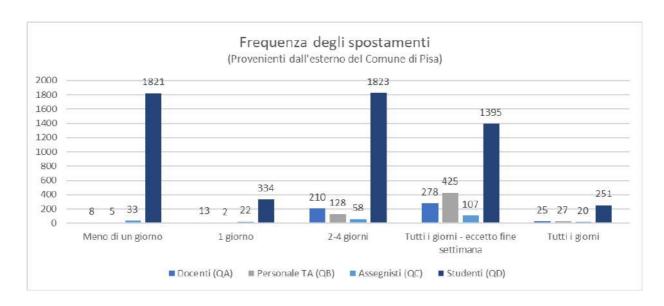


Fig. 72. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio all'esterno del comune di Pisa, per frequenza e per qualifica

Anche se grande parte della comunità universitaria frequenta l'università settimanalmente, circa l'19% dei rispondenti all'indagine ha dichiarato di effettuare spostamenti per frequentare le sedi accademiche solo occasionalmente, ovvero meno di un giorno alla settimana (Fig. 66). All'interno di questo gruppo (composto da 2.247 individui), circa il 97,1% (2.183) sono studenti; di questi, l'83,4% (1.821 su 2.183) sono in particolare studenti domiciliati all'esterno del comune di Pisa (Fig. 69).

Il questionario ha dedicato a questo gruppo della comunità universitaria una domanda di approfondimento specifico, finalizzata a rilevare la frequenza mensile degli spostamenti occasionali e la quota di coloro che invece non effettuano alcuno spostamento (Fig. 73). I risultati mostrano una chiara prevalenza di spostamenti sporadici distribuiti nel corso di ogni mese rispetto all'assenza di ogni tipo di spostamento. Ancor più in dettaglio, l'analisi delle risposte degli studenti – la componente più significativa di questo gruppo di risposte – evidenzia che 1.629 individui, su un totale di 2.183 (circa il 74,6%) compiono un numero di spostamenti variabile fra "1 giorno" e "più di 5 giorni" al mese. La prevalenza delle risposte ricade altresì all'interno delle opzioni "2-5 giorni", con circa il 38,3% del totale (837 su 2.183), e "1 giorno", con circa il 29,1% del totale (635 su 2.183). Il gruppo degli studenti che non compie alcuno spostamento, ed evidentemente al momento della risposta al questionario si trova di fatto nella modalità di didattica a distanza, corrisponde invece al 25,4% del totale (554 su 2.183) (Fig. 73)

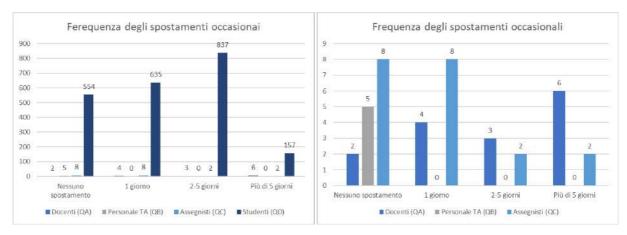


Fig. 73. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti occasionali della comunità universitaria (a sinistra) e del personale UniPI (a destra), per frequenza e per qualifica

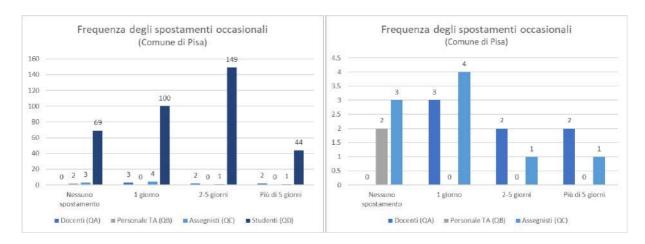


Fig. 74. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti occasionali della comunità universitaria (a sinistra) e del personale UniPI (a destra) con domicilio nel comune di Pisa, per frequenza e per qualifica

Disaggregando i dati di questo gruppo di risposte sulla base del domicilio (Fig. 74 e Fig. 75) si osserva che la maggior parte degli studenti impegnati nella modalità di didattica a distanza è effettivamente domiciliata fuori Pisa, con circa 1'87,5% (465 su 554) del totale (Fig. 74).

Proporzioni simili risultano per le altre frequenze degli spostamenti occasionali: 1'84,2% (535 su 635) per gli spostamenti con frequenza di 1 giorno al mese, 1'82,1% (688 su 837) per gli spostamenti con frequenza da 2 a 5 giorni al mese, e il 71,9% (113 su 157) per gli spostamenti che avvengono con frequenza superiore a 5 giorni al mese (Fig. 74 e Fig. 75).

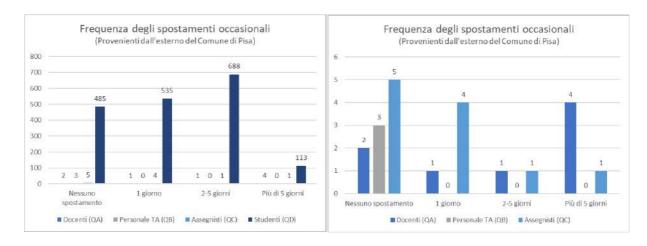


Fig. 75. Risposte al questionario: distribuzione per frequenza degli spostamenti occasionali della comunità universitaria (a sinistra) e del personale UniPI (a destra) con domicilio all'esterno del comune di Pisa, per qualifica

Conclusa l'analisi della frequenza degli spostamenti della comunità universitaria, che ha rivelato importanti pattern nelle abitudini quotidiane di presenza presso le sedi universitarie, si è passati all'analisi di un altro aspetto caratterizzante la domanda potenziale, ovvero il tipo di mezzo di trasporto utilizzato nello spostamento. A tale scopo, il sondaggio ha proposto una domanda specifica per raccogliere dati ed evidenziare i comportamenti della comunità universitaria riguardo all'utilizzo delle differenti modalità di spostamento. Sulla base delle risposte raccolte, nelle tabelle 15 e 16 sono riepilogate le distribuzioni assolute e percentuali di ogni qualifica rispetto al numero totale di utenti secondo le differenti modalità di trasporto da loro utilizzate e secondo il luogo di domicilio.

I risultati dell'analisi della distribuzione dei utenti della comunità universitaria secondo la modalità di trasporto (Tabella 15) rafforza l'immagine di Pisa come città a prevalente vocazione ciclopedonale, illustrata e discussa nella sezione relativa all'analisi della struttura urbana e già illustrata in studi precedenti sulla configurazione della maglia viaria della città [35]: nel riepilogo dei dati risultanti dal sondaggio, le modalità ciclopedonali corrispondono a circa il 78% di tutti i mezzi di spostamento verso le sedi universitarie, a fronte del solo 6,4% rappresentato dal TPL (Fig. 76). Questi numeri evidenziano, come si discuterà più avanti, l'importanza delle azioni



rivolte alla micromobilità in città per rispondere alla domanda potenziale di mobilità della comunità dell'Ateneo.

Mezzo	Risposte	Risp.%	(QA)	(QA)%	(QB)	(QB)%	(QC)	(QC)%	(QD)	(QD)%
A piedi	2373	49.9%	165	7.0%	65	2.7%	137	5.8%	2006	84.5%
Autobus	304	6.4%	9	3.0%	24	7.9%	9	3.0%	262	86.2%
Bicicletta (P)	1158	24.4%	136	11.7%	118	10.2%	85	7.3%	819	70.7%
Bicicletta (S)	69	1.5%	2	2.9%	3	4.3%	8	11.6%	56	81.2%
Monopattino (P)	28	0.6%	3	10.7%	1	3.6%	5	17.9%	19	67.9%
Monopattino (S)	83	1.7%	3	3.6%	1	1.2%	2	2.4%	77	92.8%
Ciclomotore (C)	223	4.7%	27	12.1%	74	33.2%	16	7.2%	106	47.5%
Ciclomotore (I/E)	4	0.1%	0	0.0%	2	50.0%	1	25.0%	1	25.0%
Autovettura (C)	438	9.2%	95	21.7%	117	26.7%	58	13.2%	168	38.4%
Autovettura (I/E)	27	0.6%	11	40.7%	4	14.8%	2	7.4%	10	37.0%
Altro	46	1.0%	3	6.5%	2	4.3%	1	2.2%	40	87.0%
Total	4753	100.0%	454	9.6%	411	8.6%	324	6.8%	3564	75.0%

Didascalia: (P) – Privato; (S) – Sharing; (C) – Carburante; (I/E) – Ibrido/Elettrico

(QA) Docenti; (QB) Personale TA; (QC) Assegnisti; (QD) Studenti

Tabella 15. Risposte al questionario. Modalità di trasporto utilizzata dai membri della comunità universitaria domiciliati nel comune di Pisa. Distribuzione assoluta e percentuale, per qualifica

L'indagine rivolta alla sola parte della comunità universitaria con domicilio nel comune di Pisa rivela che il 49,9% dei suoi membri effettua a piedi i propri spostamenti quotidiani verso le sedi universitarie (Fig. 76). Di questi, la maggior parte (2.006 utenti) appartiene alla popolazione studentesca, per una quota pari all'84,5% del totale. Il personale UniPI (nelle sue diverse categorie) rappresenta una quota minore degli spostamenti quotidiani a piedi, non solo in rapporto al numero degli studenti, ma anche più in generale rispetto alle altre modalità di spostamento (Fig. 77). Fra i dipendenti, i docenti effettuano spostamenti a piedi in una percentuale di circa il 44,5% (165) rispetto al numero dei dipendenti, ma pari al solo 7% rispetto al numero complessivo degli utenti (2.373). La proporzione del personale tecnico-amministrativo invece è quella che si muove a piedi in più basse percentuali (Fig. 77), costituendo il 17% (65) della popolazione del personale ed il modesto 2,7% rispetto all'ammontare complessivo degli spostamenti dell'intera comunità universitaria.

Il dato aggregato di biciclette e monopattini elettrici, mezzi di consuetudine associati sotto la dizione di micromobilità urbana, rappresenta una quota significativa rispetto al totale dei mezzi di trasporto utilizzati per raggiungere le sedi universitarie, e corrisponde a circa il 28,2% del loro numero complessivo, attestando la loro importanza nella distribuzione modale della domanda potenziale di mobilità (Tabella 15 e Fig. 76). I numeri disaggregati rivelano che la proporzione di coloro che utilizzano biciclette private è pari al 24,4% (1.158 utenti), dei quali, come nel caso degli spostamenti a piedi, il 70,7% sono studenti. Nel caso dell'utilizzo di biciclette, si osserva tuttavia una proporzione più equilibrata fra popolazione studentesca e dipendenti UniPI, attestata



dal fatto che l'11,7% degli utenti è rappresentato dei docenti, il 10,2% è rappresentato dal personale tecnico-amministrativo ed il 7,3% rientra nelle categorie di assegnisti, borsisti, dottorandi e specializzandi. La proporzione nella popolazione studentesca aumenta tuttavia quando si tratta dei mezzi in *sharing*, una modalità utilizzata per l'81,2% da studenti in bicicletta e addirittura per il 92,8% da studenti in monopattino (Tabella 15). Il dato aggregato totale relativo al complesso dei mezzi di trasporto (Fig. 76) rivela d'altra parte una modesta presenza dei mezzi in *sharing* rispetto al dato totale dei mezzi utilizzati per gli spostamenti verso le sedi universitarie, che con ogni probabilità può essere attribuita alla data relativamente della loro introduzione e agli ancora più recenti interventi di potenziamento del servizio, soprattutto per quanto riguarda le ebike¹². Altre presumibili motivazioni di una così bassa adesione all'utilizzo di questi mezzi di spostamento saranno più avanti esplorate e discusse nella sezione dedicata all'analisi delle criticità.

Come già è stato menzionato in precedenza, la quota della comunità universitaria che dichiara il proprio domicilio nel comune di Pisa e che usa quotidianamente il TPL nei suoi spostamenti verso le sedi universitarie è piuttosto contenuta. I risultati dell'indagine evidenziano che gli autobus sono utilizzati in larga misura dagli studenti, che corrispondono a circa l'86,2% della loro utenza complessiva, in termini percentuali oltre 6 volte (e ovviamente molto di più in termini assoluti) rispetto al numero degli utenti appartenenti alle diverse qualifiche del personale UniPi. Verosimilmente, la ridotta domanda del TPL può essere al momento anche associata al decremento generale nell'utilizzo dei mezzi pubblici di trasporto che è stato osservato nel periodo della pandemia e post-pandemia da Covid-19 (2020 – 2022) [30, 31, 32], quando le prescrizioni normative e la percezione stessa del rischio di contagio all'interno dei mezzi di trasporto pubblico [33, 34] hanno di fatto stimolato l'uso di modalità alternative di spostamento, utilizzando in particolare veicoli individuali privati o in *sharing* [11]. Anche in questo caso, nella sezione dedicata all'analisi delle criticità verranno discusse ed esplorate ulteriori motivazioni di questa limitata adesione all'uso del TPL.

La quota della comunità universitaria che utilizza mezzi di trasporto a carburante (autovetture e ciclomotori privati) per spostarsi verso le sedi universitarie è relativamente contenuta fra i membri che dichiarano il loro domicilio nel comune di Pisa, specie se raffrontata alla proporzione degli utenti che si spostano a piedi o con le diverse forme di micromobilità urbana. Il numero degli utenti di veicoli a carburante (665) corrisponde ad una percentuale pari al 13,9% del totale (4.753), distribuiti fra autovetture (circa il 9,2% del totale) e ciclomotori (circa il 4,7%) (Tabella 15 e Fig. 76). La distribuzione di coloro che utilizzano mezzi privati a carburante rispetto alla categoria di appartenenza è, tuttavia, assai diversa da quella osservata con riferimento ai mezzi ciclopedonali, manifestando una netta prevalenza da parte del personale UNIPI. Prese tutte assieme, le qualifiche dei dipendenti dell'Ateneo dànno infatti luogo ad una percentuale pari al 61,6% dell'utenza di autovetture ed al 52,5% dell'utenza di ciclomotori, mentre gli studenti presentano percentuali di utilizzo sensibilmente più ridotte, pari rispettivamente al 38,4% e al 47,5% (Fig. 77). Con riferimento ad entrambi i mezzi di trasporto, la componente del personale tecnico-amministrativo

¹² L'introduzione del servizio di noleggio *sharing* di e-biketersoo a Pisa è avvenuta nell'aprile 2022.



emerge comunque come quella che costituisce la quota più consistente, con percentuali pari al 26,7% degli spostamenti totali in autovettura ed al 33,2% degli spostamenti totali con ciclomotore (Fig. 77).

Corrispondenti ancora a una porzione assai limitata rispetto al totale della domanda potenziale di mobilità, i mezzi ibridi o elettrici sono di fatto scarsamente utilizzati dai membri della comunità universitaria per i propri spostamenti verso le sedi universitarie. Il sondaggio mostra che queste modalità di trasporto, aggregate fra autovetture e ciclomotori, costituiscono solo lo 0,7% del totale (Tabella 15 e Fig. 76). I docenti sono la componente universitaria che maggiormente (31) utilizza mezzi ibridi, per una quota corrispondente al 35,4% del totale aggregato dei mezzi e al 40,7% del solo numero di autovetture. Indubbiamente l'alto costo di acquisto e manutenzione costituisce una plausibile motivazione dello scarso utilizzo di mezzi di questo genere, che tuttavia è previsto inevitabilmente in forte espansione nel prossimo futuro, sia grazie ai rapidi sviluppi tecnologici in materia, sia in ragione dell'aumento del prezzo dei combustibili fossili, sia anche in relazione all'adozione delle recenti misure normative europee che hanno stabilito il fermo nella produzione dei motori a combustione interna nel 2035 [36].

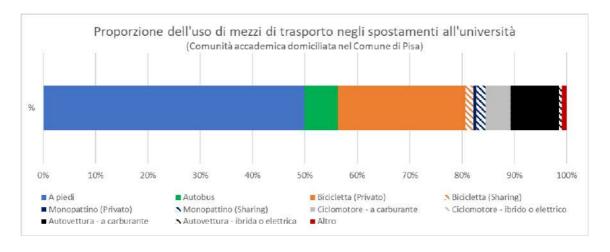


Fig. 76. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio nel comune di Pisa per mezzo di trasporto

L'estensione della medesima indagine conoscitiva sui mezzi più frequentemente utilizzati negli spostamenti dei membri della comunità universitaria che dichiarano il proprio luogo di domicilio fuori dal comune di Pisa (Tabella 16 e Fig. 78) ha rivelato una chiara dicotomia: se da una parte gli spostamenti in treno superano in termini assoluti gli altri mezzi, con circa il 50% del numero complessivo di utenti (2.933 su 6.490), le autovetture e ciclomotore a carburante sono utilizzate da una quota comparativamente assai elevata del personale UNIPI (Fig. 79).



Università di Pisa

Mobility Manager

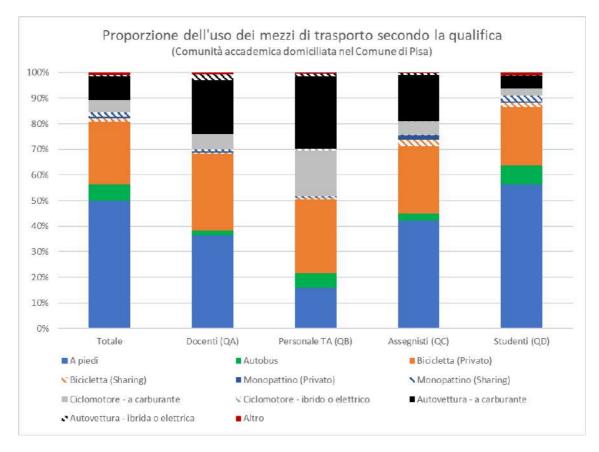


Fig. 77. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio nel comune di Pisa, per mezzo di trasporto e per qualifica

Mezzo	Risposte	%	QA	(QA)%	QB	(QB)%	QC	(QC)%	QD	(QD)%
Treno	3246	50.0%	136	4.2%	76	2.3%	101	3.1%	2933	90.4%
Autobus	292	4.5%	2	0.7%	19	6.5%	5	1.7%	266	91.1%
Ciclomotore (C)	188	2.9%	28	14.9%	51	27.1%	9	4.8%	100	53.2%
Ciclomotore (I/E)	16	0.2%	2	12.5%	0	0.0%	0	0.0%	14	87.5%
Autovettura (C)	2136	32.9%	316	14.8%	392	18.4%	107	5.0%	1321	61.8%
Autovettura (I/E)	137	2.1%	29	21.2%	25	18.2%	9	6.6%	74	54.0%
Altro	475	7.3%	19	4.0%	21	4.4%	4	0.8%	431	90.7%
Total	6490	100.0%	532	8.2%	584	9.0%	235	3.6%	5139	79.2%

Didascalia: (P) – Privato; (S) – Sharing; (C) – Carburante; (I/E) – Ibrido/Elettrico (QA) Docenti; (QB) Personale TA; (QC) Assegnisti; (QD) Studenti

Tabella 16. Risposte al questionario. Modalità di trasporto utilizzata dai membri della comunità universitaria domiciliati all'esterno del comune di Pisa. Distribuzione assoluta e percentuale, per qualifica

Gli studenti compongono di fatto la quasi totalità della comunità universitaria che si sposta verso le sedi universitarie con il treno, con un percentuale pari al 90,4% degli utenti totali, e pari al 57% rispetto a tutti altri mezzi di trasporto (come è qui riepilogato nel grafico della Fig. 78). I docenti costituiscono invece la componente universitaria che contribuisce in misura più rilevante



all'utilizzo del treno rispetto all'insieme del personale UNIPI (pari al 43,4%, ovvero 136 su un totale aggregato di 313 individui) (Tabella 16), mentre si sposta quotidianamente con il treno solamente la modesta quota del 2,3% del personale tecnico-amministrativo, così da rappresentare solamente il 13% rispetto alle modalità di trasporto utilizzate da coloro che rivestono questa qualifica (Fig. 79).

Si osserva un fenomeno per certi versi opposto quando si prendono in considerazione le autovetture ed i motocicli privati a carburante, che rappresentano circa il 67,1% dei mezzi utilizzati dal personale tecnico-amministrativo (Fig. 79). All'interno del personale UNIPI, e rispetto al numero complessivo degli utenti (Tabella 16), il personale tecnico-amministrativo utilizza l'autovettura privata a carburante in misura pressoché analoga a quella dei docenti, con circa il 18,4% rispetto al 14,8%. Una analoga distribuzione risulta anche per l'utilizzo dei ciclomotori a carburante, con una prevalenza ancora più netta da parte del personale tecnico-amministrativo (27,1% del totale degli utenti).

Sebbene le autovetture e i ciclomotori ibridi o elettrici siano ancora di fatto scarsamente utilizzati dalla comunità universitaria, e rappresentino complessivamente il modesto 2,3% dei mezzi utilizzati, il loro uso da parte dei soli docenti risulta di fatto decisamente significativo, con il 21,2% di utilizzo rispetto al numero complessivo di autovetture (137) ed il 12,5% per quanto riguarda i ciclomotori (16).

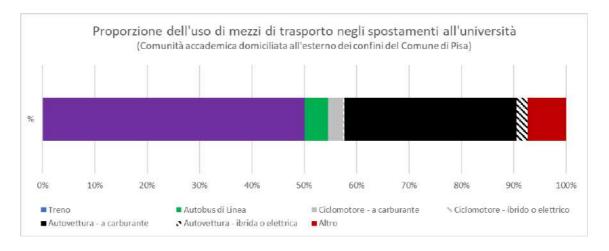


Fig. 78. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio all'esterno del comune di Pisa per mezzo di trasporto



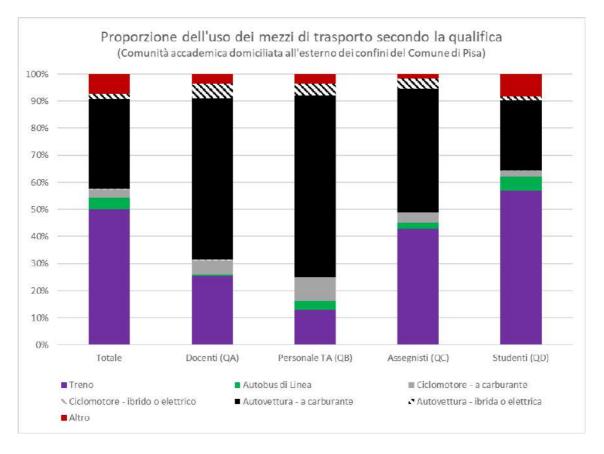


Fig. 79. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria con domicilio all'esterno del comune di Pisa, per mezzo di trasporto e per qualifica

Sempre riguardo all'analisi della domanda potenziale, il questionario conteneva una domanda tesa ad esplorare l'eventuale presenza di destinazioni intermedie negli spostamenti della comunità universitaria dall'abitazione verso le sedi universitarie. A tale scopo, è stato indagato il mezzo utilizzato per la percorrenza del segmento terminale degli spostamenti di coloro che giungono a Pisa tramite il TPR (Treno o Autobus), o di coloro che utilizzano i parcheggi scambiatori per la sosta delle autovetture. I risultati (qui riepilogati nella Fig. 80) mostrano che la maggior parte dei membri della comunità universitaria che arrivano a Pisa in corrispondenza di una destinazione intermedia raggiunge poi l'università a piedi, con ciò confermando e rafforzando il carattere e l'utilizzazione prevalentemente pedonale dello spazio cittadino di Pisa.



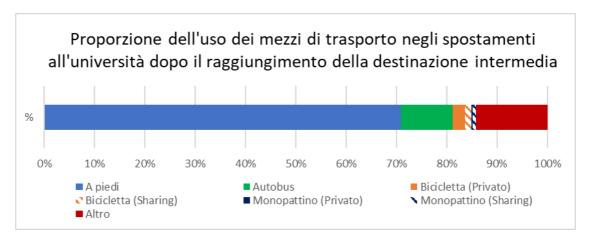


Fig. 80. Risposte al questionario: distribuzione degli spostamenti della comunità universitaria secondo il mezzo di trasporto utilizzato dopo il raggiungimento della destinazione intermedia

7.2.2 Analisi dei flussi di mobilità della comunità universitaria

L'analisi della domanda potenziale di mobilità della comunità universitaria ha rivelato aspetti di notevole interesse sulla frequenza degli spostamenti e, soprattutto sulla modalità di trasporto utilizzata dalle sue diverse componenti. A questa indagine è stata affiancata, per completezza, un'analisi della distribuzione effettiva dei flussi di spostamento, mirata a identificarne le origini e le destinazioni sulla base delle risposte fornite alle domande del questionario.

Per l'identificazione delle origini degli spostamenti il questionario ha richiesto l'indicazione del codice di avviamento postale del luogo di domicilio, assumendo quello risultante dalla ripartizione territoriale secondo il CAP come il massimo grado di dettaglio ottenibile, in osservanza alla normativa in materia di protezione dei dati e privacy dell'Unione Europea [14]¹³. Dopo una preliminare operazione di "pulitura" dei dati, consistente nella correzione o cancellazione dei CAP non validi (in quanto inesistenti, inesatti, corrispondenti a località estere oppure errati in quanto non corrispondenti al luogo di domicilio o erroneamente corrispondenti al luogo di residenza) è stato possibile determinare il valore della variabile "Frequenza CAP", identificativa del numero di volte in cui una località risulta origine di spostamenti verso una delle sedi universitarie. Si precisa che sul numero complessivo delle risposte al sondaggio (in tutto 11.812) le operazioni di spazializzazione hanno comportato la necessità di trascurare la considerazione dell'origine di una quantità minima di spostamenti, complessivamente 255 (9 su 988 per i docenti, 7 su 993 per il personale tecnico-amministrativo, 7 su 560 per assegnisti, borsisti, specializzandi e dottorandi, 232 su 9.025 per gli studenti), corrispondenti a circa il 2,2% del totale, di fatto inutilizzabili perché inficiati dall'indicazione di un codice di avviamento postale non valido.

¹³ Relativamente ai rispondenti domiciliati nel comune di Pisa è stato possibile affinare il grado di dettaglio spaziale fino alla ripartizione della città nei suoi singoli quartieri, al fine di ricostruire la distribuzione dei flussi all'interno dell'aggregato urbano.



Naturalmente in queste 255 risposte è stato trascurato solamente il dato dell'origine degli spostamenti, conservando nel database e utilizzando nelle elaborazioni del PSCL tutte le altre informazioni.

L'elaborazione della variabile "Frequenza CAP" ha consentito di quantificare e georeferenziare le origini degli spostamenti verso le sedi universitarie, così da poterne rappresentare la distribuzione spaziale negli schemi planimetrici qui di seguito riportati (Figure 77 - 81)¹⁴.

-

¹⁴ Si precisa che nella spazializzazione delle origini (qui nelle figure 77-80) sono stati comprese anche quelle corrispondenti ai cosiddetti spostamenti occasionali. La spazializzazione delle origini dei soli spostamenti quotidiani è riportata in figura 81.

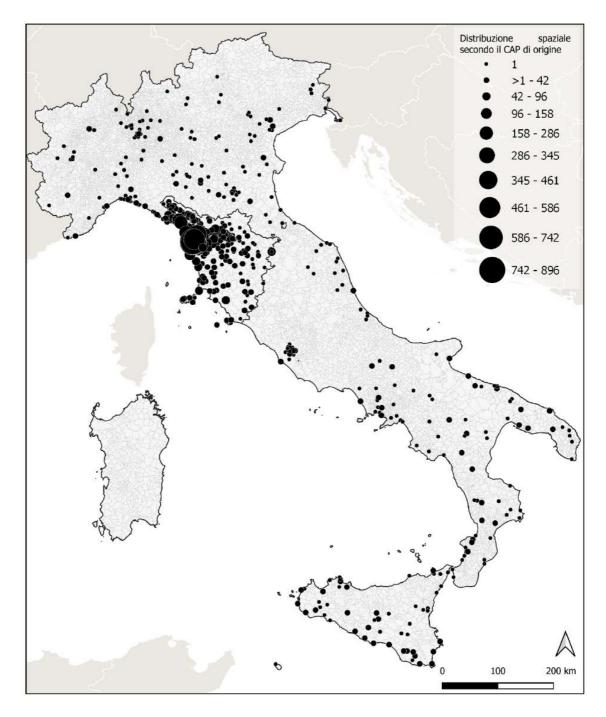


Fig. 77. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti sul territorio nazionale in base al CAP del luogo di domicilio



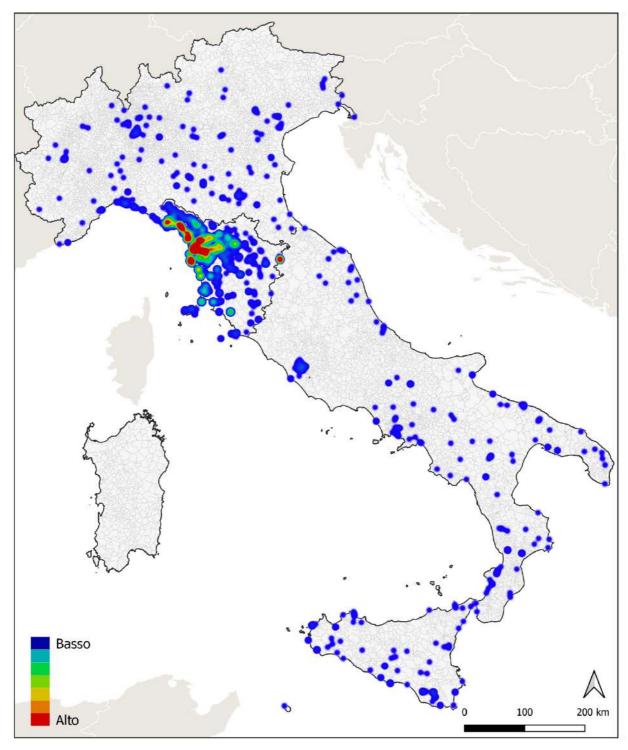


Fig. 78 Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti sul territorio nazionale in base al CAP del luogo di domicilio

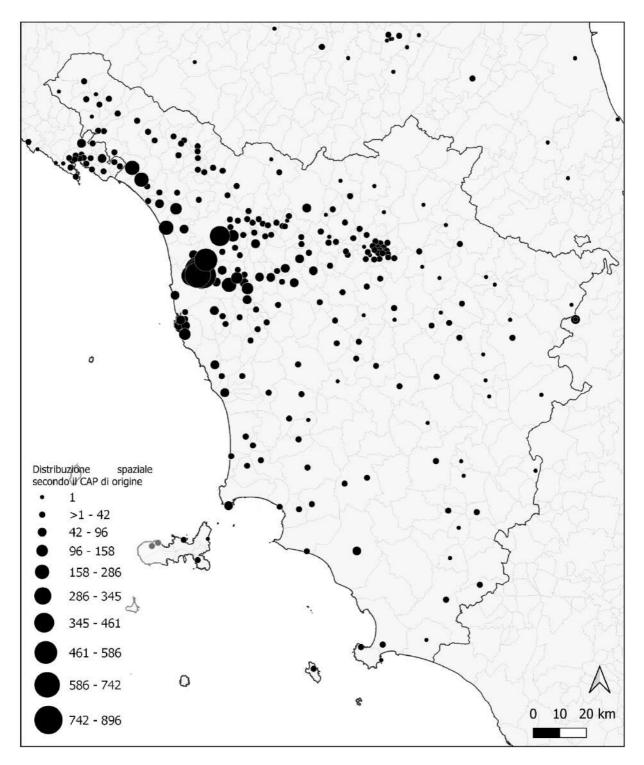


Fig. 79. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti sul territorio della regione Toscana in base al CAP del luogo di domicilio



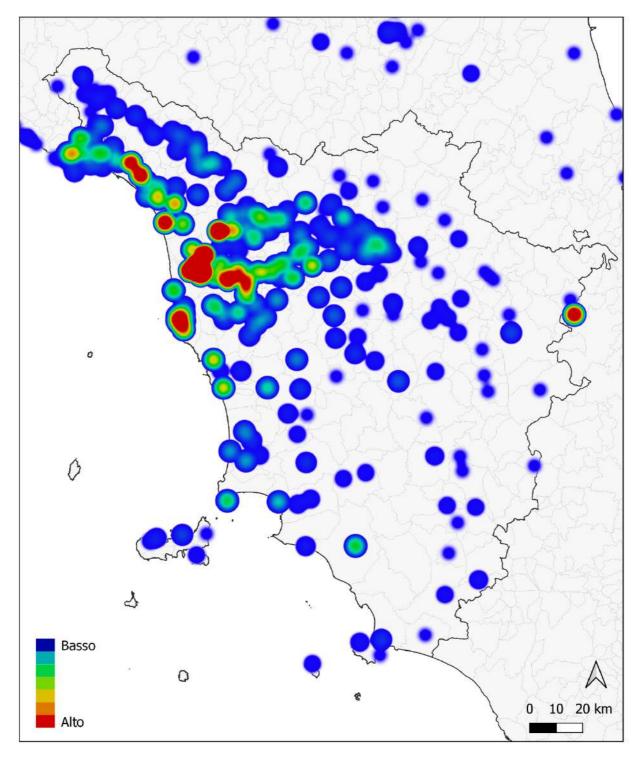


Fig. 80. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti sul territorio della regione Toscana in base al CAP del luogo di domicilio



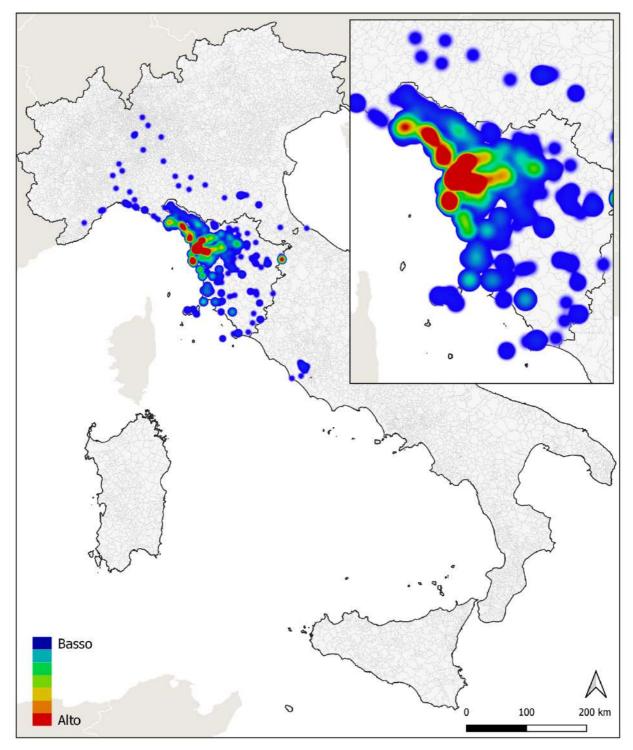


Fig. 81. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti sul territorio nazionale in base al CAP del luogo di domicilio, non considerando spostamenti occasionali (meno di un giorno alla settimana)



La rappresentazione della distribuzione spaziale dei luoghi di domicilio attesta e materializza la variegata articolazione territoriale della comunità universitaria dell'Università di Pisa, estesamente radicata sull'intero territorio nazionale e comprendente anche studenti che frequentano l'università con la didattica a distanza o che effettuano solo sporadici spostamenti verso le sedi universitarie (Fig. 78, Fig. 81 e Tabella Allegato C¹⁵). Appare inoltre ben evidente la prevalenza degli spostamenti con origine sul territorio regionale (Fig. 77 e Fig. 78), e massimamente dalle province di Livorno (in particolare dal capoluogo), Lucca (sia dall'entroterra che dall'area versiliese) e Massa Carrara (Fig.79, Fig. 80 e Fig 81). Contribuiscono in misura minore, comunque significativa, al complesso degli spostamenti quotidiani verso l'università pisana le province di Grosseto, di Pistoia e di Firenze, mentre assai debole è il flusso degli spostamenti con origine nella provincia di Siena (Fig. 81). È anche da rilevare, qui evidenziata negli schemi planimetrici in Fig. 81, la presenza di flussi di spostamento di entità significativa in uscita dalla provincia di La Spezia, nonché da Bologna e da Roma.

La rappresentazione della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti qui riportata nelle figure 77-81 può essere anche presentata in forma disaggregata rispetto alla modalità di trasporto più frequentemente utilizzata, com'è riportato negli schemi planimetrici qui nelle figure 82-87.

L'osservazione della distribuzione dei flussi di spostamento provenienti dall'esterno del comune di Pisa evidenzia come la comunità universitaria appaia decisamente dipendente dell'effettivo accesso alle diverse modalità di trasporto, rivelando alcune percettibili differenze alla scala regionale e nazionale (Fig. 82 e Fig 83). Si osserva infatti che il trasporto ferroviario non raggiunge alcuni comuni dell'entroterra dell'area pisana, ove i residenti non possono che utilizzare verso Pisa il servizio offerto dagli autobus di linea (Fig. 84 e Fig. 85). Il limitato uso di questa modalità di trasporto che emerge dai risultati del questionario rivela pertanto che il mezzo preferenziale degli utenti domiciliati nelle aree debolmente accessibili tramite ferrovia è l'autovettura privata, il cui massiccio utilizzo è da correlare alla inadeguata efficacia del servizio di TPR in direzione delle aree interne.

¹⁵ Tabella accessibile attraverso link .html.



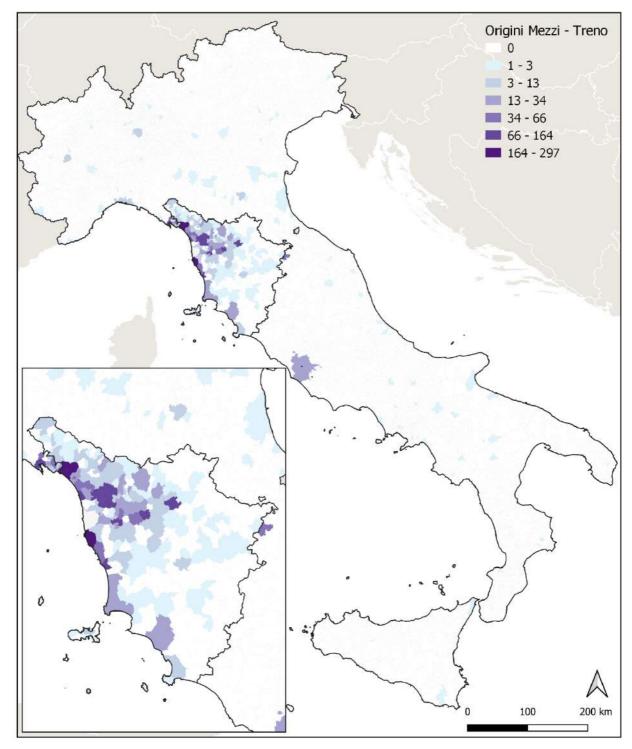


Fig. 82 Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in treno in base al CAP del luogo di domicilio



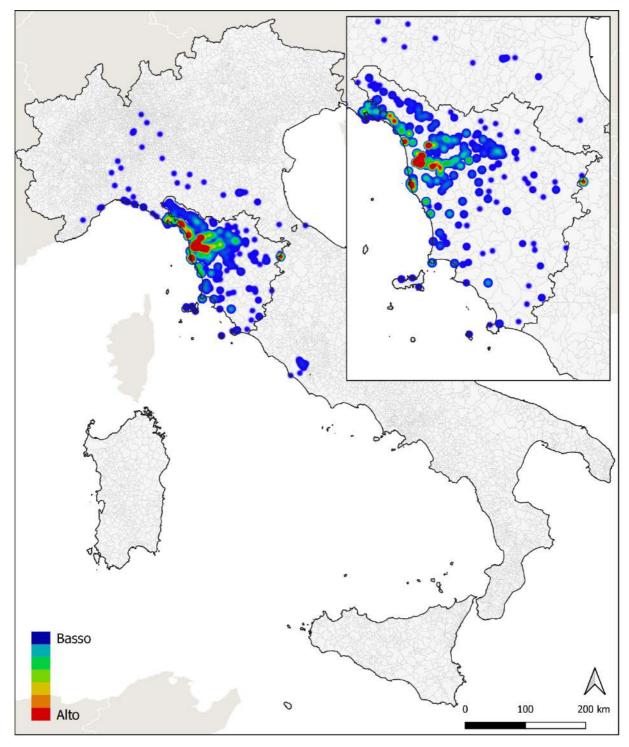


Fig. 83 Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in treno in base al CAP del luogo di domicilio



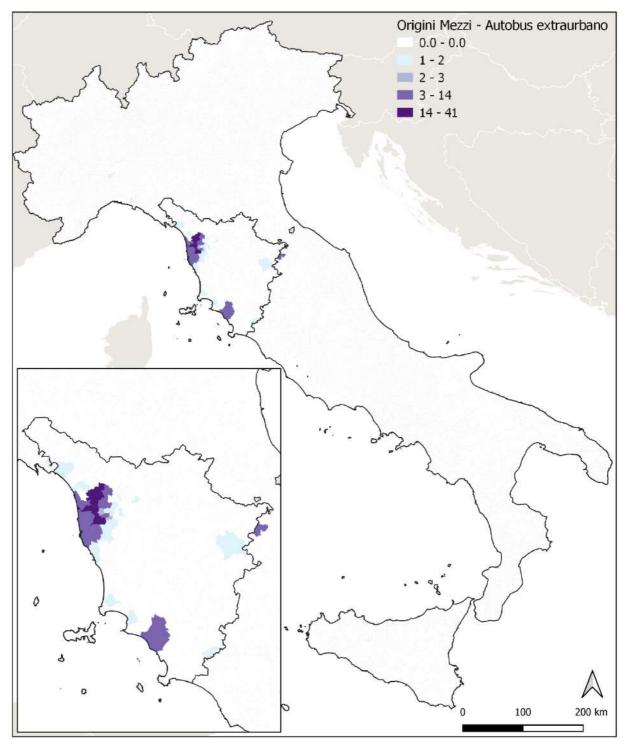


Fig. 84. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in autobus di linea in base al CAP del luogo di domicilio



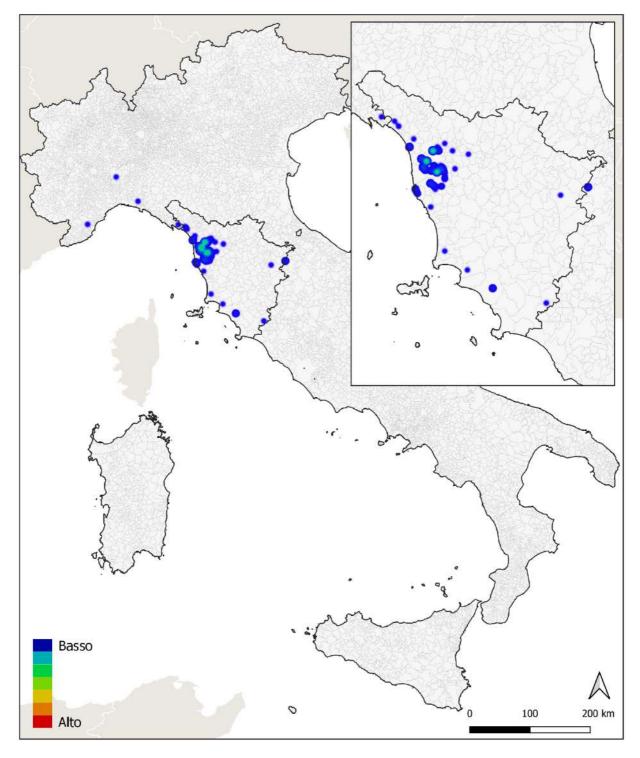


Fig. 85. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in autobus di linea in base al CAP del luogo di domicilio



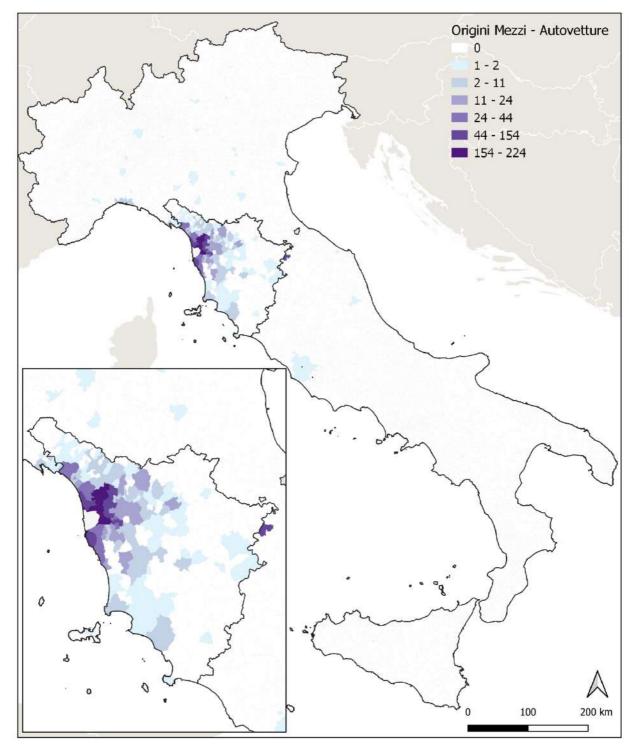


Fig. 86. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in autovettura in base al CAP del luogo di domicilio



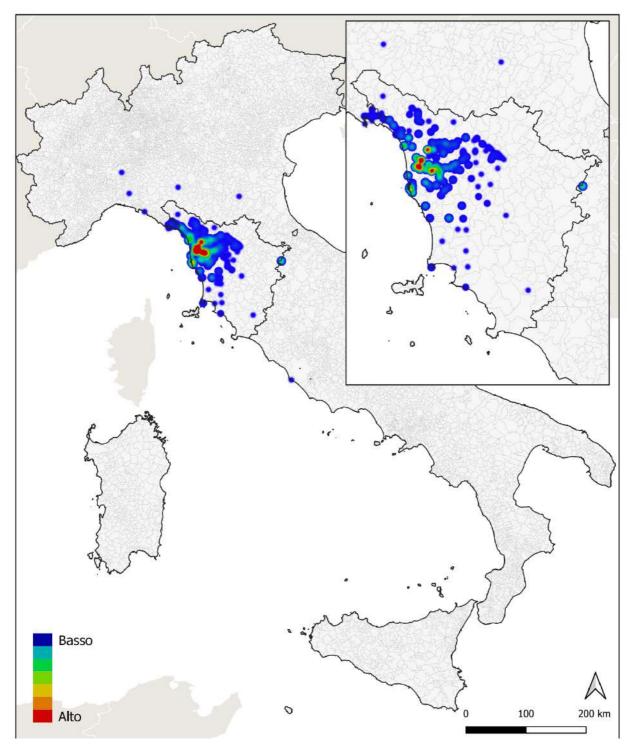


Fig. 87. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti in autovetture in base al CAP del luogo di domicilio



Per quanto riguarda la distribuzione delle origini dei flussi di spostamento all'interno del comune di Pisa, qui rappresentata nelle figure 88-90¹⁶, si osserva una chiara prevalenza delle estese aree residenziali esterne al nucleo urbano:

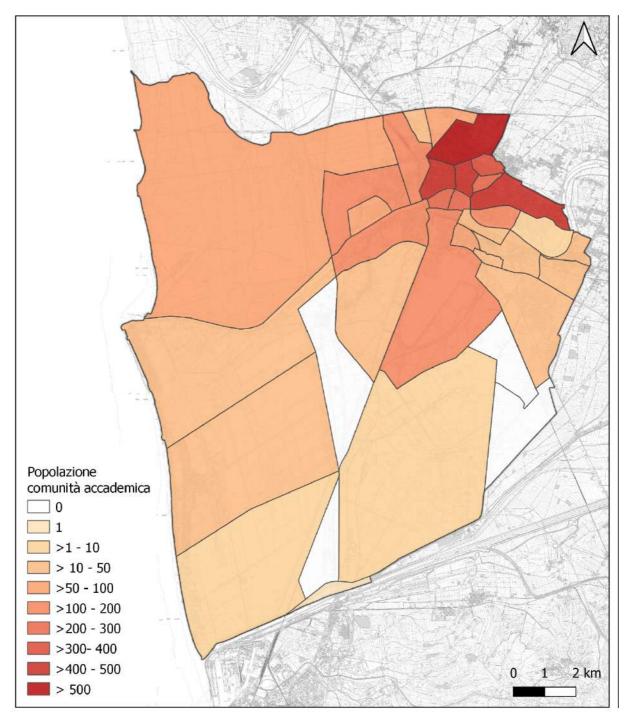


Fig 88. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti all'interno del comune di Pisa

¹⁶ I dati disaggregati delle località di domicilio secondo la qualifica sono riepilogati in forma tabellare nell'Allegato C.



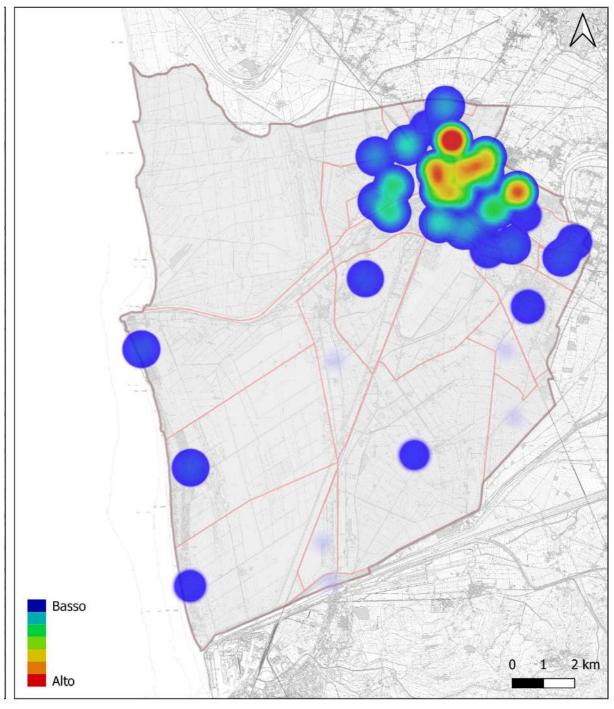


Fig. 89. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti all'interno del comune di Pisa



Università di Pisa

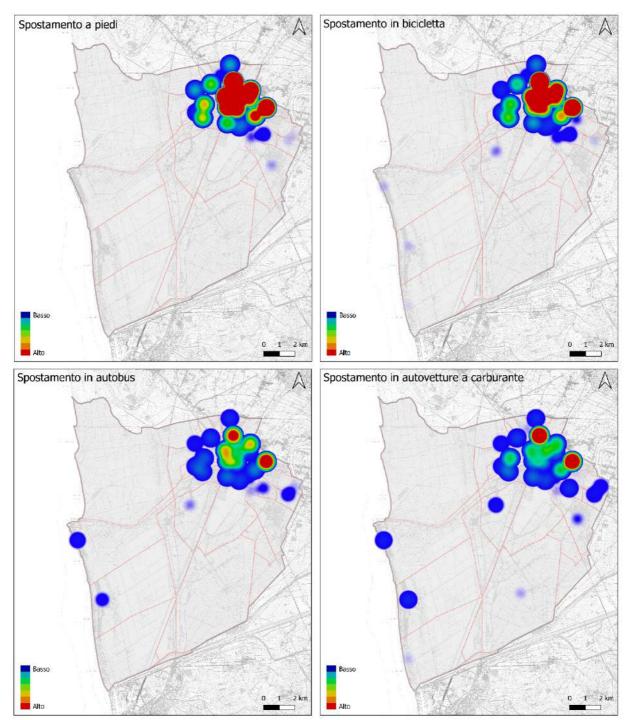


Fig 90. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti all'interno del comune di Pisa secondo le modalità di trasporto più frequentemente dichiarate dai rispondenti

Il quartiere di Porta a Lucca dà origine al più consistente flusso di spostamenti (pari a circa il 15,1% del totale), seguito dal quartiere di Cisanello (circa il 9,9% del totale), mentre, presi tutti assieme, i quartieri del centro storico vedono l'origine di circa il 29,6% degli spostamenti (il 9,6%



da Santa Maria, l'8,5% da San Francesco, il 6,1% da Sant'Antonio e il 5,4% da San Martino) confermando, da una parte, la distribuzione parcellizzata della comunità universitaria sul tessuto dell'intera città e verosimilmente, dall'altra parte, l'attrattività delle sedi universitarie nella scelta residenziale della comunità universitaria (Fig. 88, Fig. 89).

Oltre a fornire una rappresentazione plastica della distribuzione delle origini dei flussi, le mappe di calore - o *heatmap* - evidenziano anche l'articolazione dei mezzi di spostamento dalle diverse parti del territorio comunale. Emerge da queste con chiarezza come i flussi degli spostamenti pedonali e ciclistici, seppure prevalentemente in uscita dalle aree centrali, manifestino tuttavia una rilevante componente con origine nei quartieri residenziali all'esterno del centro storico, mentre i flussi di movimento in autobus e autovettura privata siano particolarmente intensi in uscita dalle aree residenziali esterne e dalle aree marginali, e in particolare da Porta a Lucca e da Cisanello. Il flusso degli spostamenti con questi mezzi è invece assai contenuto in uscita dalle aree urbane poste all'interno della zona a traffico limitato o nelle sue immediate vicinanze (Fig. 90).

Il quadro fornito dalla distribuzione spaziale delle origini dei flussi di movimento nel comune di Pisa è integrato da quello relativo alla percorrenza media degli spostamenti, anch'esso costruito sulla base delle risposte raccolte nell'indagine.

I risultati del questionario in merito alla percorrenza media degli spostamenti quotidiani della comunità universitaria con domicilio nel comune di Pisa (4.754 risposte su un totale di 11.812) mostrano una prevalenza di percorsi di breve lunghezza, che coprono circa 1'88,5% degli spostamenti (Fig. 91): le percorrenze medie fino a 2 Km ammontano a circa il 52,9% del totale, mentre quelle comprese fra 2 Km e 5 Km corrispondono a circa il 35.5%. Questi dati sulla prevalenza dei percorsi di lunghezza contenuta appaiono evidentemente coerenti sia con la distribuzione spaziale delle origini degli spostamenti dei domiciliati sul territorio comunale (Fig. 87), sia con la prevalenza dell'uso della bicicletta o dello spostamento pedonale per i loro movimenti verso le sedi universitarie (Fig. 76). Tutto ciò rafforza la necessità di un potenziamento dell'offerta di micromobilità, di fatto carente, come si è detto, in particolare in alcune delle più estese aree residenziali (Fig. 49).

A tale distribuzione corrisponde naturalmente una limitata quota di spostamenti di media e lunga percorrenza, quanto era largamente prevedibile in ragione della compattezza dell'aggregato urbano e della localizzazione prevalentemente centrale delle sedi universitarie: sono stati infatti dichiarati spostamenti di misura compresa fra 5 Km e 10 Km su una percentuale di circa il 7,3% delle risposte.

Negli spostamenti di media e lunga percorrenza assume qualche interesse la prevalenza del personale UNIPI sulla popolazione studentesca (Fig. 91 e Fig. 92), ancora una volta in linea con quanto emerso riguardo ai mezzi utilizzati (Fig. 76), che segnalava una percentuale nell'utilizzo dell'autovettura privata largamente prevalente da parte dei dipendenti dell'Ateneo, e in particolare da parte del personale tecnico-amministrativo. Emerge da questo dato la conferma della necessità, al fine di ridurre tale utilizzo, di potenziare e rendere più capillare con servizi di TPL l'accessibilità delle aree residenziali esterne (in particolare i quartieri di Porta a Mare, il CEP, I Passi, Oratoio e



Riglione), laddove ove ha origine larga parte degli spostamenti di maggiore percorrenza (Fig. 27 e Fig. 91).

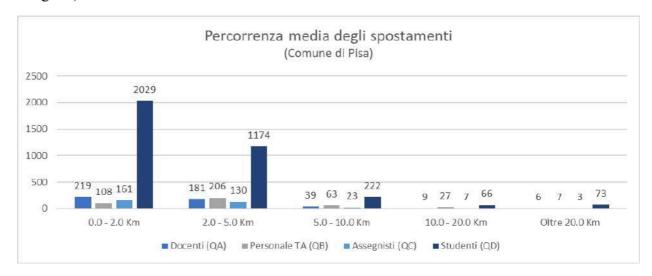


Fig. 91. Risultati del questionario. Distribuzione della percorrenza media della comunità universitaria domiciliata nel comune di Pisa

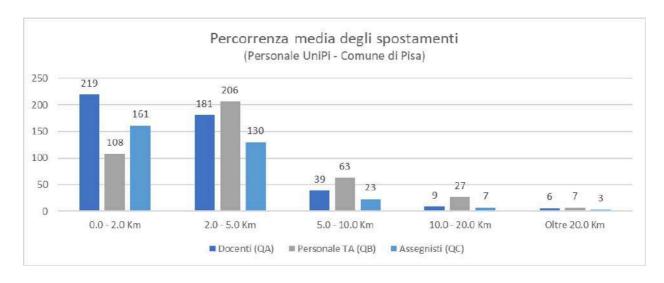


Fig. 92. Risultati del questionario. Distribuzione della percorrenza media del personale UniPi domiciliato nel comune di Pisa

La situazione naturalmente cambia radicalmente quando si osservano i risultati relativi a coloro che indicano il proprio domicilio fuori dai confini comunali, che mostrano una chiara prevalenza di percorsi di media e lunga percorrenza (Fig. 93): circa il 36,7% delle risposte indica la copertura di spostamenti di lunghezza compresa fra 10 Km e 30 Km, mentre l'28,9% delle percorrenze rientra 30-60 Km, così da rappresentare, sommate insieme, circa il 65.7% del totale (6.490 risposte).



Né appare trascurabile il dato della percentuale (pari a circa il 20,9%) di coloro che compiono spostamenti verso le sedi universitarie con percorsi di lunghezza superiore a 60 Km (Fig. 93). Emergono a tale riguardo rilevanti differenze nelle diverse componenti della comunità universitaria (Fig. 93 e Fig. 91), con la popolazione studentesca molto rappresentata nelle classi di percorrenza media e lunga (il 31,2% nella fascia 30-60 Km ed il 22,2% nella fascia oltre i 60 Km); più contenute su tali misure della percorrenza le quote del personale UNIPI, con una percentuale aggregata del 45,7% sulla fascia 30-60 Km (Fig. 94), in coerenza con i dati riguardanti la loro localizzazione, prevalentemente posta nei comuni dell'area pisana o in comuni comunque prossimi a Pisa in termini di accessibilità viaria e ferroviaria, come Livorno, Lucca e i comuni versiliesi.

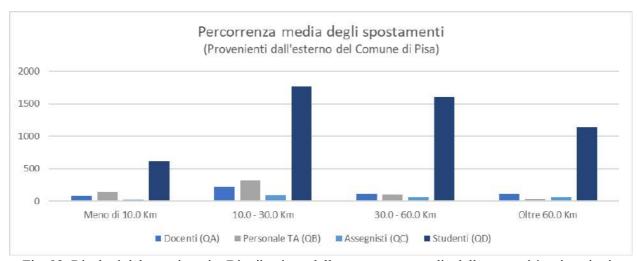


Fig. 92. Risultati del questionario. Distribuzione della percorrenza media della comunità universitaria domiciliata all'esterno del comune di Pisa

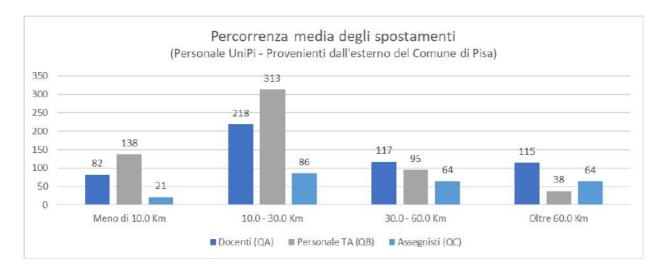


Fig. 93. Risultati del questionario. Distribuzione della percorrenza media del personale UNIPI domiciliato all'esterno del comune di Pisa



Gli esiti dell'indagine sul tempo medio negli spostamenti (Fig. 94, Fig 95, Fig 96 e Fig 97), sono del tutto coerenti con le risultanze riguardanti la distribuzione delle percorrenze medie: com'era largamente prevedibile, brevi tempi medi per gli spostamenti della comunità universitaria all'interno del comune di Pisa, tempi ovviamente assai più lunghi per gli spostamenti da fuori città.

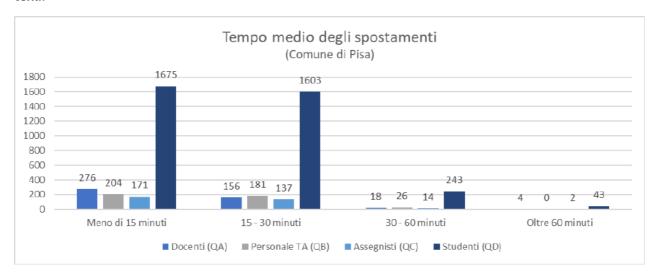


Fig. 92. Risultati del questionario. Distribuzione dei tempi medi di percorrenza degli spostamenti della comunità universitaria domiciliata nel comune di Pisa

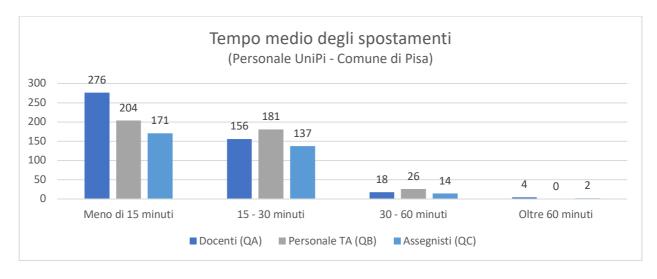


Fig. 93 Risultati del questionario. Distribuzione dei tempi medi di percorrenza degli spostamenti del personale UniPi domiciliato nel comune di Pisa



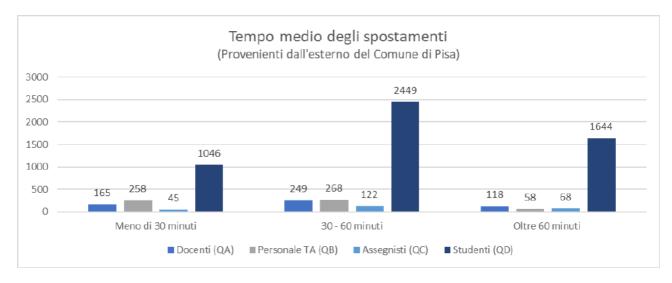


Fig. 94. Risultati del questionario. Distribuzione dei tempi medi di percorrenza degli spostamenti della comunità universitaria domiciliata all'esterno del comune di Pisa

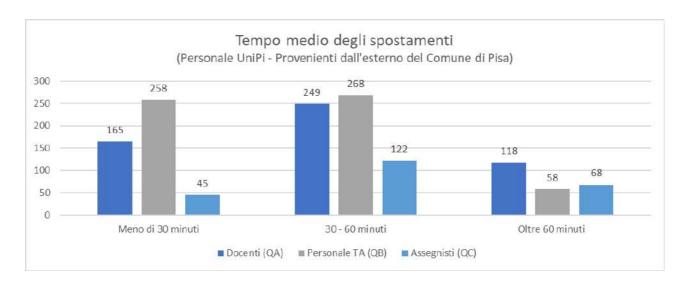


Fig. 95. Risultati del questionario. Distribuzione dei tempi medi di percorrenza degli spostamenti del personale UniPi domiciliato all'esterno del comune di Pisa

Ai fini della determinazione delle destinazioni dei flussi di spostamento casa-lavoro, il questionario poneva domande sulla sede principale di destinazione, sull'eventuale presenza a Pisa di una sede secondaria o di destinazioni intermedie degli spostamenti verso le sedi di lavoro/studio. L'utilità di conoscere le sedi cosiddette secondarie ha a che vedere con l'opportunità di individuare l'esistenza di flussi di movimento fra le sedi universitarie, soprattutto per le abitudini di spostamento dei docenti e degli studenti che occasionalmente o quotidianamente compiono spostamenti verso i poli didattici o le strutture che ospitano sistemi e centri (biblioteche, musei, laboratori di ricerca, etc.) (Figg. 96-99). L'eventuale presenza di destinazioni intermedie è invece



strettamente interrelata alla possibilità di multimodalità negli spostamenti e alla presenza di centri di interscambio, eventualmente dotati di parcheggio scambiatore, a beneficio dei membri della comunità universitaria provenienti dall'esterno del comune di Pisa, mirati dopo tale nodo a raggiungere la destinazione principale consistente nella sede universitaria (Fig.116 e Fig. 117). Tale indagine è stata condotta considerando le strutture e le sedi universitarie articolate nelle diverse aree didattiche e operative dell'Ateneo, secondo la suddivisione illustrata nella sezione 5.1 (Fig. 21).

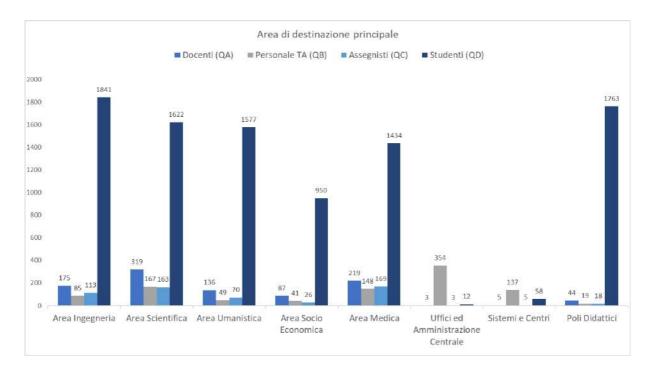


Fig. 96. Risultati del questionario. Distribuzione delle sedi universitarie di destinazione (principale) degli spostamenti della comunità universitaria



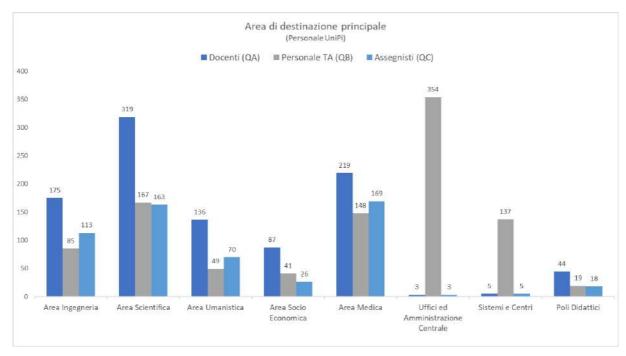


Fig. 97. Risultati del questionario. Distribuzione delle sedi universitarie di destinazione (principale) degli spostamenti del personale UniPi

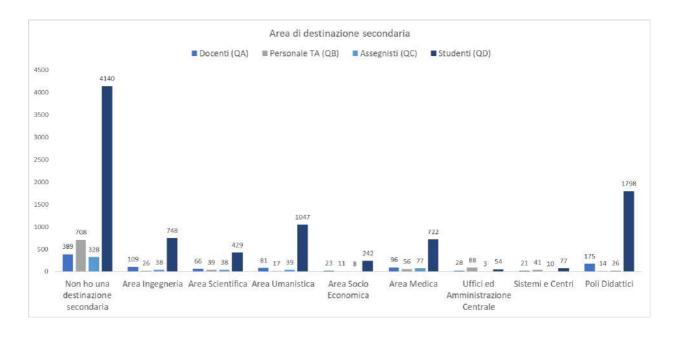


Fig. 98. Risultati del questionario. Distribuzione delle sedi universitarie di destinazione (secondaria) degli spostamenti della comunità universitaria



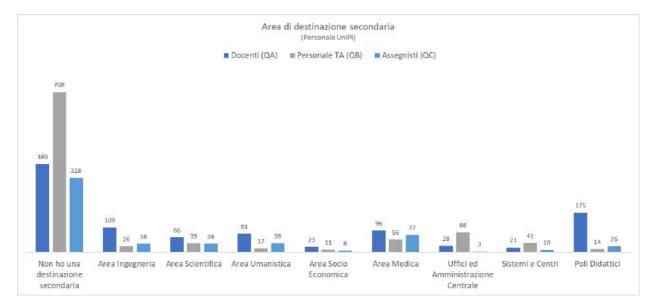


Fig. 99. Risultati del questionario. Distribuzione delle sedi universitarie di destinazione (secondaria) degli spostamenti del personale UniPi

I risultati dell'indagine rivelano una distribuzione equilibrata fra gli spostamenti principali dalla comunità universitaria in direzione delle diverse aree didattiche¹⁷, mentre per le aree operative si osserva una sensibile prevalenza negli spostamenti del personale tecnico-amministrativo (Fig. 96 e Fig. 97).

Quanto agli spostamenti verso le destinazioni secondarie, si segnala che una significativa quota della comunità universitaria, circa il suo 47,1%, dichiara di non compiere spostamenti di questa natura (Fig. 98 e Fig. 99).

La planimetria e le *heatmap* identificano le sedi e le strutture dichiarate come destinazione principale dei flussi (Fig. 100 e Fig. 101) e come loro destinazione secondaria (Fig. 102 e Fig. 103).

¹⁷ La tabella contenente il complesso dei dati destinazione-frequenze disaggregate per aree (didattiche e operative) e sedi è disponibile nell'allegato C.



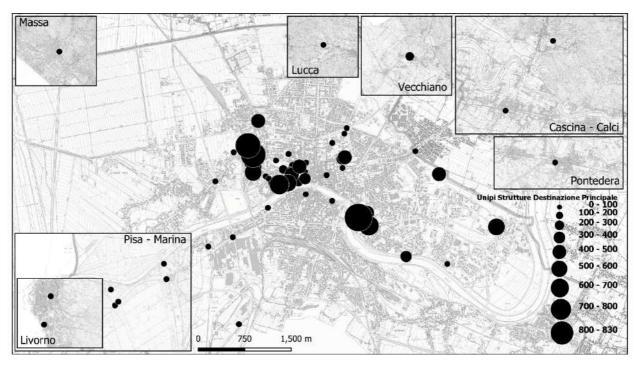


Fig. 100. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie di destinazione (primaria) degli spostamenti della comunità universitaria

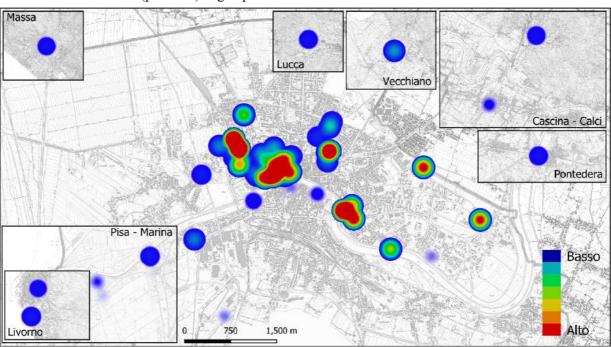


Fig. 101. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle sedi universitarie di destinazione (primaria) degli spostamenti della comunità universitaria



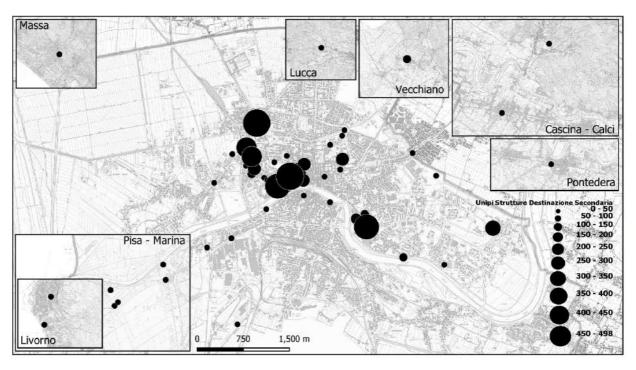


Fig. 102. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie di destinazione (secondaria) degli spostamenti della comunità universitaria

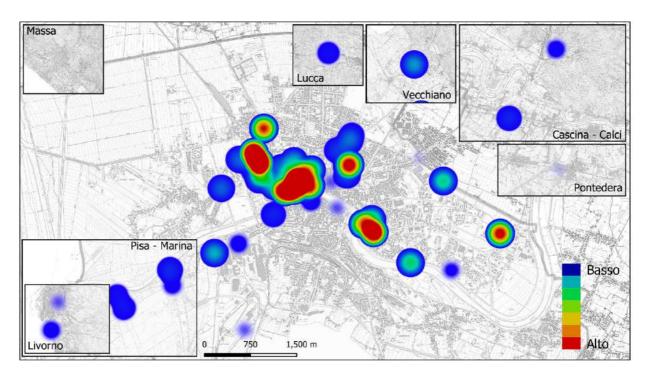


Fig. 103. Risultati del questionario. *Heatmap* della distribuzione spaziale delle sedi universitarie di destinazione (secondaria) degli spostamenti della comunità universitaria

Qui di seguito sono trattate in sequenza le caratteristiche della distribuzione degli spostamenti verso le diverse aree, risultanti dal questionario e presentate in ordine decrescente di entità dei loro flussi complessivi.

- Le sedi universitarie afferenti all'area scientifica risultano percentualmente quelle più frequentate della comunità universitaria, costituendo circa il 19,2% (2.271 risposte) delle destinazioni principali degli spostamenti, suddivisi fra le sue 21 sedi (Fig. 104), e addirittura il 31,6% con riferimento alla sola componente dei docenti. Sebbene la localizzazione di quest'area risponda ad un pattern insediativo diffuso, emergono tuttavia nell'area scientifica due grandi poli di destinazione: quello corrispondente alle strutture dell'area Pontecorvo, sulla quale converge un'importante quota degli movimenti, pari a circa il 48,9% di quelli relativi all'area scientifica, e quello corrispondente all'area dell'Orto Botanico, con totale di circa il 16.2% degli spostamenti, distribuiti fra il Palazzo del Granduca, il palazzo di via Derna e l'edificio centrale dell'Orto Botanico. Si evidenziano anche il Dipartimento di Scienze Agrarie e Agro-alimentari, in via del Borghetto (circa il 14.9% del totale) e il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale - Polo San Cataldo in via Giuseppe Moruzzi (per il 14.3%) (Fig. 104) (Tabella Allegato C). È invece contenuta (pari al 4,8% del totale) la quota della comunità che assume le strutture e le sedi dell'area scientifica come destinazioni secondarie di spostamenti.

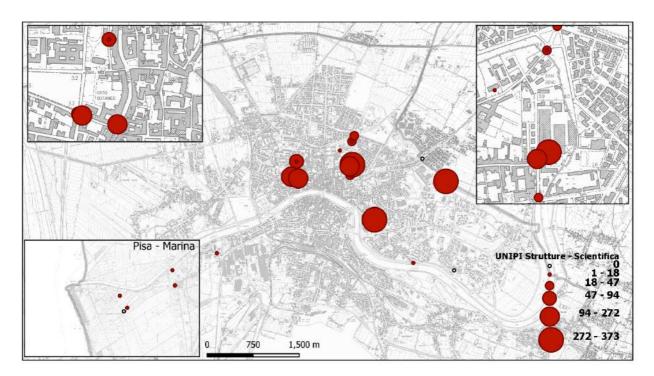


Fig. 104. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dell'area scientifica secondo gli spostamenti principali della comunità universitaria

L'area di ingegneria è la seconda in ordine di frequentazione da parte della comunità universitaria, figurando come destinazione principale di circa il 18.7% (2.214) dei flussi di spostamento della comunità universitaria (Fig. 105). Sebbene il numero assoluto di tali spostamenti sia inferiore a quello complessivo dell'area scientifica, si concentrano sull'area di ingegneria due delle sedi che manifestano la più elevata frequenza assoluta fra le strutture dichiarate come destinazioni principali, ovvero il Polo "B - Biennio", destinazione di 800 spostamenti (pari al 36.1% di quelli all'interno dell'area) e il Polo "A - Triennio", con 778 spostamenti (il 35.1%) (Tabella Allegato C). Anche nel caso della destinazione di ingegneria, i docenti costituiscono la componente universitaria più numerosa (Fig. 105). È opportuno osservare che il pattern localizzativo delle sedi di ingegneria, corrispondente al tipo insediativo cosiddetto "a polo", favorisce in effetti la convergenza degli spostamenti della comunità universitaria verso un'unica parte della città.

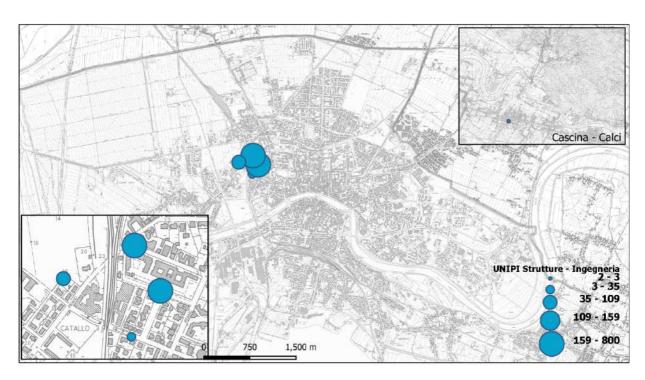


Fig. 105. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dell'area ingegneria secondo gli spostamenti principali della comunità universitaria

Il pattern insediativo che caratterizza a Pisa l'area medica, diffusa in 21 sedi distribuite nello spazio urbano, è del tutto diverso da quello di ingegneria e compare nel suo insieme come la destinazione principale di circa il 16,6% (in assoluto 1.970 risposte) degli spostamenti della comunità universitaria (Fig. 102). Nonostante questa sua distribuzione parcellizzata e diffusa, tuttavia i flussi verso l'area di medicina si concentrano in modo rilevante sulle destinazioni poste all'interno dei presidi ospedalieri pisani: si tratta in particolare della Scuola Medica, in vicinanza del complesso ospedaliero Santa Chiara in via Roma, la struttura dell'area medica che riceve più spostamenti quotidiani (531)

spostamenti, circa il 26,9% del numero complessivo), delle strutture (aule e sale studio) poste all'interno dell'Ospedale di Cisanello, sul quale converge circa il 25,6% (505) degli spostamenti. Gli altri presidi ospedalieri in Toscana (nei comuni di Pontedera, Livorno, Lucca e Pisa) manifestano invece una debole presenza fra le destinazioni dei flussi di movimento (in tutto solo 64 spostamenti, pari a circa 1'0,3% del totale dell'area), rappresentati soprattutto da movimenti di studenti (Tabella Allegato C). Altre strutture dell'area medica che raccolgono significative quote di spostamento quotidiano sono il Dipartimento di Farmacia, in via Bonanno (con 457 spostamenti, circa il 23.1% del totale) (Fig. X) (Tabella Allegato C) e il Dipartimento di Scienze Veterinarie sul viale delle Piagge, (221 spostamenti, circa 11,2% del totale dell'area). Assai più limitati flussi di movimento interessano invece il Dipartimento di Scienze Fisiologiche, in via San Zeno e il polo di Veterinaria a San Piero a Grado (Fig. 106) (Tabella Allegato C).

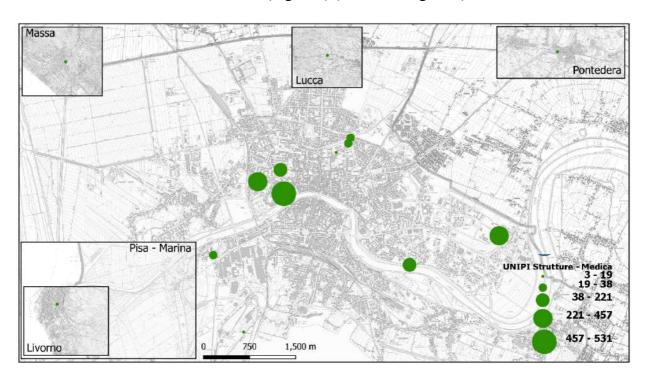


Fig. 106. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dell'area medica come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria

Un peso nella distribuzione dei flussi analogo a quello dell'area medica corrisponde all'area umanistica, le cui strutture compaiono 1.832 volte fra le indicazioni della destinazione principale degli spostamenti individuali, pari a circa il 15,5% del loro numero complessivamente rilevato (Fig. 107), convergenti su un ridotto numero di sedi (10). La concentrazione delle sedi dell'area umanistica nel quartiere di Santa Maria comporta una evidente diffusione degli spostamenti all'interno dell'area. Qui le sedi puntuali più frequentemente raggiunte sono il Palazzo Boileau, che ospita il Dipartimento di Filologia, Letteratura e Linguistica, in via Santa Maria, che riceve circa il 22,1% del totale dell'area,



il Palazzo della Carità, in via Pasquali Paoli, con il 20,4%, e il Palazzo Ricci¹⁸ in via del Collegio Ricci, con il 19,1% degli spostamenti. Fra le aree didattiche, le strutture dell'area umanistica sono quelle che costituiscono la destinazione di un maggior numero di spostamenti secondari della comunità universitaria, pari a circa il 10% del loro numero complessivo (Tabella Allegato C). È presumibile che un simile dato sia fortemente influenzato dall'effettiva localizzazione fra le strutture dell'area, assai prossime le une alle altre.



Fig. 107. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dell'area umanistica come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria

- L'area socioeconomica, quella articolata nel minor numero di sedi e strutture (6), figura complessivamente come sede principale di 1.104 spostamenti, pari a circa il 9,35% del totale. È l'area che manifesta al suo interno la massima concentrazione dei flussi di spostamento, giacché la sede largamente più frequentata risulta quella corrispondente al Dipartimento di Economia e Management, in via Cosimo Ridolfi, che totalizza 830 spostamenti quotidiani, pari a circa il 75,8% del totale dell'area (Fig. 108). La contenuta articolazioni in sedi distinte limita naturalmente anche il numero delle destinazioni secondarie al suo interno, pari al solo 2,4% del totale degli spostamenti verso destinazioni secondarie.

¹⁸ Va sottolineato che il Palazzo Ricci appartiene non solo all'area umanistica, ma anche all'area socioeconomica, concentrando gli spostamenti di entrambi. In questo aspetto, il 19.1% - 315 dichiarati per i rispondenti rappresenta il totale degli spostamenti alla struttura e non la proporzione rispetto a una singola area didattica.



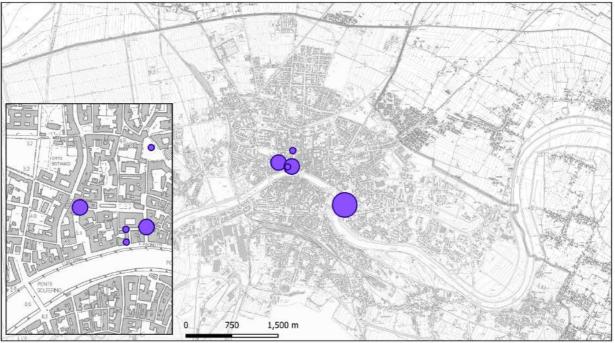


Fig. 108. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dell'area socioeconomica come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria

- La distribuzione dei flussi di movimento in direzione degli uffici dell'amministrazione centrale dell'università e dei cosiddetti sistemi e centri presenta connotati sensibilmente diversi da quelli osservati nelle aree didattiche, manifestando, come era prevedibile, una netta prevalenza degli spostamenti del personale tecnico-amministrativo (Fig. 109 e Fig. 110). Al suo interno, il Palazzo Vitelli è la struttura che come destinazione principale raccoglie un maggior numero di spostamenti quotidiani (191), sia in termini proporzionali che assoluti (Tabella Allegato C). All'interno dell'area i flussi verso destinazioni secondarie sono assai modesti, pari al 1.4% del totale.
- In modo analogamente prevedibile, costituiscono invece destinazione prevalentemente utilizzata dalla popolazione studentesca i poli didattici, verso i quali converge una percentuale elevatissima (pari al 93,5%) di studenti (Fig. 111). Le quote più consistenti di tale flusso convergono verso il cosiddetto Biennio Polo "B" di ingegneria, sulla via Giunta Pisano, su cui sono orientati 800 spostamenti (dei quali 790 compiuti da studenti, pari al 98,7% degli spostamenti verso la struttura), il Polo Piagge (con una proporzione di circa il 96,4% di studenti) e il cosiddetto Triennio Polo "A" di ingegneria sul largo Lazzarino (con una proporzione di circa il 78,9% di studenti). È anche da segnalare che è significativo il numero di studenti che dichiarano come destinazione principale dei propri spostamenti più di una sede e che i poli didattici sono stati indicati come destinazione secondaria da circa il 17% del totale della comunità universitaria, di cui il 89.3% appartenente alla popolazione studentesca.

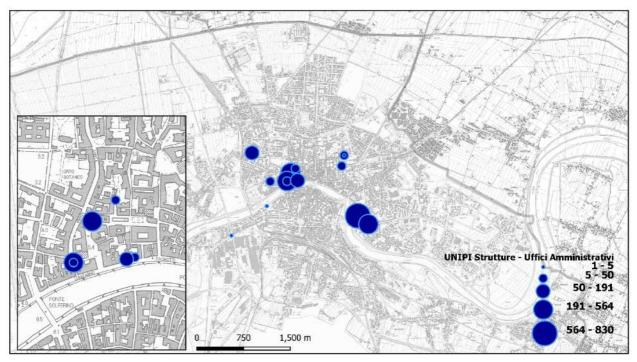


Fig. 109. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie degli uffici dell'amministrazione centrale come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria

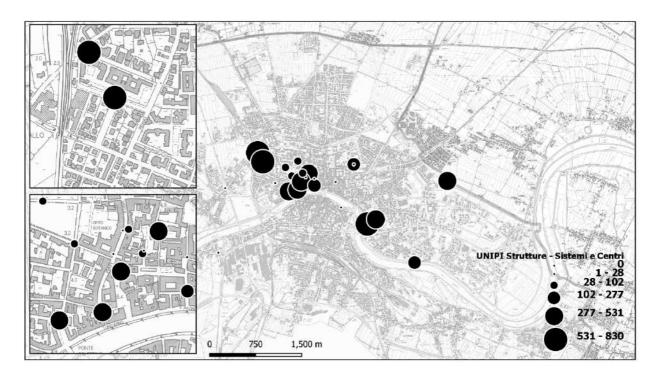


Fig. 110. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dei sistemi e centri dell'Università di Pisa come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria



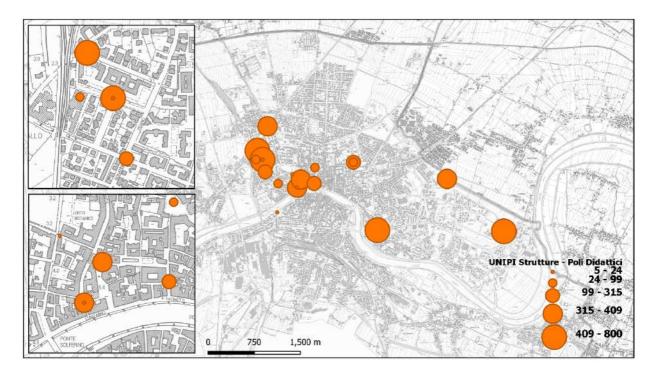


Fig. 111. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie dei poli didattici come destinazioni principali degli spostamenti della comunità universitaria

I dati degli spostamenti verso la cosiddetta destinazione principale possono essere ulteriormente disaggregati secondo la modalità di trasporto utilizzata, così da poter identificare i flussi degli spostamenti diretti a ciascuna sede o struttura con i diversi mezzi. Qui di seguito, nelle figure 112-115 sono riportati gli schemi planimetrici che rappresentano la distribuzione delle destinazioni principali che in prevalenza la comunità universitaria domiciliata nel comune di Pisa (Fig. 73) rispettivamente raggiunge a piedi, in bicicletta, con l'autovettura privata e con l'autobus del TPL.

- Osservando in dettaglio tali risultati, si segnala che le strutture del Triennio - Polo "A" e Biennio - Polo "B" dell'area di ingegneria emergono come le singole destinazioni verso le quali sono orientati i più rilevanti flussi di spostamenti pedonali (rispettivamente 152 e 194 spostamenti). Computati insieme a quelli degli spostamenti diretti alle altre strutture dell'area di ingegneria, corrispondono ad un flusso complessivo di 477 spostamenti, pari a circa il 20% del totale dei movimenti pedonali verso le sedi universitarie pisane (2.373). Valori assai prossimi (470 spostamenti, pari a circa il 19,8% del totale) corrispondono al flusso degli spostamenti pedonali che convergono sul Complesso Pontecorvo, afferente all'area scientifica, mentre le strutture del Dipartimento di Economia e Management, associate a quelle del Polo Piagge, sono dichiarate la destinazione principale di 228 spostamenti pedonali, che corrispondono a circa il 9,6% del totale. Le strutture e le sedi universitarie localizzate nel centro storico (all'interno del perimento compreso fra la Scuola Medica, il Palazzo Ricci, La Sapienza e il Palazzo della Carità) interessate singolarmente



- da un contenuto numero di spostamenti, costituiscono tuttavia, se considerate tutte assieme, il *cluster* più attrattivo di flussi di spostamenti pedonali a Pisa, ricevendone complessivamente 596, pari a circa il 25,1% del totale (Fig. 112).
- Il pattern di distribuzione dei flussi di spostamento in bicicletta (Fig. 113) si presenta assai simile a quello corrispondente ai movimenti pedonali (Fig. 112), con le strutture dell'area di ingegneria (il Triennio Polo "A" e Biennio Polo "B") che, prese singolarmente, accolgono il numero più elevato di spostamenti ciclistici, complessivamente corrispondenti a 201, ovvero circa il 17,3% del totale (1.158), e a seguire, ancora una volta, la destinazione del Complesso Pontecorvo, che raccoglie 159 spostamenti, circa il 13,7% del totale. Circa il 4,8% degli spostamenti ciclistici è invece diretto alla struttura della Scuola Medica, un flusso di portata di poco superiore a quello che converge sulle strutture dell'ospedale di Cisanello, pari al 4,3%: un flusso, quest'ultimo, nettamente superiore al flusso pedonale verso la stessa destinazione, presumibilmente indotto dalla maggiore distanza di questa dal centro urbano e dalla disponibilità di un tratto continuo di pista ciclabile in buone condizioni di manutenzione.
- Come si è segnalato, gli spostamenti verso le sedi universitarie tramite il servizio di TPL costituiscono una quota inferiore alle altre. All'interno di tale quota, i flussi più rilevanti sono indirizzati verso il polo di ingegneria, le strutture ospedaliere del Santa Chiara e di Cisanello, il complesso del Dipartimento di Economia e Management e del Polo Piagge, le cui localizzazioni sono poste in prossimità di fermate della linea della LAM Rossa; analogamente accessibili tramite tale linea di TPL sono la Scuola Medica e le strutture dell'area del centro storico, raggiungibili dalle fermate attraverso brevi spostamenti a piedi. La linea della LAM Verde consente invece di raggiungere il Complesso Pontecorvo e il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale presso il Polo San Cataldo, assicurando anche verso tali strutture flussi di significativa consistenza (Fig. 114).
- Infine, la distribuzione degli spostamenti con autovettura privata mostra, risultato del tutto inatteso, un rilevante flusso verso le sedi poste nell'area centrale, pur in assenza di disponibilità di spazi destinati a parcheggio (Fig. 115): il Palazzo Vitelli e la Scuola Medica risultano, presi assieme, destinazioni principali di 438 spostamenti veicolari, pari a circa il 34,2%. Un flusso superiore verso singole strutture è dichiarato unicamente da quello diretto verso il Triennio Polo "A" di ingegneria, che da solo riceve il 18,9% degli spostamenti in autovettura, giustificato in questo caso dalla presenza di un ampio parcheggio. Per quanto riguarda i flussi diretti alle strutture centrali, il numero elevato degli spostamenti in auto pare dipendere dalla prevalenza degli uffici amministrativi, sede lavorativa di molta parte del personale tecnico amministrativo, già rilevata come la componente della comunità universitaria più propensa all'uso dell'autovettura (Fig. 77). Rilevanti flussi di spostamento veicolare sono infine diretti verso le strutture del Polo Piagge e del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, entrambe munite di spazi a parcheggio, e verso i "poderi" dell'università, posti a distanza dall'aggregato urbano, privi di un servizio di TPL e debolmente collegati alla rete dei percorsi ciclabili (Fig. 115).



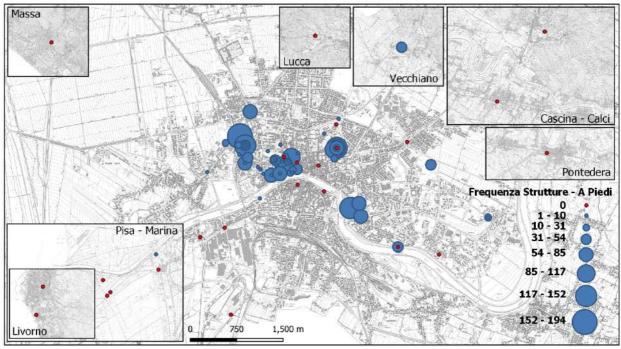


Fig. 112. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie destinazione di spostamenti pedonali

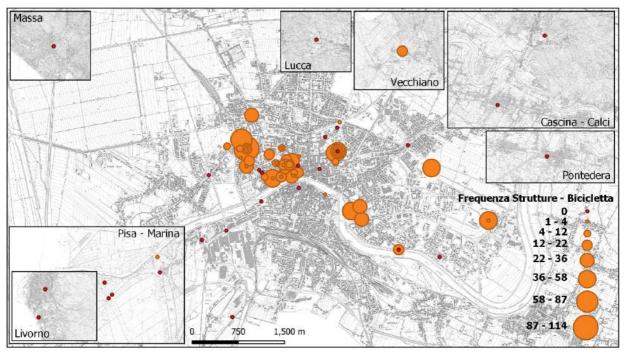


Fig. 113. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie destinazione di spostamenti in bicicletta



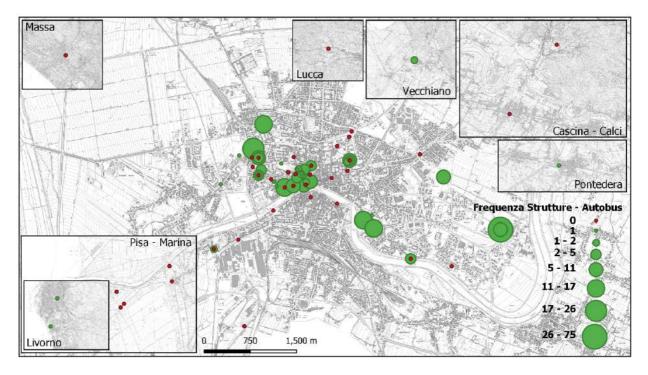


Fig. 114. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie destinazione di spostamenti in autobus di TPL

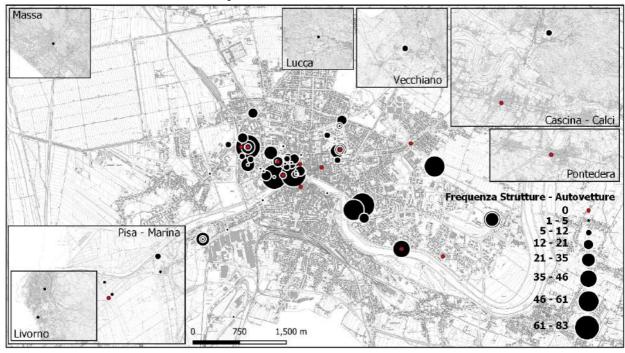


Fig. 115. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle sedi universitarie destinazione di spostamenti in autovettura a carburante



Per quanto infine riguarda le destinazioni intermedie degli spostamenti provenienti dall'esterno del comune di Pisa, 4.147 delle 6.490 risposte (pari a circa il 63,9%) che indicano di non averne, convergendo a Pisa unicamente verso la sede di destinazione principale (Fig. 111 e Fig. 112).

Coloro invece che, minoritari, invece dichiarano di utilizzare una destinazione intermedia prima della sede universitaria la indicano prevalentemente nelle stazioni ferroviarie, che complessivamente figurano come destinazioni intermedie nel 28,9% dei casi, con la stazione di Pisa Centrale come meta prevalente (1.206 spostamenti). Non si può che evidenziare l'assai limitato utilizzo dei parcheggi scambiatori, che i membri della comunità universitaria dichiarano di raggiungere nella modesta percentuale dell'1,4% del totale; una quota veramente contenuta, probabilmente da imputare alla carenza di effettive opzioni di intermodalità (verso il TPL e soprattutto verso la micro mobilità), già rilevata ed evidenziata nell'analisi dell'offerta di mobilità urbana.

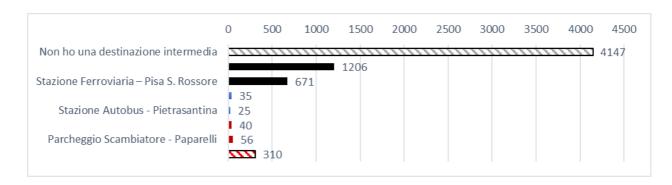


Fig. 116. Risultati del questionario. Distribuzione delle destinazioni intermedie degli spostamenti della comunità universitaria



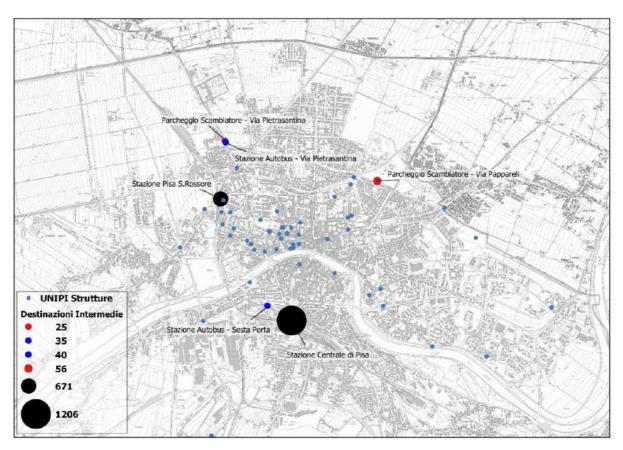


Fig. 117. Risultati del questionario. Distribuzione spaziale delle destinazioni intermedie degli spostamenti della comunità universitaria



8. Criticità percepite e propensione al cambiamento

8.1 Le criticità percepite alla scala urbana ed extraurbana

L'indagine conoscitiva rivolta alla comunità universitaria, oltre alla valutazione degli aspetti legati alla domanda di mobilità e alla restituzione del quadro della distribuzione dei flussi di movimento verso le sedi universitarie, è stata costruita con la finalità di identificare le criticità più frequentemente percepite degli utenti negli spostamenti quotidiani fra casa e università. In aderenza a questo proposito, che corrisponde in effetti a uno degli scopi principali del PSCL, è stata proposta nel sondaggio la domanda: "quale delle seguenti condizioni ritieni che migliorerebbe i tuoi spostamenti, magari convincendoti ad adottare un diverso mezzo di spostamento fra casa e università?"

Posta a coloro che hanno indicato di effettuare spostamenti quotidiani o sporadici e non hanno indicato il loro uso di autovetture o ciclomotori a carburante, la domanda ha consentito di apprezzare quali condizioni potrebbero migliorare la qualità degli spostamenti, sia in ambito urbano che extraurbano, della parte di comunità universitaria che già utilizza mezzi pubblici (in particolare TPL e TPR) o le opzioni legate alla micromobilità in ambito urbano, e di valutare se esista una propensione al passaggio da una modalità di trasporto ad un'altra (ad esempio, un passaggio dal TPL ai mezzi in *sharing mobility* oppure dallo stesso TPL alla bicicletta o al monopattino). In linea di massima, i risultati di questa indagine hanno fatto emergere e hanno consentito di identificare i problemi principali percepiti nello spostamento, la cui individuazione deve essere posta a fondamento delle azioni di potenziamento delle modalità di trasporto sostenibili verso l'università.

A coloro che usano l'autovettura o il ciclomotore a carburante negli spostamenti quotidiani è stata invece posta un'altra domanda, formulata in modo leggermente diverso, così da poter determinare, oltre alle criticità nello spostamento, la propensione dei rispondenti ad abbandonare l'utilizzo dei mezzi a carburante a beneficio di diverse forme di mobilità. I risultati di questa specifica indagine sono descritti nella sezione 8.2, dedicata all'analisi della propensione al cambiamento.

Hanno accettato di rispondere alla domanda rivolta a valutare le criticità nello spostamento quotidiano 8.258 delle 11.812 persone che hanno aderito al sondaggio, pari a circa il loro 69,9% (Fig. 118 e Fig. 119). Proposta nella modalità "scelta multipla aperta", così da permettere più di una scelta, la domanda ha fornito 14.195 scelte alternative, mediamente pari a circa 1,7 scelte in risposta ad ogni singola domanda.



Università di Pisa

Mobility Manager

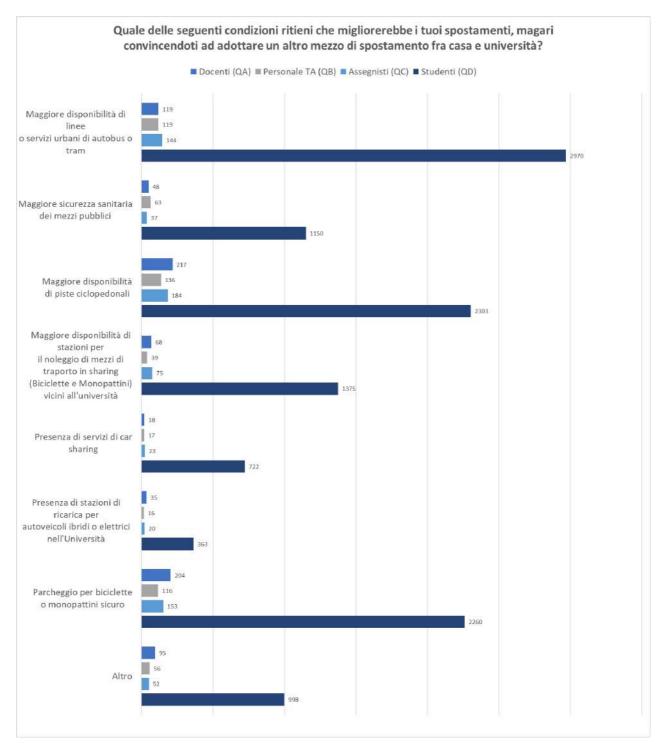


Fig. 118. Risultati del questionario. Criticità percepite, propensione al cambiamento del mezzo di trasporto e condizioni che aumenterebbero la qualità degli spostamenti della parte di comunità universitaria che non utilizza le autovetture o i ciclomotori a carburante



Università di Pisa

Mobility Manager

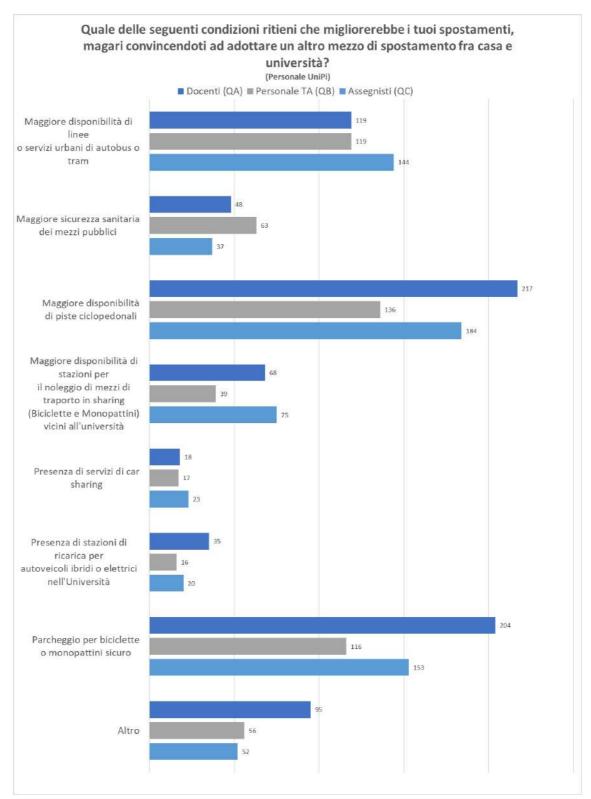


Fig. 119. Risultati del questionario. Criticità percepite, propensione al cambiamento del mezzo di trasporto e condizioni che migliorerebbero la qualità degli spostamenti del personale UniPi che non utilizza le autovetture o ciclomotori a carburante



In numeri assoluti, le condizioni di criticità nello spostamento più frequentemente evidenziate dalla comunità universitaria si riferiscono alla disponibilità dei servizi di trasporto pubblico locale e trasporto pubblico regionale, corrispondenti alla scelta alternativa "maggiore disponibilità di linee o servizi urbani di autobus o tram", espressa 3.352 volte, corrispondenti ad oltre il 23,6% del totale.

Per altri versi, hanno riscontrato una significativa frequenza fra le risposte le alternative relative allo spostamento in bicicletta, esprimenti la necessità di "maggiore disponibilità di piste ciclopedonali" (2.840 scelte, pari al 20,0% del totale), di spazi per il "parcheggio per biciclette o monopattini sicuro" (2.733 scelte, pari al 19,2% del totale) e "maggiore disponibilità di stazioni per il noleggio di mezzi di trasporto in sharing (biciclette e monopattini) vicini all'università" (1.557 scelte, pari al 10,9% del totale) (Fig. 118). Le criticità relative agli spostamenti in bicicletta sono emerse, oltre che dalle risposte fornite dalla popolazione studentesca, anche da quelle del Personale UNIPI (Fig. 119). Prendendo in considerazione le sole categorie del personale UNIPI (docenti, personale tecnico-amministrativo e assegnisti), le alternative che riguardano le criticità nello spostamento in bicicletta superano singolarmente, in termini di numero assoluto di scelte, le criticità evidenziate riguardo al TPL.

Rispetto al numero complessivo di alternative scelte, 1.201 risposte, pari a circa 1'8,4% del totale, indicano "altre" criticità, oltre a quelle proposte dal sondaggio. Al fine di riepilogare in una veste sinottica i dati testuali della alternativa "Altro" è stato creato uno specifico word-cloud¹⁹ (Fig. 120). L'analisi delle risposte aperte ha consentito di porre in evidenza le 15 parole ed espressioni più frequentemente utilizzate dai rispondenti (Fig. 121) (La tabella completa è disponibile all'allegato D).

¹⁹ Per il *word cloud* relativo alla propensione al cambiamento sono state prese in considerazione solo parole con una frequenza maggiore di 5. Analogamente al *word-cloud* precedente, sono stati considerati solamente i sostantivi. È stato tuttavia introdotto un filtro per alcuni verbi, avverbi e aggettivi, i quali sono stati inclusi nel cloud soltanto quando esplicitamente riferiti alla tematica della mobilità, riducendo in tal modo il numero di parole da 3.639 a 1.294.





Fig. 120. Risultati del questionario. Word cloud. Rilevamento delle criticità percepite indicate alla voce "altro" della domanda: "quale delle seguenti condizioni ritieni che migliorerebbe i tuoi spostamenti, magari convincendoti ad adottare un diverso mezzo di spostamento fra casa e università?"



Università di Pisa

Mobility Manager

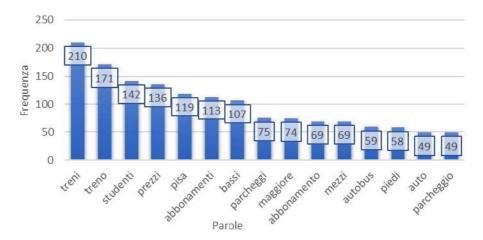


Fig. 119. Risultati del questionario. Dati testuali. Rilevamento delle criticità percepite indicate alla voce "altro" della domanda: "quale delle seguenti condizioni ritieni che migliorerebbe i tuoi spostamenti, magari convincendoti ad adottare un diverso mezzo di spostamento fra casa e università

Dai dati testuali emersi è stato possibile evidenziare che oltre alla disponibilità e alla regolarità dei servizi di TPL e TPR, l'elevato costo di accesso a queste modalità di trasporto è percepito come un fattore di disincentivo al loro uso dalla parte dei rispondenti. "Treno", "treni" e "autobus" hanno avuto 440 menzioni aggregate, e rientrano fra le 15 espressioni più frequentemente ricorrenti, mentre le espressioni che possono essere associate a "costi" danno luogo ad un totale di 460 menzioni, suddivise fra "prezzo" e "prezzi", (171 menzioni aggregate), "bassi" (107 menzioni) e "abbonamento" e "abbonamenti" (182 menzioni aggregate). Gli studenti sono la categoria che risulta più a disagio in termini economici, con 142 menzioni totali, spesso associate alle espressioni riferite a "costo". Anche l'assenza di parcheggi all'interno delle sedi o di parcheggi gratuiti in vicinanza alle sedi è percepita come una criticità, anche se, allo stesso tempo, caratterizzata come un incentivo all'uso dei mezzi pubblici e in *sharing*.

Oltre alle criticità rilevate attraverso le domande di "scelta multipla aperta", è stata proposta una domanda aperta che proponeva a tutti i rispondenti, indipendente della frequenza e dal mezzo utilizzato negli spostamenti, di "segnalare liberamente criticità percepite negli spostamenti fra casa e università". La domanda è stata concepita al fine di coinvolgere anche coloro che non effettuano spostamenti quotidiani, così da identificare eventuali motivi all'origine della scelta di non spostarsi.

Delle 11.812 persone che hanno risposto al sondaggio, 3.171 (ovvero il 26,8%) hanno indicato nel campo apposito le specifiche criticità e i problemi riscontrati nello spostamento. Anche in questo caso è stato elaborato un *word-cloud* sulla base dei dati testuali descrittivi, aggregati attraverso il conteggio della frequenza di determinate parole ed espressioni²⁰ così da

²⁰ Il *word-cloud* organizza le parole in un testo sulla base della loro frequenza. Per il *word-cloud* riguardante le criticità negli spostamenti, sono state considerate parole con una frequenza superiore a 10 e cancellate le preposizioni e le congiunzioni. Sono stati presi in considerazione solo i sostantivi, aggiungendo tuttavia un filtro per rilevare alcuni verbi, avverbi e aggettivi, che sono stati inclusi ove esplicitamente riferiti al tema della mobilità, così da ridurre il totale delle parole da 39.877 a 21.788.



consentire di identificare le criticità maggiormente ricorrenti, sia in ambito urbano che a livello extraurbano (Fig. 122 e Fig. 123).



Fig. 122. Risultati del questionario. *Word cloud*. Rilevamento delle criticità nello spostamento quotidiano percepite e indicate da parte della comunità universitaria in risposta alla domanda aperta



L'analisi testuale delle criticità ha rilevato, fra le 15 parole ed espressioni più frequentemente utilizzate dai rispondenti, quelle enumerate nel grafico di Fig. 123 (la tabella completa è disponibile all'allegato D).

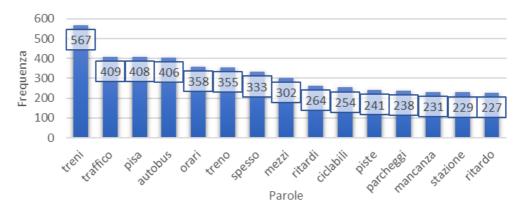


Fig. 123. Risultati del questionario. Dati testuali. Rilevamento delle criticità nello spostamento quotidiano percepite da parte della comunità universitaria e indicate in risposta alla domanda aperta.

Un esame dettagliato delle risposte aperte consente di evidenziare che la comunità universitaria ritiene le condizioni del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e del Trasporto Pubblico Regionale (TPR) come i principali elementi di criticità negli spostamenti quotidiani verso le sedi universitarie. In totale, sono state rilevate 1.643 menzioni al trasporto pubblico (in circa il 51,8% delle risposte), che è possibile distinguere in 602 menzioni al TPL, aggregate dalle parole "autobus", "bus" e, "pullman", e 1.041 menzioni al TPR, aggregate dalle parole "treno", "treni" e "trenitalia". Le risposte hanno consentito inoltre di evidenziare problemi riguardo alla disponibilità di orari, con 436 menzioni aggregate dai termini "orario" e "orari", e ai frequenti ritardi dei mezzi pubblici, con 526 menzioni aggregate da "ritardo", "ritardi", "puntualità" e "puntuali". In minor misura, sono state inoltre riferite altre criticità riguardo al servizio, come il ridotto numero di linee di autobus in direzione di alcune località (176 menzioni, aggregate dai termini "linea" e "linee"), la frequenza delle corse e il numero di corse saltate o cancellate (rispettivamente 167 menzioni e 56 menzioni) nonché la bassa frequenza dei mezzi su alcune linee (50 menzioni).

Il secondo elemento emerso come aspetto di forte criticità è stato l'elevato traffico veicolare, richiamato da 409 menzioni totali. Nonostante alcune delle criticità riguardo al traffico siano state associate all'uso dell'autovettura privata, come le condizioni infrastrutturali e di sicurezza di alcune delle strade a livello extraurbano e regionale (133 menzioni a "strade", 29 menzioni a "buche", 32 menzioni a "incidenti" e 28 menzioni alla Fi-Pi-Li), molte risposte riferiscono criticità relative all'ambiente cittadino, con riferimento particolare agli spostamenti con bicicletta (115 menzioni). L'elevato traffico veicolare in sede promiscua auto/ bicicletta in alcune aree è percepito e lamentato dagli utenti come un elemento di rischio (31 menzioni) tanto da costituire un fattore di disincentivo all'uso del mezzo.



Subito dopo le condizioni del traffico, il terzo elemento di criticità segnalato dai rispondenti ha riguardato le piste ciclabili, con 324 menzioni aggregate dalle parole "pista" e "piste" e 350 menzioni aggregate dalle parole "ciclabile" e "ciclabili". Più in dettaglio, sono state evidenziate dalle risposte la mancanza o la discontinuità generale delle piste ciclabili in area urbana, con riferimenti specifici alla pericolosità di alcuni tratti in zone ad elevato traffico veicolare - come in via Contessa Matilde (32 menzioni aggregate dai termini "pericolosità" e "pericoloso" e 16-18 menzioni a "Contessa Matilde") - e le condizioni di manutenzione del manto in corrispondenza di alcuni tratti, nei quali sono stati denunciati i danni e il deterioramento causato al fondo stradale dalle radici degli alberi (13 menzioni), come, ad esempio, nella ciclopista in via di Pratale (24 menzioni). Le condizioni di manutenzione sono state anche menzionate come problemi negli spostamenti pedonali: l'inadeguata condizione dei marciapiedi (66 menzioni) è stata indicata dai rispondenti come un problema generale in città, oltre alla precarietà causata dalla condivisione degli spazi pedonali con biciclette e monopattini; ciò che, in assenza di una adeguata divisione fra marciapiedi e ciclopista, comporta l'insorgenza di rischi tanto per i ciclisti/conducenti che per i pedoni.

Sempre in relazione agli spostamenti ciclopedonali, la mancanza dei parcheggi per biciclette in alcune sedi universitarie è stata ampiamente segnalata (174 menzioni a "parcheggio/parcheggi bici" e 22 menzioni alla mancanza di rastrelliere all'interno delle sedi). Le condizioni di sicurezza dei parcheggi per biciclette sono emerse come un altro rilevante elemento di criticità frequentemente evidenziato dai rispondenti, con altre 62 menzioni a "parcheggi sicuri" – come già ampiamente riferito nelle risposte a scelta multipla aperta – e 21 menzioni ai "furti" di biciclette. È interessante osservare che menzioni sono state riportate anche in riferimento alle condizioni di sicurezza generale negli spazi nell'immediato intorno delle sedi universitarie, con segnalazioni alla scarsa illuminazione di alcune aree (10 menzioni). Più in generale, l'assenza di parcheggi gratuiti nelle vicinanze o all'interno delle varie sedi universitarie è stata frequentemente indicata come un aspetto di criticità anche per gli spostamenti in autovettura, evidenziata da circa 140 menzioni.

Sebbene non giunga ad essere incluso fra le prime 15 delle parole ed espressioni più frequenti, il riferimento al costo dei biglietti e degli abbonamenti ai mezzi pubblici è stato in effetti piuttosto frequente, con 189 menzioni totali aggregate dalle parole "costo" e "costi" e 189 menzioni aggregate al termine "abbonamenti". Il prezzo del biglietto (menzionato 66 volte) è stato riferito nelle risposte come un importante fattore di disincentivo all'uso dei mezzi pubblici, tanto del TPL quanto del TPR, rispetto ai vantaggi derivanti dalla praticità di utilizzo dell'autovettura per gli spostamenti a distanza, anche se contrastati dal costo orario dei parcheggi, riferito invece con frequenza come un elemento di un loro incentivo. Dall'altra parte, fra i fattori maggiormente disincentivanti l'utilizzo di veicoli condivisi per gli spostamenti urbani verso le sedi universitarie è stato evidenziato il costo dei mezzi in sharing (58 menzioni), così come il costo del noleggio di monopattini e di biciclette (100 menzioni aggregate), aspetto lamentato in particolare della popolazione studentesca.



Solo 154 rispondenti hanno segnalato "nessuna criticità" nei propri spostamenti quotidiani, per una quota che corrisponde a circa il 4,85% del totale delle risposte aperte (3.171) e circa l'1,30% delle risposte totali al questionario (11.812).

L'indagine all'interno della comunità universitaria ha evidenziato come alcune delle criticità negli spostamenti lavorativi quotidiani, come, ad esempio, l'assenza di parcheggi e rastrelliere per biciclette all'interno delle sedi universitarie, la scarsa sicurezza, il costo di biglietti e abbonamenti al TPL, al TPR e ai mezzi in *sharing*, possano essere affrontate in modo diretto e in autonomia dall'amministrazione di Ateneo mediante interventi strutturali o attraverso la stipula di accordi e convenzioni con gli operatori che prestano servizi di mobilità. Molte altre criticità alla scala urbana, come l'inadeguato stato di manutenzione di marciapiedi e piste ciclabili, l'insufficiente dotazione di parcheggi pubblici, la limitata o inadeguata copertura delle reti di TPL e TPR, richiedono invece azioni coordinate, che l'Ateneo può promuovere e sollecitare all'amministrazione comunale e agli operatori in un contesto di collaborazione e condivisione di sforzi, scelte e strategie.

8.2 Propensione al cambiamento

La propensione al cambiamento delle abitudini negli spostamenti lavorativi dei membri della comunità universitaria è stata apprezzata attraverso due quesiti compresi nel questionario. È stato chiesto ai soli 2.985 rispondenti che hanno indicato l'autovettura oppure il ciclomotore a carburante come il mezzo di trasporto utilizzato più frequentemente quali condizioni potrebbero convincere a lasciare il mezzo a carburante per adottare un diverso mezzo di spostamento verso le sedi universitarie.

Formulata con la possibilità di una scelta multipla, la domanda ha ricevuto complessivamente 5.672 risposte (Fig. 124 e Fig. 125), la cui distribuzione è riepilogata nei grafici che seguono. È opportuno precisare, al proposito, che i dati nei grafici sono stati aggregati, sia per quanto riguarda i rispondenti con domicilio nel comune di Pisa che per quelli domiciliati all'esterno dell'area comunale.

In linea di massima, il complesso delle risposte ha consentito di osservare che la propensione al cambiamento e all'abbandono dell'uso dei mezzi di trasporto a carburante è strettamente condizionato al miglioramento dei servizi di TPL e TPR, al potenziamento della loro accessibilità e a una riduzione del loro costo. Ben 3.461 risposte (pari al 61,0% del totale delle alternative) fanno infatti esplicito riferimento al trasporto pubblico.

Più in dettaglio, la singola condizione che con maggiore frequenza (970 risposte, pari al 17,1% del totale) convincerebbe i membri della comunità universitaria ad adottare un mezzo pubblico in alternativa alle autovetture e ai ciclomotori a carburante è la "maggiore disponibilità di treni e orari". Preme evidenziare che la componente della comunità universitaria nella quale questa opzione è stata indicata più frequentemente è quella studentesca (con un valore intorno al 74,3%), mentre il personale strutturato UNIPI l'ha formulata in una misura assai più contenuta (25,7%).



Infatti, considerando soltanto il personale UNIPI, l'opzione "maggiore disponibilità di linee o servizi urbani ed extraurbani di autobus" risulta quella più frequentemente indicata, con 387 scelte totali, mentre è la seconda in termini di numeri assoluti (970 scelte rispetto ad un totale di 5.672, pari a circa il 15,9%).

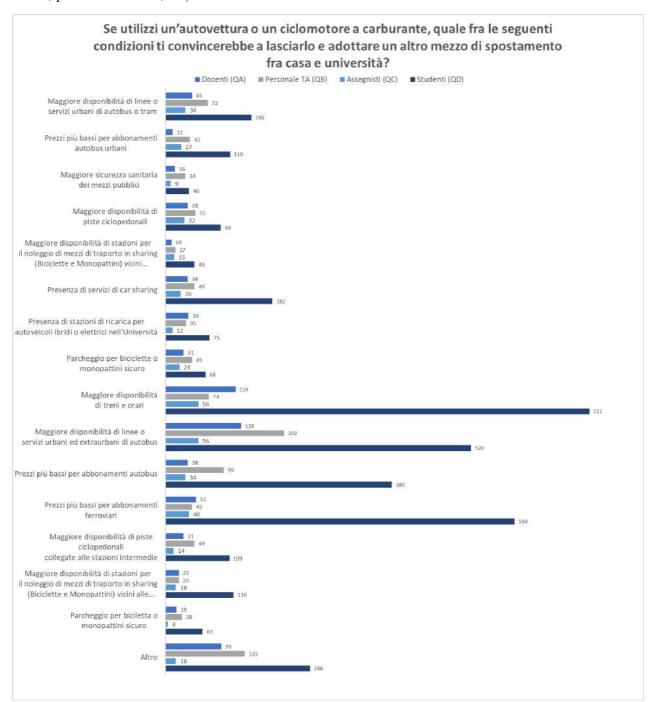


Fig. 124. Risultati del questionario. Criticità percepite, propensione al cambiamento del mezzo di trasporto e condizioni che aumenterebbero la qualità negli spostamenti della comunità universitaria che utilizza l'autovettura o il ciclomotori a carburante



Università di Pisa

Mobility Manager

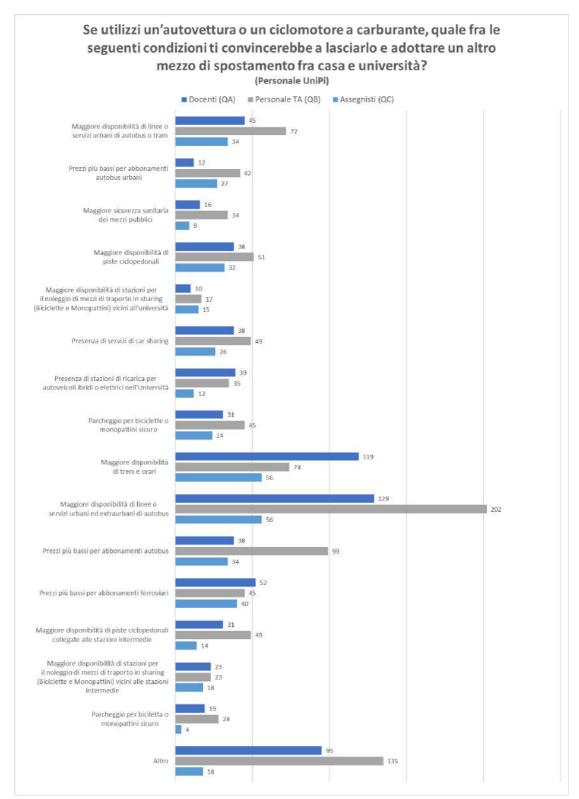


Fig. 125. Risultati del questionario. Criticità percepite, propensione al cambiamento del mezzo di trasporto e condizioni che aumenterebbero la qualità negli spostamenti del personale UniPi che utilizza l'autovettura o il ciclomotore a carburante



Subito dopo la qualità e la frequenza dei servizi di TPL e TPR, l'elevato costo complessivo dell'abbonamento ai servizi di trasporto pubblico è percepito dalla comunità UNIPI come determinante fattore di resistenza all'abbandono dei mezzi di trasporto privato (autovettura o motociclo) a carburante. Le risposte indicano infatti che la riduzione dei "prezzi più bassi per abbonamenti ferroviari" (731 scelte, pari al 12.8% del totale) e dei "prezzi più bassi per abbonamenti autobus" (556 scelte, pari al 9,8% del totale) costituirebbe un importante incentivo verso il cambiamento nelle abitudini di spostamento individuale.

Si rileva invece dall'analisi delle risposte che i membri della comunità universitaria che utilizzano mezzi privati a carburante considerano la presenza delle piste ciclabili e dei parcheggi per le biciclette come fattori di minore rilevanza nella propensione al cambiamento (497 scelte, pari all'8,7% del totale), specialmente rispetto ai servizi di TPL e TPR. In parte, tale risultato può trovare spiegazione nel fatto che la gran parte di coloro che usano autovetture e ciclomotori per gli spostamenti quotidiani proviene dall'esterno di Pisa, tanto da non considerare un'opzione particolarmente allettante la bicicletta, mentre gli stessi sarebbero propensi ad adottare mezzi pubblici (o a muoversi a piedi) per raggiungere le sedi universitarie a partire dalle destinazioni intermedie in città (Fig. 117).

La presenza in città e l'effettiva disponibilità dei mezzi in condivisione (car sharing, car pooling e varie forme di micromobilità) e il loro potenziamento sono percepite dai membri della comunità universitaria come un altro potenziale incentivo alla riduzione del proprio utilizzo dei mezzi di trasporto privato a carburante. Complessivamente, 475 scelte (pari a circa 1'8,3% del totale) fanno specifico riferimento allo sharing di mezzi, con una componente assai significativa all'interno della popolazione studentesca, sia per il car sharing che per i mezzi associati alla micromobilità (bike-sharing e monopattini elettrici). In relazione all'adozione dei mezzi di trasporto ibridi ed elettrici, solo 161 rispondenti (corrispondenti al 2,8% del totale) hanno indicato l'opzione "presenza di stazioni di ricarica per autoveicoli ibridi o elettrici nell'Università". Questo risultato pare attestare che la presenza di questo tipo di attrezzature all'interno delle sedi universitarie è ancora debolmente percepita come una forte esigenza e un effettivo incentivo al cambiamento nelle abitudini, probabilmente in ragione dei costi, ancora piuttosto elevati, per l'acquisto e la manutenzione dei veicoli ibridi o elettrici rispetto a quelli tradizionali a carburante. È tuttavia da attendersi in un prossimo orizzonte temporale un incremento della necessità del potenziamento degli impianti di ricarica, in considerazione della tendenza in crescita nella diffusione dei veicoli elettrici, anche (ma non solo) a causa dell'implementazione dell'EU Green Deal e al previsto fermo nella produzione di autovetture con motori a combustione interna nel 2035 [36].

All'interno del complesso delle risposte relative alle condizioni per l'abbandono dei mezzi di trasporto privati a carburante, 494 indicato "altri motivi": fra questi, 414 sono esplicitati. Al fine di restituire in veste sinottica il complesso di tali "motivi" i dati testuali della alternativa "Altro" sono stati rappresentati mediante un word-cloud²¹ (Fig. 126). L'analisi delle risposte aperte ha

²¹ Per il *word cloud* riferito alla propensione al cambiamento sono state considerate le parole con una frequenza maggiore di 5. Analogamente al *word-cloud* precedente, sono considerati solo sostantivi, aggiungendo tuttavia un filtro per alcuni verbi, avverbi



evidenziato i 15 termini ed espressioni più frequentemente utilizzate dai rispondenti (Fig.127) (La tabella completa è disponibile nell'allegato D). È importante sottolineare al riguardo che la opzione "Altro" è stata prevista fra le possibili risposte sia per consentire ai rispondenti di specificare ulteriori fattori di incentivo al cambiamento, sia per una migliore comprensione delle ragioni all'origine della decisione di non rinunciare all'uso del mezzo a carburante.



Fig. 126. Risultati del questionario. Word cloud. Rilevamento delle criticità percepite indicate alla voce "altro" della domanda: "se utilizzi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, quale fra le seguenti condizioni ti convincerebbe a lasciarlo e adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università?"

e aggettivi, i quali sono stati inclusi nel caso di un esplicito riferimento alla tematica della mobilità, in tal modo riducendo ridurre il numero totale di parole da 3.639 a 1.294.



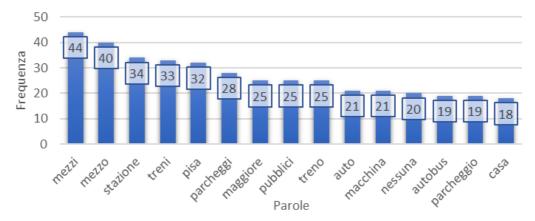


Fig. 127. Risultati del questionario. Dati testuali. Rilevamento delle criticità percepite indicate alla voce "altro" della domanda: "se utilizzi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, quale fra le seguenti condizioni ti convincerebbe a lasciarlo e adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università?

L'osservazione delle risposte aperte riguardo alla propensione al cambiamento rafforza l'ipotesi che la disponibilità individuale alla modifica nelle abitudini di spostamento è strettamente dipendente da un miglioramento nei servizi di TPL e TPR. Fra le 15 parole più frequenti nel *word-cloud* il trasporto pubblico è stato infatti rilevato in 186 menzioni, suddivise fra 84 menzioni aggregati ai termini "mezzi" e "mezzo", 25 menzioni a "pubblici", 58 menzioni alle parole "treno" e "treni" e 19 menzioni al termine "autobus". L'analisi dettagliata di queste risposte rivela che fattori come il tempo più elevato nello spostamento, il ritardo dei mezzi pubblici e la loro limitata copertura, sia dal domicilio che fra la stazione di Pisa Centrale e alcune delle sedi universitarie emergono fra i principali problemi che riducono la disponibilità individuale a cambiare l'abitudine a utilizzare l'autovettura privata.

È inoltre il caso di evidenziare che alcune delle risposte motivano l'uso dell'autovettura come l'esito dell'assenza della disponibilità di effettive alternative utili, per ragioni personali di preferenza, per il costo complessivo, per la località del domicilio, oppure in considerazione di necessità particolari di spostamento quotidiano. Le principali motivazioni specifiche addotte riguardano la necessità di accompagnare i figli a scuola (13 menzioni al termine "scuola" e 10 menzioni ai termini "figlio" e "figli") o altri motivi familiari (9 menzioni), fra i quali la necessità di spostarsi con familiari anziani, disabili, o con ridotta mobilità. Alcune risposte adducono infine la motivazione della maggiore comodità o della necessità di compiere multipli spostamenti giornalieri verso diverse destinazioni all'interno della città.

Ai rispondenti che hanno dichiarato di non compiere alcuno spostamento (ovvero adottano modalità di lavoro da remoto o la didattica a distanza), in tutto 569 persone, è stato chiesto se ritengano che la difficoltà negli spostamenti fra casa e università sia fra i principali motivi per il prolungamento o l'adozione sistematica delle attività a distanza, così da consentire di comprendere in qual misura le criticità negli spostamenti costituiscano in effetti un disincentivo alla presenza nelle sedi universitarie (Fig. 128).

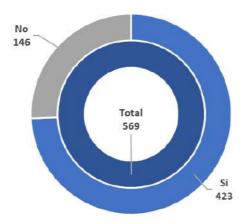


Fig. 128. Risultati del questionario. Distribuzione delle risposte alla domanda: "ritieni che la difficoltà negli spostamenti fra casa e università sia fra i principali motivi per il prolungamento o l'adozione sistematica della didattica a distanza?"

In risposta al quesito, 423 persone, pari a circa il 74,3% di coloro che hanno sistematicamente adottato modalità di lavoro da remoto o la didattica a distanza, confermano le criticità negli spostamenti come significativi elementi di disincentivo alla presenza fisica nelle strutture universitarie. Altre motivazioni frequentemente segnalate sono state quelle correlate alla pandemia da Covid-19, con riferimento specifico all'affollamento dovuto alla ridotta dimensione delle aule e all'insicurezza percepita all'interno dei mezzi pubblici. Inoltre, la limitata accessibilità all'utilizzo dei mezzi pubblici è stata indicata fra tali fattori, in particolare da parte di coloro che sono domiciliati all'esterno del comune. Infine, è opportuno evidenziare che da parte di molti studenti i costi economici sono stati indicati come la motivazione principale per evitare la necessità di spostarsi a Pisa, continuando a utilizzare la didattica a distanza.

A commento di queste risultanze, non possiamo sottacere che si tratta di risposte fornite nei mesi di giugno e luglio 2022, ovvero in una fase temporale ancora tanto segnata dall'esperienza pandemica da risultarne inevitabilmente condizionate, sia per quanto riguarda i perduranti timori nell'affrontare i rischi di un possibile contagio che per l'effettiva possibilità di svolgimento di attività a distanza - compresa la disponibilità della trasmissione in streaming delle lezioni - oggi non più diffusamente o regolarmente consentita. Anche se - come si sostiene - alcuni dei comportamentali imposti o indotte dall'emergenza della pandemia tenderanno a permanere nelle abitudini individuali e collettive anche in seguito, è tuttavia facile prevedere che le risposte alle medesime domande in un prossimo questionario saranno sensibilmente diverse, e che il numero di coloro (docenti, personale tecnico-amministrativo e studenti) che dichiarerà di frequentare le sedi universitarie solo episodicamente o in circostanze occasionali - o addirittura di non farlo affatto - si ridurrà in modo drastico, limitandosi a quello dei soli dipendenti dell'università che, in conformità alla normativa e nel rispetto dei regolamenti di Ateneo, opteranno in modo saltuario o continuativamente per lo svolgimento della propria attività lavorativa da remoto, nelle forme del lavoro agile o dello smart-working.

In definitiva, l'analisi dei risultati di questa sezione del questionario pare rivelare un'ampia apertura della comunità universitaria alla modifica delle proprie abitudini di spostamento,



mostrando che una propensione, o quanto meno una potenziale disponibilità, all'abbandono del trasporto individuale su autovettura privata è diffusa in una sua parte significativa, e che, a fronte di questa disponibilità, l'Ateneo può intervenire attivamente, soprattutto promuovendo un miglioramento delle condizioni dei servizi di trasporto pubblico e una riduzione dei suoi costi, nonché azioni per l'incentivo all'uso di mezzi alternativi di trasporto.



9. Azioni di potenziamento dell'offerta, cambiamento della domanda e mitigazione delle criticità

Il quadro delle misure, finalizzate alla riduzione dell'impatto negativo che gli spostamenti casa-università con autovettura privata hanno sulle condizioni ambientali della città, è suddiviso in:

- A. azioni che l'amministrazione dell'Università di Pisa è in condizione di intraprendere in autonomia, operando su aspetti organizzativi e gestionali o su spazi e strutture dell'Ateneo;
- B. azioni che, mirate sullo spazio urbano e sulla rete delle infrastrutture locali, l'Ateneo dovrà promuovere con l'amministrazione comunale o con enti pubblici e privati impegnati sulla mobilità urbana in un'ottica di collaborazione e in un auspicabile spirito di condivisione di intenti, scelte ed interventi.

Le misure programmate sono state individuate in base alle risultanze dei capitoli precedenti, e tale legame è in genere esplicitato nella descrizione delle varie linee d'intervento. Tuttavia sono previste anche azioni finalizzate a aumentare la consapevolezza sui temi della mobilità sostenibile mediante un maggior coinvolgimento della popolazione universitaria (o comunque azioni che hanno principalmente valenza simbolica): in questi casi non vi è necessariamente un collegamento diretto con l'analisi della mobilità cittadina o con i risultati del questionario.

Ciascuna delle azioni previste ha anche un'indicazione dell'orizzonte temporale sul quale dovrebbe svolgersi:

- "breve termine" indica azioni che possono essere messe in atto subito, o comunque entro 1'anno 2023:
- "medio termine" indica azioni che non possono partire immediatamente (in genere per mancanza di risorse dedicate) ma possono plausibilmente essere intraprese entro il 2024;
- "lungo termine" indica tutte quelle azioni le quali, essendo più complesse o impegnative, necessiteranno di un orizzonte temporale più lungo (per esempio per trovare finanziamenti esterni partecipando a bandi, o per concordare iniziative congiunte con altri soggetti).

A.1 AZIONI DI NATURA AMMINISTRATIVA E GESTIONALE

A.1.1 Stipula di accordi e convenzioni con operatori di trasporto collettivo

(Autolinee Toscane, Trenitalia) per biglietti e abbonamenti a costo ridotto per il personale e per la popolazione studentesca. (tempistica: breve termine)

- Le criticità emerse dall'indagine (si veda alle pagine 159, 160, 163 quanto riportato in merito alle criticità lamentate e alla propensione al cambiamento delle abitudini di



spostamento) hanno evidenziato con chiarezza che il prezzo di biglietti e abbonamenti al TPR e al TPL è ancora un elemento di disagio e un fattore di forte disincentivo ad una più ampia adozione dei mezzi pubblici di traporto per lo spostamento verso le sedi universitarie, soprattutto da parte della componente studentesca della comunità universitaria.

- A.1.2 Stipula di accordi e convenzioni con le aziende che prestano servizi di mobilità in modalità sharing (monopattini e e-bike), finalizzati al potenziamento dell'offerta di micromobilità urbana (tempistica: breve termine).
 - Le criticità emerse dall'analisi dell'offerta di mobilità (si veda qui alle pagine 83 e 84) e dagli esiti dell'indagine (si veda alle pagine 108, 154, 156, 159, 160 e 163 quanto riportato in merito alle criticità lamentate e alla propensione al cambiamento delle abitudini di spostamento) hanno evidenziato la parziale copertura del tessuto insediativo con le stazioni con mezzi in sharing e come tale limitata disponibilità, insieme al costo del loro utilizzo, costituiscano un freno alla diffusione della modalità di trasporto condivisa. Il potenziamento e la varietà dell'offerta di micro-mobilità urbana, insieme con la diminuzione del suo costo complessivo, possono significativamente contribuire alla riduzione dell'uso di mezzi a carburante in città, specialmente se in concorso con una riduzione del costo di biglietti e abbonamenti al TPR e TPL.
- A.1.3 Stipula di convenzioni per l'utilizzo dei parcheggi bici vicini alle Stazioni dei treni (Pisa Centrale, San Rossore e Navacchio) a prezzi agevolati, finalizzati all'incentivazione dell'intermodalità degli spostamenti dall'esterno della città con l'uso di mezzi pubblici (treno) e biciclette per gli spostamenti intra-urbani (tempistica: breve periodo)
 - Le criticità emerse dall'indagine (si veda in particolare quanto segnalato alla pagine 149 in merito allo scarso utilizzo dei parcheggi scambiatori come destinazione intermedia degli spostamenti verso le sedi universitarie) hanno evidenziato, a fronte di una diffusa e significativa presenza di aree a parcheggio, l'inefficacia del loro effettivo funzionamento per l'interscambio delle modalità di spostamento, a causa della limitata interconnessione alla rete del TPL e ai servizi di micro-mobilità condivisa. Fra i parcheggi scambiatori da potenziare si evidenziano in particolare quelli a servizio delle biciclette, localizzati in corrispondenza delle stazioni ferroviarie per il cambio intermodale treno-bicicletta: si veda al riguardo (qui alle pagine 149 e 150) la segnalazione degli scali ferroviari come i nodi attualmente largamente prevalenti nella veste di destinazioni intermedie degli spostamenti verso le sedi universitarie. L'adeguamento delle aree di sosta e parcheggio ai fini di un efficace funzionamento e del potenziamento dell'intermodalità può infatti costituire un forte incentivo alla propensione al cambiamento delle abitudini individuali di spostamento verso le sedi universitarie.
- A.1.4 Ricerca di risorse per finanziare azioni e progetti. Per evitare di essere limitati dalle ristrettezze di bilancio è essenziale ricercare risorse extra-budget: ciò può essere fatto



concorrendo ai bandi per la promozione della mobilità sostenibile, ma anche interloquendo con le fondazioni o le imprese attive sul territorio (tempistica: breve/medio/lungo periodo).

- A.1.5 Creazione di un ufficio permanente di Ateneo per la sostenibilità, all'interno del quale ci siano persone dedicate alla gestione della mobilità, a supporto del Mobility Manager di Ateneo, e che sia incaricato, tra le altre cose, della ricerca di soluzioni sostenibili rivolte alla micromobilità fra le sedi dell'Università di Pisa, della verifica dello stato di attuazione delle misure previste nel PSCL, e del monitoraggio degli esiti delle azioni intraprese. (tempistica: breve/medio periodo)
 - La progressiva realizzazione delle misure previste nel presente PSCL dovrà necessariamente essere accompagnata da un'opera di costante monitoraggio, che dovrà riguardare sia lo stato di avanzamento degli interventi qui indicati che le possibili trasformazioni delle condizioni del contesto, all'interno dell'organizzazione e delle strutture di Ateneo e nella città. Dovranno pertanto essere oggetto di verifica periodica e di aggiornamento, oltre alle variazioni nell'articolazione delle strutture dipartimentali e nella gestione delle attività di ricerca e didattica, anche gli aspetti riguardanti le condizioni degli impianti e delle infrastrutture costituenti la variegata offerta per la mobilità messa a disposizione dall'amministrazione comunale e dalle imprese private e pubbliche operanti sul territorio (stato e manutenzione delle strade e delle piste ciclabili, assetto e articolazione spaziale del trasporto pubblico locale, consistenza e organizzazione dei parcheggi scambiatori e di prossimità, gestione dei servizi di micromobilità e mobilità condivisa).
- A.1.6 Iniziative di comunicazione per contrastare il furto delle bici (tempistica: breve periodo)
 - La comunità universitaria è afflitta dal problema dei furti, ma costituisce anche un importante fetta del mercato di biciclette rubate. Per arginare il fenomeno dei furti è quindi opportuno mettere in atto una campagna di comunicazione per:
 - a) spiegare elementari precauzioni per abbattere il rischio di subire un furto
 - b) dissuadere dall'acquisto di bici di dubbia provenienza
- A.1.7 Sperimentazione di incentivi per il bike-to-work, anche in collaborazione con analoghe iniziative del Comune di Pisa (tempistica: medio periodo)
 - Questa azione consiste nel dare un incentivo economico a chi usa la bici per venire al lavoro (in genere si tratta di un contributo di X centesimi al Km fino al raggiungimento di un massimale mensile prefissato); questa azione può essere intrapresa facendo uso di risorse provenienti da bandi di cofinanziamento dedicati a questo tipo di misure.
- A.1.8. Rilevamento puntuale, dettagliato e aggiornato dell'offerta di spazi e attrezzature per il parcheggio delle biciclette nelle diverse sedi universitarie (tempistica: medio periodo)



- Nel presente PSCL la descrizione dello stato attuale dell'offerta di spazi per la sosta e il parcheggio di veicoli e biciclette in corrispondenza delle sedi universitarie è stata riportata in modo sintetico e discorsivo, al fine di evidenziarne carenze e criticità generali, anche in relazione agli esiti del questionario. Al fine della definizione circostanziata delle azioni e alla predisposizione di singoli progetti specifici di miglioramento, è opportuno, per ciascuna delle strutture universitarie, rilevare in modo dettagliato la situazione dei parcheggi, con riferimento soprattutto a quelli per le biciclette e i monopattini, indicandone in particolare l'esatta capacità, la tipologia delle rastrelliere, la possibilità di chiusura, le effettive condizioni di illuminazione artificiale; rilevando altresì, per le singole strutture universitarie che non dispongano di spazi sufficienti e idonei al loro interno, l'eventuale possibilità di trovarne all'esterno, su aree da concordare con l'amministrazione comunale.

A.2 AZIONI SU IMPIANTI E INFRASTRUTTURE DI ATENEO

- A.2.1 Incremento della disponibilità di parcheggi per biciclette e monopattini all'interno delle strutture universitarie e miglioramento della loro fruibilità, con:
 - a) l'allestimento di ulteriori spazi con l'installazione di nuove rastrelliere bloccatelaio dove risultano insufficienti o mancano completamente, eventualmente ricollocando quelle poco utilizzate (tempistica: breve/medio periodo)
 - b) progettazione e realizzazione di parcheggi bici/monopattini in zone ad accesso con badge (tempistica: medio periodo per la progettazione, lungo periodo per la realizzazione)
 - c) progettazione e realizzazione di **parcheggi bici coperti da pannelli solari** a cominciare dalle strutture di nuova realizzazione (tempistica: medio periodo per la progettazione, lungo periodo per la realizzazione).
 - d) messa a disposizione di **piccoli servizi a corredo dell'utilizzo** (ad esempio stazioni di gonfiaggio e colonnine di ricarica per mezzi ad assistenza elettrica) e per il ricovero e la manutenzione delle biciclette (tempistica: breve/medio periodo).
 - E' stato evidenziato dall'analisi come le sedi universitarie localizzate all'interno del centro storico, e in particolare quelle ubicate nei palazzi d'epoca (ad esempio il Palazzo Boileau, il Palazzo Venera e il Palazzo Ricci), agevolmente accessibili tramite spostamenti ciclopedonali all'interno della ZTL, siano tuttavia attualmente prive al loro interno di spazi adeguati per il parcheggio delle biciclette e dei monopattini, ciò che costringe gli utenti ad affidarsi a sistemazioni all'esterno difficili da trovare, precarie e spesso tutt'altro che sicure che costituiscono un fattore di disincentivo all'utilizzo di tali mezzi. La planimetria riportata in fig. 113 alla pagina 147 mostra, infatti, una limitata presenza delle sedi universitarie localizzate nel centro storico fra le



destinazioni più frequenti degli spostamenti ciclistici, un aspetto che la disponibilità di parcheggi sicuramente contribuirebbe a migliorare, anche in considerazione dell'assenza di traffico veicolare e di parcheggi per autovetture. Anche le sedi e le strutture universitarie che dispongono al loro interno di aree a parcheggio (come quelle dell'area di ingegneria o del dipartimento di Economia e Management) offrono spazi limitati e talvolta inadeguati per il parcheggio delle biciclette e dei monopattini, il cui utilizzo, anche da parte del personale UNIPI, potrebbe agevolmente essere incentivato con l'adozione di misure puntuali, spesso anche minime.

- A.2.2 Incremento della sicurezza dei parcheggi all'interno delle strutture universitarie con l'installazione di telecamere e il miglioramento delle condizioni di illuminazione:
 - a) miglioramento dell'illuminazione (tempistica: lungo periodo)
 - b) posizionamento delle rastrelliere in aree video sorvegliate (tempistica: breve/medio periodo)
 - c) graduale sostituzione di **rastrelliere** obsolete con **modelli bloccatelaio** (tempistica: medio/lungo periodo).
 - La tematica della sicurezza è un punto frequentemente evidenziato nel complesso delle risposte al questionario, soprattutto da parte di lavoratrici e studentesse: si veda al riguardo (qui alle pagine 159 e 160) quanto emerso nel questionario in risposta alle condizioni utili a convincere ad abbandonare l'uso dell'autovettura privata. Lo scarso controllo e l'insufficiente illuminazione negli spazi esterni di alcune strutture, anche nelle sedi che in effetti dispongono di aree interne a parcheggio (come, ad esempio, l'area di ingegneria e il dipartimento di Economia e Management) determina il rischio di incidenti negli spostamenti e incrementa la percezione di una diffusa condizione di insicurezza, di per sé disincentivo all'uso della biciletta.
- A.2.3 Installazione all'interno dell'area di parcheggio delle sedi universitarie di stalli dedicati alla ricarica degli accumulatori di alimentazione di veicoli elettrici (comprese le biciclette a pedalata assistita e i monopattini), con colonnina, finalizzati ad incentivare la transizione da autovetture e motocicli a combustione (tempistica: lungo periodo).
 - Sebbene i risultati del questionario (qui riportati alla pag. 109) segnalino una utilizzazione ancora limitata dei veicoli a trazione elettrica, e le risposte alla domanda sulle condizioni attese o auspicate per il cambio di mobilità (qui alle pagine 163 e 164) raramente facciano esplicito cenno all'esigenza di colonnine di ricarica, che quindi non sono ancora percepite come una pesante criticità da parte della comunità universitaria, è tuttavia da considerare che la diffusione e l'uso dei veicoli (autovetture e motocicli) elettrici saranno inevitabilmente in forte espansione nel prossimo futuro, sia grazie ai rapidi sviluppi tecnologici in materia che in ragione dell'aumento del prezzo dei combustibili fossili; è inoltre da ricordare che l'avvento dell'EU Green Deal



prevede la "green transition" negli ambienti urbani con la riduzione del 55% nell'emissione di CO2 fino al 2030 e la successiva completa interruzione nella produzione di motori a combustione interna nel 2035. Tutto ciò lascia quindi facilmente supporre che il prossimo futuro non potrà che contemplare un progressivo incremento della domanda di stazioni di ricarica all'interno degli spazi delle sedi universitarie, ciò che renderà presto opportuno prevedere il potenziamento di questo servizio e l'ampliamento degli spazi ad esso necessari.

B. AZIONI COORDINATE CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE O CON ALTRI

SOGGETTI

- B.1 Promozione di interventi locali di riqualificazione urbana nell'intorno delle sedi di Ateneo, finalizzate al miglioramento delle condizioni di accessibilità pedonale, ciclistica e condizioni legate alla sicurezza, come il manto stradale e l'illuminazione (tempistica: medio/lungo periodo).
 - Le carenti condizioni di sicurezza sono ricorrenti fra le segnalazioni di criticità e di fattori disincentivanti in particolare l'utilizzo della bicicletta (si veda quanto riportato alle pagine 158, 159 e 160). Sono pertanto auspicabili interventi per la riqualificazione dell'area della stazione di Pisa San Rossore, comprendenti opere di adeguamento delle condizioni delle aree circostanti (pubblica illuminazione, accessibilità) e dei percorsi di collegamento della stazione con l'area di ingegneria e le sedi universitarie poste all'interno del centro storico, l'intervento di sistemazione del manto stradale e della pavimentazione dei marciapiedi nelle aree centrali in prossimità delle sedi universitarie, l'adeguamento delle condizioni di illuminazione dei percorsi diretti alle sedi universitarie, con particolare riferimento a quelle localizzate nelle aree marginali dell'aggregato urbano (Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e Dipartimento di Scienze Veterinarie).
- B.2 Promozione di interventi di miglioramento e completamento della rete ciclopedonale per l'accessibilità delle sedi universitarie (tempistica: breve/medio periodo).
 - Su questi temi l'interlocuzione con l'amministrazione Comunale è già stata avviata per i nodi di San Piero a Grado (nuova facoltà di Veterinaria) e per l'area del CNR, dove l'Università ha la sede del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e in futuro il Dipartimento di Biologia. Si prevede di proseguire e rafforzare questa collaborazione al fine di migliorare la ciclabilità anche in altre zone, a cominciare dalle vie del centro storico dove, nonostante i varchi e la ZTL, lo stato attuale ostacola il pieno sviluppo di una vera mobilità sostenibile a causa del traffico veicolare ancora eccessivo e della carenza di effettive misure di moderazione della velocità. L'obiettivo



- finale è quello di trasformare progressivamente la città di Pisa in una "cycling city" sul modello di Oxford e Cambridge (tempistica: breve/medio periodo).
- Le interruzioni e le discontinuità tuttora presenti nella rete dei percorsi ciclabili (qui richiamate in dettaglio alla pag. 33) costituiscono un fattore di menomazione del loro intero sistema, al quale può essere addebitato il loro limitato utilizzo, sia per ragioni di sicurezza stradale che per i disagi di percorrenza dovuti alle brusche variazioni di velocità che queste impongono agli utenti. Sono pertanto auspicabili l'ulteriore dotazione di piste ciclabili per una più capillare copertura dell'intero tessuto urbano, la realizzazione degli interventi di ricucitura dei punti di interruzione e discontinuità presenti nella loro attuale rete, l'adozione di misure di moderazione (e auspicabilmente anche di riduzione) del traffico nella ZTL volte a aumentare la sicurezza dei ciclisti anche dove non ci sono ciclabili in sede propria, la sistemazione del manto stradale (a fronte dei problemi di sicurezza segnalati dalla comunità universitaria e qui menzionati alla pag. 160) e la soluzione dei punti di condivisione e potenziale conflitto con altre forme di mobilità.
- B.3 Promozione di installazione rastrelliere nei pressi delle "sedi storiche" sprovviste di spazi interni propri (tempistica: breve/medio periodo); questa iniziativa risponde alle stesse esigenze dell'azione A2.1, ma interessa aree che non sono di pertinenza dell'Ateneo.
- B.4 Promozione di installazione rastrelliere blocca telaio all'entrata di ciascun padiglione dell'ospedale di Santa Chiara (tempistica: breve/medio periodo); questa iniziativa risponde alle stesse esigenze dell'azione A2.1, ma interessa aree che non sono di pertinenza dell'Ateneo.
- B.5 Promozione di interventi di moderazione della velocità in ZTL, in modo da aumentare la sicurezza di pedoni e ciclisti da estendere gradualmente a tutta la rete stradale urbana, (tempistica: breve/medio periodo); questa azione è essenziale per garantire a chi va in bici buoni standard di sicurezza anche nella ZTL e in tutte le zone urbane dove non vi sono percorsi ciclabili in sede propria.
 - È ormai sempre più diffusa a livello europeo, e recentemente anche in alcune città italiane, l'adozione del modello di mobilità sostenibile noto come "Città 30", che prevede la messa in atto di misure per una effettiva moderazione della velocità. Tale modello si è dimostrato efficace nel ridurre il numero delle vittime per incidenti stradali, i livelli di inquinamento acustico e cima-alterante e, complessivamente, per migliorare la vivibilità dell'ambiente urbano. Tali misure si muovono in un'ottica di passaggio dal paradigma della separazione a quello della condivisione degli spazi e si concretizzano nella riprogettazione e nel ridimensionamento delle corsie dedicate alle auto, destinando gli spazi così guadagnati a pedoni, ciclisti, spazi commerciali e verde pubblico.



- B.6 Promozione di interventi di potenziamento del servizio TPL modificando o ampliando i percorsi (tempistica: medio/lungo periodo).
 - L'analisi dei dati dell'offerta e della domanda di trasporto (qui alla pag. 62 e seguenti) ha evidenziato una insufficiente frequenza di corse nelle linee di TPL che servono alcuni quartieri residenziali di Pisa (in particolare, fra gli altri, la popolosa area di Porta a Lucca), comportando rilevanti criticità nell'accessibilità ai mezzi pubblici per una parte significativa della comunità universitaria, tanto da disincentivarne l'utilizzo: si è infatti osservato (qui in particolare alle pagine 107, 108 e 146) che solo modeste percentuali delle diverse componenti della comunità utilizzano il TPL per i propri spostamenti verso le sedi universitarie. Come già osservato a più riprese, e in particolare alla pag. 129, sono pertanto auspicabili azioni concordate con l'amministrazione comunale e gli operatori pubblici e privati orientate all'adeguamento della frequenza dei mezzi e al potenziamento dell'accessibilità tramite mezzi di TPL sempre più ecologici.
- B.7 Promozione di interventi volti a favorire il pieno utilizzo dei parcheggi scambiatori, rendendo effettivo ed efficace il loro funzionamento come parcheggi di interscambio modale, anche attraverso un più efficiente e adeguato servizio di TPL per l'accesso alle sedi universitarie (tempistica: medio/lungo periodo).
 - Già in precedenza è stato ripetutamente sottolineato come le aree a parcheggio di cui è opportunamente dotato l'aggregato urbano, specialmente ai suoi margini, in corrispondenza dell'innesto delle radiali provenienti dall'esterno, siano assai raramente utilizzate come destinazione intermedia da parte di coloro che hanno il domicilio fuori dal comune di Pisa, per lo scambio intermodale e l'utilizzo di altri mezzi di spostamento verso la sede universitaria (si veda in particolare quanto segnalato alla pagine 149). Ed è stato evidenziato come questa limitata utilizzazione sia da imputarsi ad una incompleta o inadeguata interconnessione con gli altri sistemi di mobilità urbana. È pertanto auspicabile l'ampliamento della rete di distribuzione del trasporto pubblico locale, con la previsione di punti di interfaccia e connessione nelle immediate prossimità dei parcheggi che solo nominalmente sono oggi di fatto "scambiatori"-, al fine di rendere effettivo ed efficace il loro funzionamento come parcheggi di interscambio modale e contribuire alla riduzione dell'uso dell'autovettura all'interno della città.
- B.8 Promozione di interventi di realizzazione o ampliamento di spazi per il parcheggio di biciclette e monopattini all'interno delle aree dei parcheggi scambiatori (tempistica: breve/medio periodo).



- Al fine di perseguire lo stesso obiettivo traguardato al punto precedente, ovvero un effettivo ed efficace funzionamento dei parcheggi come luoghi di destinazione intermedia del traffico in arrivo dall'esterno del comune di Pisa, per l'utilizzo di forme di micromobilità per il raggiungimento delle sedi universitarie, è auspicabile anche la collocazione all'interno dei parcheggi di spazi per le biciclette ed i monopattini privati, nonché l'ampliamento dell'offerta di mezzi in sharing nella immediata prossimità dei parcheggi scambiatori, o addirittura al loro interno, al fine di promuovere l'intermodalità e disincentivare l'uso dell'autovettura privata in ambito urbano. La possibilità di parcheggio di biciclette e monopattini dovrebbe auspicabilmente interessare anche le aree immediatamente contigue alle stazioni ferroviarie, le uniche destinazioni intermedie emerse dalle risposte al questionario, con l'ampliamento dei parcheggi esistenti (in particolare presso lo scalo di Pisa Centrale) e l'allestimento di spazi a ciò dedicati nell'area dello scalo di Pisa S. Rossore.
- B.9 Promozione di strumenti di *Mobility as a Service* (MaaS) (tempistica: medio/lungo periodo).
 - Il MaaS si basa sul principio di servire la domanda di mobilità mediante non un servizio unico, ma più servizi integrati attraverso uno strumento unico, che sia materiale (tessera o smart card) o immateriale. L'Ateneo dovrebbe chiedere agli operatori del trasporto pubblico (Trenitalia e Autolinee Toscane in primis) e a quelli dei servizi di sharing di sperimentare forme di abbonamenti o titoli di viaggio integrati che facilitino gli spostamenti multimodali. L'Ateneo potrebbe anche essere parte attiva in iniziative di sperimentazione, grazie anche alle competenze scientifiche di dipartimenti come Ingegneria Gestionale o Informatica
 - Come già si è osservato, le criticità emerse dall'indagine (si veda in particolare alla pagina 163 quanto riportato in merito alla propensione al cambiamento delle abitudini di spostamento) hanno evidenziato come una più diffusa disponibilità di stazioni con mezzi in sharing e il costo del loro utilizzo possano costituire un significativo incentivo alla diffusione della modalità di traporto condivisa. Il potenziamento delle varie forme di micro-mobilità urbana, anche a mezzo di piattaforme di rete e di app dedicate, utili alla loro diffusione, e la diminuzione del loro costo complessivo può significativamente contribuire alla riduzione dell'uso di mezzi a carburante in città, specialmente se in concorso con una riduzione del costo di biglietti e abbonamenti al TPR.



10. Benefici ambientali conseguibili con il cambiamento della domanda di mobilità

Il PSCL si propone di incentivare l'utilizzo di una varietà di forme di mobilità sostenibile, fra le quali il TPL, il TPR, e, in città, le diverse modalità di mobilità cosiddetta "dolce" o di micromobilità, al fine di determinare una effettiva riduzione dell'utilizzo delle autovetture e dei motocicli privati, e in particolare di quelli, oggi largamente prevalenti, con motore a combustione. Allo scopo di fornire una valutazione di massima dei benefici ambientali conseguibili con le azioni di incentivo all'uso dei mezzi meno inquinanti, è stato condotto un calcolo di stima, naturalmente largamente approssimativo, dell'effetto che l'attuazione delle misure proposte dal presente PSCL, a loro volta fondate sui dati risultanti dal sondaggio riguardo alla propensione al cambiamento nelle abitudini di spostamento della comunità universitaria, potrebbe comportare.

Utilizzando in via speditiva per tale valutazione l'approccio metodologico proposto nelle Linee guida ministeriali per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL), la riduzione giornaliera delle percorrenze medie della comunità universitaria in autovettura (ΔKm_{auto}), risultante dalla sottrazione al numero degli utenti totali di quelli propensi al cambiamento a vantaggio dell'utilizzo del TPL, del TPR e delle diverse forme di micromobilità - compresi i tragitti parziali a piedi verso la destinazione finale, è stata calcolata mediante la formula:

$$\Delta K m_{auto} = (U_t/\delta) * L$$

nella quale:

- U_t è il numero di persone sottratte all'uso dell'autovettura privata per effetto del passaggio all'utilizzo di mezzi alternativi;
- δ è il tasso medio di occupazione di un'autovettura (stabilito dalle linee guida come una costante pari a 1,2);
- L è la percorrenza media giornaliera (comprensiva di andata e ritorno), espressa in Km, effettuata per raggiungere le sedi di lavoro o studio utilizzando il mezzo privato a carburante ed evitata a seguito dell'adozione delle misure di cambiamento proposte dal PSCL.

Al fine di consentire un utile confronto con gli esiti di una possibile riduzione giornaliera, è stata anche effettuata la stima, in chilometri, del tragitto medio attualmente percorso in autovettura (Km_{auto}), calcolato mediante la formula:

$$Km_{auto} = (P_t) * L$$



dove:

- P_t è il numero di utenti che hanno risposto di utilizzare quotidianamente l'autovettura privata per i propri spostamenti;
- L è la lunghezza media del tragitto giornaliero (comprensiva di andata e ritorno), espressa in Km, effettuato per raggiungere le sedi universitarie utilizzando il mezzo privato a carburante.

Il numero complessivo relativo alla riduzione degli spostamenti con utilizzazione di autovetture (U_t) è stato calcolato sulla base della propensione al cambiamento rilevata nel sondaggio, pari alla differenza fra il numero totale di utenti che utilizzano autovetture a carburante (P_t) e gli utenti che hanno indicato di non essere propensi, per vari motivi personali, al cambiamento del mezzo di trasporto. I numeri totali sono stati anche rapportati alla numerosità della rispettiva classe – Personale UNIPI e Studenti UNIPI – , così da ottenere i risultati che seguono:

- totale comunità universitaria: 2.574 utenti, di cui 2.080 disponibili al cambiamento (pari a circa 1'80%) e 494 non propensi al cambiamento;
- personale UNIPI: 1.085 utenti, di cui 839 disponibili al cambiamento (pari a circa il 77%) e 246 non propensi al cambiamento;
- studenti UNIPI: 1.489 utenti, di cui 1.241 disponibili al cambiamento (pari a circa l'83%) e 248 non propensi al cambiamento.

Associata alla stima dei benefici conseguibili in base al numero complessivo di utenti propensi al cambiamento è stata condotta una stima più contenuta, sulla base dei parametri stabiliti per il PSCL dell'Università di Pisa, in cui l'obiettivo è conseguire un cambiamento effettivo nell'uso delle autovetture private nella misura di almeno 35% degli utenti propensi.

- totale comunità universitaria: 2.080 utenti disponibili al cambiamento, di cui il 35% corrisponde a 728 utenti;
- personale UNIPI: 1.085 utenti disponibili al cambiamento, di cui il 35% corrisponde a 294 utenti;
- studenti UNIPI: 1.489 utenti disponibili al cambiamento, di cui il 35% corrisponde a 434 utenti

Con riferimento alle abitudini della comunità universitaria, dentro e fuori il comune di Pisa, in termini di lunghezza del tragitto corrispondente allo spostamento quotidiano è stato rilevato, mediamente, che:

- fra i membri della comunità universitaria che sono domiciliati all'interno dell'area comunale di Pisa e compiono spostamenti quotidiani o occasionali:
- il 53% effettua tragitti inferiori o uguali a 2 Km
- il 36% effettua tragitti superiori a 2 Km e inferiori a 5 Km
- il 7% effettua tragitti superiori a 5 Km e inferiori a 10 Km
- il 2% effettua tragitti superiori a 10 Km e inferiori a 20 Km
- il 2% effettua tragitti superiori o uguali a 20 Km



- fra i membri della comunità universitaria che sono domiciliati all'esterno del territorio comunale di Pisa e compiono spostamenti quotidiani o occasionali:
- il 13% effettua tragitti inferiori o uguali a 10 Km
- il 37% effettua tragitti superiori a 10 Km e inferiori a 30 Km
- il 29% effettua tragitti superiori a 30 Km e inferiori a 60 Km
- il 21% effettua tragitti inferiori o uguali a 60 Km.

Su queste basi, la lunghezza media del tragitto di spostamento casa-università è statoa determinata nella misura di circa 18,4 Km; tale valore è stato quindi utilizzato come riferimento per L.

La stima dei benefici connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti (ΔEmi_{inq} espressa in Kg/anno) dovuta alla diminuzione delle percorrenze chilometriche effettuate dagli utenti in autovettura privata (ΔKm_{auto}) è stata quindi speditivamente calcolata, in base al criterio proposto nelle Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro, attraverso la formula:

$$\Delta Emi_{inq} = \frac{\left(\Delta Km_{auto} * Fe_{inq} * O_p\right)}{1000}$$

nella quale:

- ΔKm_{auto} corrisponde alla riduzione stimata nello spostamento usando autovetture a carburante;
- Fe_{inq} costituisce l'indicazione di fattori di emissione medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO2, NOX, PM10)²², espressi in grammi/Km, determinati dallo spostamento in autovettura;
- O_p è il numero di giorni in un anno in cui gli utenti si spostano utilizzando le alternative di mobilità sostenibile (TPL, TPR e micromobilità, comprensivi di tragitti parziali a piedi) per raggiungere le sedi universitarie.

Al fine di fornire un utile termine di confronto, è stata effettuata una stima delle attuali emissioni inquinanti (Emi_{inq}, espressa in Kg/anno) in base alla effettiva percorrenza chilometrica compiuta dagli utenti in autovettura privata (Km_{auto}), calcolata attraverso la formula:

$$Emi_{inq} = \frac{\left(Km_{auto} * Fe_{inq} * O_p\right)}{1000}$$

nella quale:

_

• Km_{auto} corrisponde alla effettiva percorrenza compiuta degli utenti nello spostamento con l'utilizzo autovetture a carburante;

²² I fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia qui utilizzati si riferiscono ai dati pubblicati dalla banca-dati del SINA-Sistema Informativo Nazionale Ambientale di ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



- Fe_{inq} costituisce la misura media delle emissioni determinate da trasporto in autovettura a carburante per ciascuno degli inquinanti considerati (CO2, NOX, PM10), espressa in grammi/Km;
- O_p è il numero di giorni in un anno in cui gli utenti si spostano con la propria autovettura per raggiungere le sedi universitarie.

Analogamente, sono stati calcolati i valori individuali di Emi_{inq} e ΔEmi_{inq} per ciascuna delle categorie della comunità universitaria (Personale UNIPI e Studenti UNIPI), sulla base, rispettivamente, dei valori parziali per Km_{auto} e ΔKm_{auto} e del numero medio di giorni lavorativi/scolastici.

I risultati per entrambi le valutazioni riguardo alla situazione attuale e ai benefici conseguibili sono riportati nelle tabelle 17, 18, 19, 20 e 21:

Numero di utenti di autovetture	Percorrenza media giornaliera (Km)*			
Comunità Universitaria	KmAuto			
2.574	47,476.0			
Personale UNIPI	PKmAuto			
1.085	20,012.2			
Studenti UNIPI	SKm _{Auto}			
1.489	27,463.7			
*Calcolato sulla base di una percorrenza media di spostamento quotidiano pari a 18,4 Km				

Tabella 17. Percorrenza attuale (Km_{Auto}) calcolata sulla base del numero di utenti che usano autoveicoli privati a carburante e percorrenza media giornaliera da parte delle diverse componenti della comunità universitaria

Agente Inquinante	Giorni - Media		Giorni Scolastici		Giorni Lavorativi
(Valori di Riferimento ISPRA)	172.5		135		210
CO_2	Emiinq		SEmiinq		PEmiinq
167.03		1,367,982,553.16		619,314,691.90	701,991,655.10
NOX	Emiinq		SEmiinq		PEmiinq
0.30		2,527,223.56		1,144,127.66	1,296,865.85
PM10	Emiinq		SEmiing		PEmi _{ing}
0.03		255,311.09	•	115,584.74	131,015.02

Tabella 18. Attuali emissioni di inquinanti (Emi_{inq}) in grammi/Km distinte per agente inquinante calcolate per le diverse componenti della comunità universitaria



Università di Pisa

Mobility Manager

Numero di utenti di autovetture	Utenti non- propensi al cambiamento	Utenti propensi al cambiamento	Cambiamento effettivo stimato (35% del totale)	Percorrenza Media*	Percorrenza Media (35%)*
Comunità Universitaria				ΔKm_{Auto}	ΔKm_{Auto}
2.574	728	2,080	728	31,970.4	11,189.6
Personale UNIPI				PΔKm _{Auto}	PΔKm _{Auto}
1.085	294	839	294	12,895.7	4,513.5
Studenti UNIPI				SAKm _{Auto}	SAKm _{Auto}
1.489	434	1,241	434	19,074.6	6,676.1
*Calcolato sulla ba	se di una percorren	za media di spostan	nento quotidiano pari a 1	8,4 Km	

Tabella 19. Riduzione prevista della percorrenza media (ΔKm_{Auto}) calcolata sulla base del numero di utenti propensi al cambiamento, sulla base del cambiamento effettivo stimato e della percorrenza media giornaliera per le diverse componenti della comunità universitaria

Agente Inquinante	Giorni Media	Giorni Studenti	Giorni Personale			
(Valori di Riferimento ISPRA)	172.5	135	210			
CO ₂	ΔEmiinq	$\Delta SEmi_{inq}$	PΔEmi _{inq}			
167.03	921,200,372.50	430,137,414.73	452,358,677.90			
NOX	ΔEmiinq	ΔSEmi _{inq}	ΔPEmi _{inq}			
0.30	1,701,834.05	794,639.82	835,691.59			
PM10	ΔEmi _{inq}	ΔSEmi _{inq}	ΔPEmi _{inq}			
0.03	171,926.66	80,277.96	84,425.19			

Tabella 20. Riduzione delle emissioni di inquinanti (ΔEmi_{inq}) in grammi/Km distinte per agente inquinante calcolato sulla base degli utenti propensi al cambiamento per le diverse componenti della comunità universitaria

Agente Inquinante	Giorni Media	Giorni Stu	ıdenti	Giorni Personale		
(Valori di Riferimento ISPRA)	172.5	135		210		
CO_2	ΔEmi_{inq}	SAEmi _{inq}		SAEmi inq		
167.03	322,420,130.4		150,548,095.2		58,325,537.3	
NOX	ΔEmi_{inq}	$S\Delta Emi_{inq}$		SAEmi inq		
0.30	595,641.9		278,123.9		292,492.0	
PM10	ΔEmi_{inq}	$S\Delta Emi_{inq}$		SAEmi inq		
0.03	60,174.3		28,097.3		29,548.8	

Tabella 21: Riduzione delle emissioni di inquinanti (ΔEmi_{inq}) in grammi/Km distinte per agente inquinante calcolato sulla base del cambiamento effettivo stimato (35%) per le diverse componenti della comunità universitaria

Per una immediata comprensione della portata dei presumibili benefici ambientali conseguenti all'attuazione delle misure previste nel PSCL, le stesse risultanze sono state rappresentate con i grafici qui riportati in Fig. 129, Fig. 130, Fig. 131 e Fig. 132.



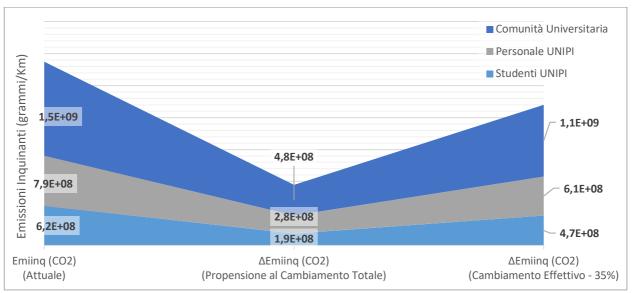


Fig. 129. Confronto fra la situazione attuale e le stime di riduzione della percorrenza media giornaliera a seguito delle azioni previste nel PSCL (Km_{Auto}).

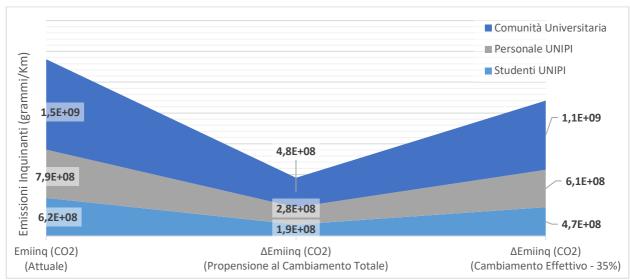


Fig. 130. Confronto fra la situazione attuale e le stime di riduzione delle emissioni inquinanti (CO₂) a seguito delle azioni previste nel PSCL (**Emi**_{ing} e Δ**Emi**_{ing})



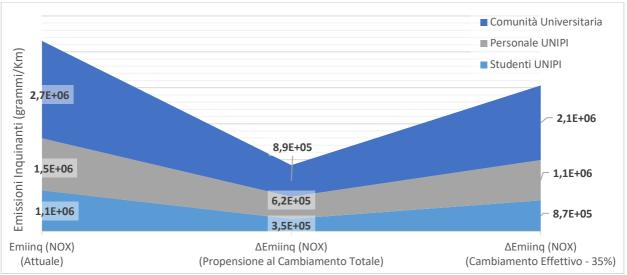


Figure 131. Confronto fra la situazione attuale e le stime di riduzione delle emissioni inquinanti (NOX) a seguito delle azioni previste nel PSCL (**Emi**_{inq} e **ΔEmi**_{inq}).

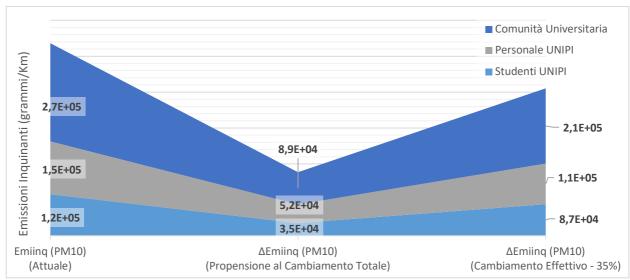


Fig. 132. Confronto fra la situazione attuale e le stime di riduzione delle emissioni inquinanti (PM10) a seguito delle azioni previste nel PSCL (**Emi**_{inq} e **ΔEmi**_{inq}).



11. Monitoraggio e valutazione

Ai fini dell'aggiornamento annuale del PSCL, l'Università di Pisa potrà implementare modalità di revisione e verifica periodica dei dati concernenti la mobilità, con specifico (ma non esclusivo) riferimento agli abbonamenti ai mezzi pubblici e in *sharing*, così da monitorare il loro effettivo utilizzo da parte della comunità universitaria e valutare l'opportunità di eventuali azioni di cambiamento o potenziamento dell'offerta. Saranno oggetto di verifica periodica e di aggiornamento anche gli aspetti riguardanti l'articolazione delle sedi e delle strutture di Ateneo e l'organizzazione delle attività di ricerca e didattica in essa svolte, così come, d'altra parte, le effettive condizioni degli impianti e delle infrastrutture costituenti la variegata offerta per la mobilità messa a disposizione dall'amministrazione comunale e dalle imprese private e pubbliche operanti sul territorio (dallo stato e dalla manutenzione delle strade e delle piste ciclabili all'assetto e all'articolazione spaziale del trasporto pubblico locale, dalla consistenza e dall'organizzazione dei parcheggi scambiatori e di prossimità alla gestione dei servizi di micromobilità e mobilità condivisa).

È prevista la predisposizione di un questionario periodico per aggiornare i dati relativi alle abitudini negli spostamenti casa-università dei dipendenti e degli studenti, alle modalità di trasporto utilizzate, alle loro esigenze e alle criticità lamentate. L'indagine sarà condivisa con la comunità UniPi, al fine di individuare le più corrette ed efficaci modalità di somministrazione del questionario, di rilevamento di dati e informazione, e di elaborazione e pubblicazione dei suoi esiti.

Le operazioni di monitoraggio non costituiscono in effetti un'attività di corredo, accessoria al PSCL, quanto una parte essenziale nella dinamica della sua attuazione e della successiva revisione per il suo aggiornamento periodico, in quanto consentiranno di valutare in corso d'opera lo stato di avanzamento del processo di attuazione delle azioni in esso previste, evidenziare eventuali difficoltà nella realizzazione delle singoli opere e suggerire l'opportunità di interventi di aggiornamento e manutenzione del quadro conoscitivo e di ridefinizione dell'impianto previsionale del Piano.

Come ogni altro strumento di pianificazione, il presente Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro non dev'essere infatti inteso come un progetto, che prefigura in modo rigido uno stato desiderato e delinea le opere e gli interventi da attuare per materializzarlo secondo una traiettoria lineare che si compie in un determinato arco temporale; va piuttosto inteso come un processo dinamico complesso che segue un percorso circolare, nel quale il traguardo degli obiettivi e la definizione delle azioni per conseguirli sono oggetto di costante revisione e affinamento in un contesto di partecipazione e condivisione in seno alla comunità universitaria.



12. Riferimenti bibliografici

- 1. "Bilancio 2021 di Pisamo: ottimi risultati dal potenziamento della mobilità green", PisaToday, 9 Giugno, 2022. URL: https://www.pisatoday.it/cronaca/bilancio-2021-budget-2022-pisamo.html
- 2. Decreto interministeriale 12 maggio 2021, "Modalità attuative delle disposizioni relative alla figura del Mobility Manager."
- 3. Decreto dirigenziale 4 agosto 2021, n. 209.
- 4. Decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, "Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19."
- 5. Legge 17 luglio 2020, n. 77, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, recante misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19."
- 6. Decreto interministeriale 12 maggio 2021, n. 179.
- 7. Decreto ministeriale 27 marzo 1998, "Mobilità sostenibile delle aree urbane".
- 8. UNFCCC (1997) Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change adopted at COP3 in Kyoto, Japan, on 11 December 1997.
- 9. Decreto ministeriale 20 dicembre 2000, "Incentivi ai comuni per il programma nazionale car sharing."
- 10. Legge 28 dicembre 2015, n. 221, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali."
- 11. Ministero della Transizione Ecologica, 2021, Bonus Mobilità: il bilancio aggiornato della seconda fase dei rimborsi. Disponibile: https://www.mite.gov.it/comunicati/bonus-mobilita-il-bilancio-aggiornato-della-seconda-fase-dei-rimborsi
- 12. Decreto-legge 25 maggio 2021, n. 73, "Misure urgenti connesse all'emergenza da COVID-19, per le imprese, il lavoro, i giovani, la salute e i servizi territoriali."
- 13. Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U.
 Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021). "Linee guida per la predisposizione dei PSCL
 Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro."
- 14. Regolamento 2016/679 del Parlamento Europeo, rettificato il 23 maggio 2018, "Regolamento generale sulla protezione dei dati"
- 15. GPS Visualizer: Do-It-Yourself Mapping. Accesso in: 25 Ottobre 2022, Disponibile: https://www.gpsvisualizer.com/
- 16. Istituto Superiore per la Protezione Ricerca Ambientale (ISPRA). Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, SINA, Sistema Informativo Nazionale Ambientale. Accesso in: 25 Ottobre 2022. Disponible: https://fetransp.isprambiente.it/#/



- 17. Pontari, P. (2021). *In supreme dignitatis*. Per la storia dell'Università e dell'Ospedale di Pisa. Edizione, traduzione e commento della bolla di fondazione dello Studio generale (1343) e un nuovo documento di età medicea sull'Ospedale (1476-1559). Pisa University Press.
- 18. Associazione Italiana Gestori Aeroporti (2019) *Passeggeri in Transito*. Statistiche Dati di Traffico Aeroportuale Italiano: Disponibile https://assaeroporti.com/statistiche/
- 19. Ricci, D. (2020) Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Pisa (PUMS),
- 20. Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The Social Logic of Space. Cambridge University Press.
- 21. Hillier, B. (2007). Space is the machine: a configurational theory of architecture. Cambridge: Cambridge University Press.
- 22. Cutini, V. (2010) La rivincita dello spazio urbano. L'approccio configurazionale all'analisi e allo studio dei centri abitati. Pisa: Pisa University Press.
- 23. Van Nes, A., Yamu, C. (2021). Introduction to space syntax in urban studies (p. 250). Springer Nature.
- 24. Turner, A (2001) Angular Analysis. In: Peponis J, Wineman J, Bafna S (a cura di) 3rdSSS Proceedings. Space Syntax 3rd International Symposium. vol. 2, p. 32.1-32.11, Atlanta (USA), 7-11 May 2001
- 25. Hillier, B, Yang, T., Turner, A. (2012). Normalising least angle choice in Depthmap-and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space. Journal of Space syntax, 3(2), 155-193.
- 26. Yamu, C., Garau, C. (2022). The 15-Min City: A Configurational Approach for Understanding the Spatial, Economic, and Cognitive Context of Walkability in Vienna. In International Conference on Computational Science and Its Applications (pp. 387-404). Springer, Cham.
- 27. PISAMO, 2017. Disposizione spaziale degli stalli delle biciclette a noleggio CicloPi.
- 28. PISAMO, 2022. Disposizione spaziale delle aree soste designate dal Comune di Pisa alla collocazione dei monopattini a noleggio.
- 29. Microsoft (2022). Microsoft Forms,
- 30. Cartenì, A., Di Francesco, L., Henke, I., Marino, T.V., Falanga, A. (2021). "The role of public transport during the second COVID-19 wave in Italy." *Sustainability* 13, no. 21 (2021): 11905. https://doi.org/10.3390/su132111905
- 31. Campisi, T., Basbas, S., Al-Rashid, M.A., Tesoriere, G., Georgiadis, G. (2021). "A region-wide survey on emotional and psychological impacts of COVID-19 on public transport choices in Sicily, Italy." *Trans. Transp. Sci* 2 (2021): 1-10.
- 32. Bazzana, D., Cohen, J.J., Golinucci, N., Hafner, M., Noussan, M., Reichl, J., Rocco, M.V., Sciullo A., Vergalli, S. (2022). "A multi-disciplinary approach to estimate the medium-term impact of COVID-19 on transport and energy: A case study for Italy." *Energy* 238 (2022): 122015.
- 33. Caggiano, G., Apollonio, F., Triggiano, F., Diella, G., Stefanizzi, P., Lopuzzo, M., D'Ambrosio, M., Bartolomeo, N., Barbuti, G., Sorrenti, G. T., Magarelli, P., Sorrenti, D. P., Marcotrigiano, V., De Giglio, O., Montagna, M.T. (2021). SARS-CoV-2 and Public



- Transport in Italy. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11415. https://doi.org/10.3390/ijerph182111415
- 34. Torrisi, V., Campisi, T., Inturri, G., Ignaccolo, M., Tesoriere, G. (2021). "Continue to share? An overview on Italian travel behavior before and after the COVID-19 lockdown."In AIP Conference Proceedings, vol. 2343, no. 1, p. 090010. AIP Publishing LLC.
- 35. Cutini, V. (2015) La città e i suoi percorsi. Un approccio configurazionale allo studio della mobilità a Pisa. In: Cutini V, Santi G (a cura di) (2015) *Una città in movimento*. *Architettura, spazio urbano e mobilità a Pisa*, pp.27-63. Pisa: Pacini Editore.
- 36. Consiglio dell'Unione Europea (2021) Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO2 emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition, Brussels, 16 July 2021 –

URL: https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10906-2021-INIT/en/pdf



ALLEGATO A – Modello del questionario somministrato alla comunità universitaria dell'Università di Pisa.

Le tue abitudini di spostamento fra casa e Università

Attestazione di risposta

La risposta a questo sondaggio dà diritto a ricevere un gadget dell'Università di Pisa!

Alla fine del questionario, puoi stampare e salvare come PDF questa pagina tramite il "Tasto Blu - Stampare e ottenere il PDF di risposte".

Il ritiro del gadget potrà essere fatto esibendo la pagina di attestazione di risposta allo Store UNIPI - Orto Botanico, in Via Luca Ghini, 13!

1. Età

- 18-25 Anni
- 25-35 Anni
- 35-45 Anni
- 45-55 Anni
- 55-65 Anni
- Oltre 65 Anni

2. Genere

- M
- F
- Preferisco non specificare

3. Area di destinazione dei tuoi spostamenti principali

- Area Ingegneria
- Area Scientifica
- Area Umanistica
- Area Socio Economica
- Area Medica
- Uffici ed Amministrazione Centrale
- Sistemi e Centri
- Poli Didattici



- 4. Destinazione principale Area Ingegneria
- **5.Destinazione principale Area Scientifica**
- 6.Destinazione principale Area Umanistica
- 7. Destinazione principale Area Socio Economica
- 8. Destinazione principale Area Medica
- 9. Destinazione principale Uffici ed Amministrazione Centrale
- 10. Destinazione principale Sistemi e Centri
- 11. Destinazione principale Poli Didattici

12. Area di destinazione dei tuoi spostamenti secondarie

- Non ho una destinazione secondaria
- Area Ingegneria
- Area Scientifica
- Area Umanistica
- Area Socio Economica
- Area Medica
- Uffici ed Amministrazione Centrale
- Sistemi e Centri
- Poli Didattici

13. Destinazione secondaria - Area Ingegneria

- 14. Destinazione secondaria Area Scientifica
- 15. Destinazione secondaria Area Umanistica
- 16.Destinazione secondaria Area Socio Economica
- 17. Destinazione secondaria Area Medica
- 18. Destinazione secondaria Uffici ed Amministrazione Centrale
- 19. Destinazione secondaria Sistemi e Centri



20. Destinazione secondaria - Poli Didattici

21.Luogo di Residenza

Comune di Pisa Regione Toscana (fuori dal Comune di Pisa) Altre regioni italiane Fuori Italia

22.CAP - Luogo di Residenza Anagrafica

23.Luogo di Domicilio

Comune di Pisa Regione Toscana (fuori dal Comune di Pisa) Altre regioni

24.Località o Quartiere

25.CAP - Luogo di Domicilio

26.**Qualifica**

- Docente (RTD-A; RTD-B; Ricercatore Universitario; Professore Associato; Professore Ordinario)
- Personale Tecnico-Amministrativo
- Dottorando, Specializzando, Borsista, Assegnista di Ricerca
- Studente (Laurea, Laurea Magistrale, Master)

27. Con quale frequenza settimanale ti sposti fra casa e università?

- Meno di un giorno (didattica a distanza)
- 1 giorno
- 2-4 giorni
- Tutti i giorni eccetto il fine settimana
- Tutti i giorni

28.Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università?

- Nessuno spostamento
- 1 giorno
- 2-5 giorni
- Più di 5 giorni

29. Qual è la percorrenza media del tuo spostamento fra casa e università?

- 0.0 2.0 Km
- 2.0 5.0 Km
- 5.0 10.0 Km
- 10.0 20.0 Km
- Oltre 20.0 Km



30. Qual è la tempo medio del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 15 minuti
- 15 30 minuti
- 30 60 minuti
- Oltre 60 minuti

31. Quale mezzo di trasporto utilizzi più frequentemente nello spostamento fra casa e università?

32.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ricordi la data della sua prima immatricolazione?

- Prima del 1993 (Euro 0)
- 1993 1996 (Euro 1)
- 1997 2000 (Euro 2)
- 2001 2005 (Euro 3)
- 2006 2008 (Euro 4)
- 2009 2014 (Euro 5)
- 2015 2022 (Euro 6)
- Non ricordo

33.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ti sposti da solo o insieme ad altri?

- Da solo
- Insieme ad altri

34.Se ti sposti insieme ad altri, chi sono questi passeggeri?

- Familiari (figli, genitori, fratelli...)
- Colleghi
- Altro

35.Con quale frequenza settimanale ti sposti fra casa e università?

- Meno di un giorno (lavoro a distanza)
- 1 giorno
- 2-4 giorni
- Tutti i giorni eccetto fine settimana
- Tutti i giorni

36.Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università?

- Nessun spostamento
- 1 giorno
- 2-5 giorni
- Più di 5 giorni

37. Qual è la percorrenza media del tuo spostamento fra casa e università?

- - 2.0 Km
- 2.0 5.0 Km



- 5.0 10.0 Km
- 10.0 20.0 Km
- Oltre 20.0 Km

38. Qual è il tempo medio del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 15 minuti
- 15 30 minuti
- 30 60 minuti
- Oltre 60 minuti

39. Quale mezzo di trasporto utilizzi più frequentemente nello spostamento fra casa e università?

40.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ricordi la data della sua prima immatricolazione?

- Prima del 1993 (Euro 0)
- 1993 1996 (Euro 1)
- 1997 2000 (Euro 2)
- 2001 2005 (Euro 3)
- 2006 2008 (Euro 4)
- 2009 2014 (Euro 5)
- 2015 2022 (Euro 6)
- Non ricordo

41.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ti sposti da solo o insieme ad altri?

- Da solo
- Insieme ad altri

42. Se ti sposti insieme ad altri, chi sono questi passeggeri?

- Familiari (figli, genitori, fratelli...)
- Colleghi
- Altro

43.CAP - Luogo di Domicilio

44.Qualifica

- Docente (RTD-A; RTD-B; Ricercatore Universitario; Professore Associato; Professore Ordinario)
- Personale Tecnico-Amministrativo
- Dottorando, Specializzando, Borsista, Assegnista di Ricerca
- Studente (Laurea, Laurea Magistrale, Master)

45. Con quale frequenza settimanale ti sposti fra casa e università?

- Meno di un giorno (didattica a distanza)
- 1 giorno



- 2-4 giorni
- Tutti i giorni eccetto fine settimana
- Tutti i giorni

46.Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università?

- Nessun spostamento
- 1 giorno
- 2-5 giorni
- Più di 5 giorni

47. Qual è la percorrenza media del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 10.0 Km
- 10.0 30.0 Km
- 30.0 60.0 Km
- Oltre 60.0 Km

48. Qual è il tempo medio del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 30 minuti
- 30 60 minuti
- Oltre 60 minuti

49. Quale mezzo di trasporto utilizzi più frequentemente nello spostamento fra casa e università?

50. Hai una destinazione intermedia a Pisa, prima di arrivare alla destinazione finale?

51.Qual è la tua destinazione intermedia?

52.Se arrivi in una destinazione intermedia, indica con quale mezzo giungi alla destinazione finale?

- A piedi
- Autobus Urbano
- Bicicletta (Privato)
- Bicicletta (Sharing)
- Monopattino (Privato)
- Monopattino (Sharing)
- Altro

53. Con quale frequenza settimanale ti sposti fra casa e università?

- Meno di un giorno (lavoro a distanza)
- 1 giorno
- 2-4 giorni
- Tutti i giorni eccetto fine settimana
- Tutti i giorni



54.Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università?

- Nessun spostamento
- 1 giorno
- 2-5 giorni
- Più di 5 giorni

55. Qual è la percorrenza media del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 10.0 Km
- 10.0 30.0 Km
- 30.0 60.0 Km
- Oltre 60.0 Km

56. Qual è il tempo medio del tuo spostamento fra casa e università?

- Meno di 30 minuti
- 30 60 minuti
- Oltre 60 minuti

57. Quale mezzo di trasporto utilizzi più frequentemente nello spostamento fra casa e università?

58. Hai una destinazione intermedia a Pisa, prima di arrivare alla destinazione finale?

59. Qual è la tua destinazione intermedia?

60.Se arrivi in una destinazione intermedia, con quale mezzo giungi alla destinazione finale?

- A piedi
- Autobus Urbano
- Bicicletta (Privato)
- Bicicletta (Sharing)
- Monopattino (Privato)
- Monopattino (Sharing)
- Altro

61. Quale delle seguenti condizioni ritieni che migliorerebbe i tuoi spostamenti, magari convincendoti ad adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università? (Puoi scegliere più di una risposta)

- Maggiore disponibilità di linee o servizi urbani di autobus o tram
- Maggiore sicurezza sanitaria dei mezzi pubblici
- Maggiore disponibilità di piste ciclopedonali
- Maggiore disponibilità di stazioni per il noleggio di mezzi di traporto in sharing (Biciclette e Monopattini) vicini all'università



- Presenza di servizi di car sharing
- Presenza di stazioni di ricarica per autoveicoli ibridi o elettrici nell'Università
- Parcheggio per biciclette o monopattini sicuro
- Altro

62.Se nella domanda precedente hai indicato "Altro", ti chiediamo di specificare.

63. Quale delle seguenti condizioni ritieni che migliorerebbe i tuoi spostamenti, magari convincendoti ad adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università? (Puoi scegliere più di una risposta)

- Maggiore disponibilità di linee o servizi urbani di autobus o tram
- Prezzi più bassi per abbonamenti autobus urbani
- Maggiore sicurezza sanitaria dei mezzi pubblici
- Maggiore disponibilità di piste ciclopedonali
- Maggiore disponibilità di stazioni per il noleggio di mezzi di traporto in sharing (Biciclette e Monopattini) vicini all'università
- Presenza di servizi di car sharing
- Presenza di stazioni di ricarica per autoveicoli ibridi o elettrici nell'Università
- Parcheggio per biciclette o monopattini sicuro
- Altro

64.Se nella domanda precedente hai indicato "Altro", ti chiediamo di specificare.

65.Se utilizzi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, quale fra le seguenti condizioni ti convincerebbe a lasciarlo e adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università?

- Maggiore disponibilità di linee o servizi urbani di autobus o tram
- Prezzi più bassi per abbonamenti autobus urbani
- Maggiore sicurezza sanitaria dei mezzi pubblici
- Maggiore disponibilità di piste ciclopedonali
- Maggiore disponibilità di stazioni per il noleggio di mezzi di traporto in sharing (Biciclette e Monopattini) vicini all'università
- Presenza di servizi di car sharing
- Presenza di stazioni di ricarica per autoveicoli ibridi o elettrici nell'Università
- Parcheggio per biciclette o monopattini sicuro
- Altro

66.Se nella domanda precedente hai indicato "Altro", ti chiediamo di specificare.

67.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ricordi la data della sua prima immatricolazione?

- Prima del 1993 (Euro 0)
- 1993 1996 (Euro 1)
- 1997 2000 (Euro 2)



- 2001 2005 (Euro 3)
- 2006 2009 (Euro 4)
- 2009 2014 (Euro 5)
- 2015 2022 (Euro 6)
- Non ricordo

68.Se usi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, ti sposti da solo o insieme ad altri?

- Da solo
- Insieme ad altri

69. Se ti sposti insieme ad altri, chi sono questi passeggeri?

- Familiari (figli, genitori, fratelli...)
- Colleghi
- Altro

70. Hai una destinazione intermedia a Pisa, prima di arrivare alla destinazione finale?

71.Qual è la tua destinazione intermedia?

72. Se arrivi in una destinazione intermedia, con quale mezzo giungi alla destinazione finale?.

- A piedi
- Autobus Urbano
- Bicicletta (Privato)
- Bicicletta (Sharing)
- Monopattino (Privato)
- Monopattino (Sharing)
- Altro

73.Se utilizzi un'autovettura o un ciclomotore a carburante, quale fra le seguenti condizioni ti convincerebbe a lasciarlo e adottare un altro mezzo di spostamento fra casa e università? (Puoi scegliere più di una risposta)

- Maggiore disponibilità di treni e orari
- Maggiore disponibilità di linee o servizi urbani ed extraurbani di autobus
- Prezzi più bassi per abbonamenti autobus
- Prezzi più bassi per abbonamenti ferroviari
- Maggiore disponibilità di piste ciclopedonali collegate alle stazioni intermedie
- Maggiore disponibilità di stazioni per il noleggio di mezzi di traporto in sharing (Biciclette e Monopattini) vicini alle stazioni intermedie
- Presenza di servizi di car sharing
- Presenza di stazioni di ricarica per autoveicoli ibridi o elettrici nell'Università
- Parcheggio per biciletta o monopattini
- Altro



- 74. Se nella domanda precedente hai indicato "Altro", ti chiediamo di specificare.
- 75. Ritieni che la difficoltà negli spostamenti fra casa e università sia fra i principali motivi per il prolungamento o l'adozione sistematica della didattica a distanza?
 - Si
 - No
- 76. Quali altri motivi disincentivano la tua frequenza alla didattica in presenza?
- 77. Ritieni che la difficoltà negli spostamenti fra casa e università sia fra i principali motivi per l'adozione sistematica del lavoro a distanza o la riduzione dei giorni in presenza?
 - Si
 - No
- 78. Quali altri eventuali motivi disincentivano la tua frequenza al lavoro in presenza?
- 79.In questo campo puoi segnalare liberamente criticità percepite negli spostamenti fra casa e università:
- 80. Hai trovato nel questionario domande poco chiare oppure opzioni non presenti? Nel caso, segnalalo in questo campo:

Grazie per il tempo che ci hai dedicato! Il tuo contributo sarà fondamentale per migliorare la qualità di vita e l'ambiente della nostra Università.

81. Saresti disponibile a essere contattato per un approfondimento sui temi correlati allo spostamento fra casa e Università?

Grazie, ma non sono interessato.

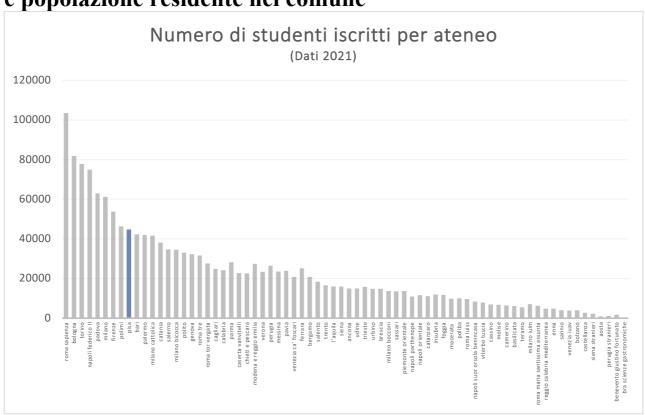
82.Quali temi?

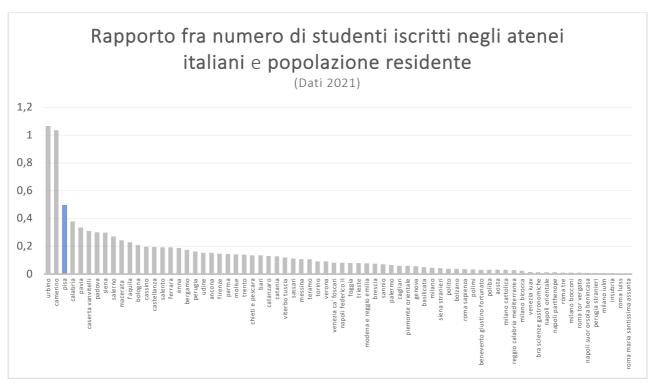
- Trasporto Pubblico Urbano
- Trasporto Ferroviario
- Mobilità Ciclopedonale
- Sharing di Mezzi
- Spostamenti Intermodali

83.E-mail - Ricontatto



ALLEGATO B – Popolazione studentesca negli atenei italiani e popolazione residente nel comune

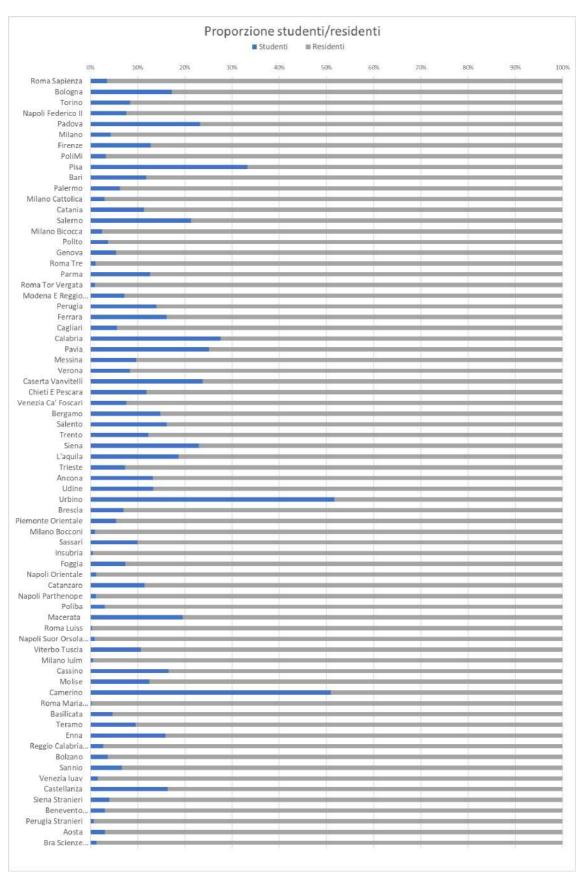






Università di Pisa

Mobility Manager



Università di Pisa, *Mobility Manager di Ateneo* - Lungarno Pacinotti 43 56126 Pisa, Italia— <u>mobility@unipi.it</u>



ALLEGATO C - Tabelle aggiuntive ed elaborazioni dei dati del questionario.

Didascalia: QA - Docente (RTD-A; RTD-B; Ricercatore Universitario; Professore Associato; Professore Ordinario) | QB - Personale Tecnico-Amministrativo QC - Dottorando, Specializzando, Borsista, Assegnista di Ricerca | QD - Studente (Laurea, Laurea Magistrale, Master)

Luogo Domicilio	Risposte	%	Personale	%	Studente	%	QA	QB	QC	QD
Comune di Pisa	4827	40.87%	1194	46.73%	3633	39.25%	454	413	327	3633
Regione Toscana (fuori dal Comune di Pisa)	5891	49.87%	1260	49.32%	4631	50.03%	484	571	205	4631
Altre regioni italiane	1094	9.26%	101	3.95%	993	10.73%	50	16	35	993
Total	11812	100.00%	2555	100.00%	9257	100.00%	988	1000	567	9257

Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università? (Comune Pisa)	Risposte	%	Personale	%	Studente	%	QA	QB	QC	QD
Nessuno spostamento	74	19.47%	5	27.78%	69	19.06%	0	2	3	69
1 giorno	107	28.16%	7	38.89%	100	27.62%	3	0	4	100
2-5 giorni	152	40.00%	3	16.67%	149	41.16%	2	0	1	149
Più di 5 giorni	47	12.37%	3	16.67%	44	12.15%	2	0	1	44
Total	380	100.00%	18	100.00%	362	100.00%	7	2	9	362

Se lo spostamento è occasionale (meno di un giorno), qual è la frequenza media mensile dei tuoi spostamenti fra casa e università? (Fuori Comune Pisa)	Risposte	%	Personale	%	Studente	%	QA	QB	QC	QD
Nessuno spostamento	495	26.51%	10	21.74%	485	26.63%	2	3	5	485
1 giorno	548	29.35%	13	28.26%	535	29.38%	1	0	4	535
2-5 giorni	700	37.49%	12	26.09%	688	37.78%	1	0	1	688
Più di 5 giorni	124	6.64%	11	23.91%	113	6.21%	4	0	1	113
Total	1867	100.00%	46	100.00%	1821	100.00%	8	3	11	1821



<u>Destinazioni-Frequenza</u> — <u>Tabella delle destinazioni principale e secondaria secondo la qualifica, e della frequenza di spostamento secondo la modalità di trasporto utilizzata per ogni struttura dell'Università di Pisa*</u>

*Cliccare per accedere alla tabella in .html.



ALLEGATO D – Tabelle aggiuntive ed elaborazioni dei dati del questionario – Word Cloud.

Valutazione delle Criticità - Tabella Wordcloud*

*Cliccare per accedere alla tabella in .html.