

Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale

Secondo il *Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021)*



19 Novembre 2021

*A cura del Prof. Ing. Mauro D'Apuzzo
Delegato alla Mobilità di Ateneo*

*Gruppo di lavoro
Ingg. G. Cappelli G., A. Evangelisti e D. Santilli*

INDICE DELLE FIGURE	1
INDICE DELLE TABELLE	3
1. INTRODUZIONE ALLA REDAZIONE DEL PIANO SPOSTAMENTI CASA-LAVORO (PSCL)	4
1.1 SOMMARIO	4
1.2 BREVE INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
2. PARTE INFORMATIVA E DI ANALISI	8
2.1. ANALISI DELLE CONDIZIONI STRUTTURALI DELL'UNIVERSITA' DI CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE	8
2.1.1. LOCALIZZAZIONE	10
2.1.2. PERSONALE DIPENDENTE E STUDENTI	10
2.1.2.1. NUMERO TOTALE PERSONALE DIPENDENTE	10
2.1.2.1. NUMERO TOTALE STUDENTI	11
2.1.3. ORARIO DI LAVORO	12
2.1.4. RISORSE, SERVIZI E DOTAZIONI AZIENDALI	12
2.1.4.1. RISORSE PER LA GESTIONE DELLA MOBILITÀ DI DIPENDENTI E STUDENTI	12
2.1.4.1.1. Budget annuale dedicato	12
2.1.4.1.2. Risorse umane dedicate	12
2.1.4.2. SERVIZI DI TRASPORTO PERI DIPENDENTI/STUDENTI	12
2.1.4.2.1. Navetta aziendale.....	12
2.1.4.2.2. Automobili aziendali.....	13
2.1.4.2.3. Moto/biciclette/monopattini aziendali.....	13
2.1.4.2.4. Car sharing aziendale	13
2.1.4.2.5. Piattaforma di car-pooling aziendale	13
2.1.4.3. INCENTIVI / BUONI MOBILITÀ PER I DIPENDENTI/STUDENTI	13
2.1.4.3.1. Incentivi / sconti per l'acquisto di abbonamenti al TPL	13
2.1.4.3.2. Incentivi / sconti per l'acquisto di servizi di SHARING MOBILITY.....	13
2.1.4.3.3. Incentivi all'uso della bicicletta (Bike to work)	13
2.1.4.4. AREE DI SOSTA RISERVATE A DIPENDENTI E STUDENTI	13
2.1.4.5. SPOGLIATOI CON PRESENZA DI DOCCE.....	14
2.1.4.6. MENSA AZIENDALE.....	14
2.1.4.7. STRUMENTI DI COMUNICAZIONE AZIENDALE	14
2.1.5. OFFERTA DI TRASPORTO NEI PRESSI DELLA SEDE UNIVERSITARIA (distanza max 500 m).....	15
2.1.5.1. NODI DI INTERSCAMBIO.....	17

2.1.5.2. STAZIONI FERROVIARIE	19
2.1.5.3. STAZIONI METRO.....	24
2.1.5.4. FERMATE BUS/FILOBUS/TRAM	24
2.1.5.5. ZONA SERVITA DA CAR SHARING	26
2.1.5.6. ZONA SERVITA DA SCOOTER SHARING	26
2.1.5.7. ZONA SERVITA DA BIKE SHARING	26
2.1.5.8. ZONA SERVITA DA MONOPATTINI IN SHARING	27
2.1.5.9. PISTE CICLABILI / CICLOPEDONALI	28
2.1.5.10. AREE DI SOSTA.....	29
2.1.5.11. AREA PEDONALE / ZTL.....	34
2.2. ANALISI DELL’OFFERTA DI TRASPORTO	35
2.3. ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO E CASA-STUDIO	36
2.3.1. ANALISI DELLE MODALITA’ ABITUALI DI SPOSTAMENTO CASA-LAVORO E CASA-STUDIO.....	36
2.3.2. ANALISI DELLA PROPENSIONE AL CAMBIAMENTO NEGLI SPOSTAMENTI CASA- LAVORO E CASA-STUDIO	41
2.4. CONSIDERAZIONI FINALI	49
3. PARTE PROGETTUALE.....	51
3.1 INTRODUZIONE	51
3.2. PROGETTAZIONE DELLE MISURE.....	53
3.2.1. DESCRIZIONE DELLE MISURE DA IMPLEMENTARE	53
3.2.2. DEFINIZIONE DEI BENEFICI CONSEGUIBILI CON L’ATTUAZIONE DELLE MISURE	54
3.2.3. VALUTAZIONE DEI BENEFICI AMBIENTALI.....	56
3.2.4. VALUTAZIONE DEI COSTI PER L’IMPLEMENTAZIONE DELLE MISURE PROPOSTE	59
3.2.5. PRIORITIZZAZIONE IN TERMINI DI RAPPORTO BENEFICI AMBIENTALI/ COSTI DELLE DIVERSE MISURE.....	60
3.3. PROGRAMMA DI IMPLEMENTAZIONE	60
4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	62
RINGRAZIAMENTI.....	63
APPENDICE A	64
APPENDICE B	67

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Ubicazione delle diverse sedi dell'Università di Cassino.....	8
Figura 2 Ubicazione del polo didattico di Frosinone.....	9
Figura 3: Ubicazione del Castello angioino di Gaeta.....	9
Figura 4: Ubicazione del polo didattico di Atina (O.Soriano).....	10
Figura 5 Aree d'influenza nell'intorno delle sedi universitarie sul territorio di Cassino...	15
Figura 6 Frazioni della città di Cassino	16
Figura 7 Ubicazione della sede dell'Università di Cassino a Frosinone.....	16
Figura 8 Nodi a cordone per l'accesso in città	17
Figura 9 Area urbana di Cassino (tratta dal PUT (https://www.comune.cassino.fr.it/per-i-cittadini/piano-urbano-del-traffico/)).....	18
Figura 10 Nodi a cordone di Frosinone	19
Figura 11 Strade di accesso alla facoltà di Frosinone (tratto da PUT (https://trasparenza.comune.frosinone.it/archivio16_procedimenti_1_9277_25_1.html))	19
Figura 12 Posizione della stazione ferroviaria di Cassino	20
Figura 13 Posizione della stazione ferroviaria di Frosinone.....	20
Figura 14: Suddivisione delle zone del sistema integrato di trasporto della Regione Lazio	21
Figura 15: Orari del servizio AV Trenitalia del territorio.....	23
Figura 16 Linee urbane città di Cassino (tratte dal PUT)	25
Figura 17 Fermate bus urbani ed extraurbani nel centro città.....	25
Figura 18 Servizi tpl (tratto da PUT).....	26
Figura 19: Area concessa dall'Università per l'uso dei monopattini elettrici.....	27
Figura 20 Rete degli itinerari ciclabili esistenti (tratta dal PUT di Cassino)	28
Figura 21: Itinerario ciclopeditone in fase di progettazione.	29
Figura 22 Suddivisione dell'area urbana per lo studio della sosta (tratta dal PUT di Cassino).....	30
Figura 23 Distribuzione della tipologia di posti sosta nella zona centrale A della città (tratta dal PUT di Cassino)	31
Figura 24 Distribuzione percentuale delle diverse tipologie di sosta nella zona centrale A (tratta dal PUT di Cassino)	32
Figura 25 Distribuzione della tipologia di posti sosta nella zona esterna B della città (tratta dal PUT di Cassino)	32
Figura 26 Distribuzione percentuale delle diverse tipologie di sosta nella zona esterna B (tratta dal PUT di Cassino)	33
Figura 27 Distribuzione della tipologia di posti sosta nelle aree parcheggio (tratta dal PUT di Cassino)	33
Figura 28 Immagine satellitare della frazione di centro storico di Frosinone che ospita una sede dell'Università (tratta da Google maps)	34
Figura 29 In blu l'attuale area pedonale temporanea	34
Figura 30 Interventi per i flussi pedonali a Frosinone.....	35
Figura 31: Distribuzione delle modalità di trasporto per ruolo del campione	37

Figura 32: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di studenti	37
Figura 33: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di PTA	38
Figura 34: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di Docenti/Ricercatori	38
Figura 35: Distanza media casa-lavoro/casa-studio, per ruolo.....	39
Figura 36: Distribuzione delle province di residenza, per ruolo	39
Figura 37: Distribuzione spaziale delle residenze degli studenti	40
Figura 38: Tempo impiegato per lo spostamento casa-lavoro/casa-studio, per ruolo	40
Figura 39: Frequenza settimanale con cui ci si reca in Ateneo, per ruolo	41
Figura 40: Frequenza con cui si ipotizza di recarsi in Ateneo nel caso di Scenario 1, per ruolo.....	42
Figura 41: Frequenza con cui si ipotizza di recarsi in Ateneo nel caso di Scenario 2, per ruolo	42
Figura 42: Disponibilità allo Smart Working da casa per il PTA	43
Figura 43: Distribuzione delle modalità di trasporto per ruolo, pre-pandemia e rispetto ai due scenari ipotizzati (positivo e critico)	43
Figura 44: Parco veicolare privato del campione, per ruolo.....	44
Figura 45: Disponibilità dichiarata sul possesso presente o futuro di mezzi di trasporto sostenibili, per ruolo	45
Figura 46: Disponibilità a recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva (a piedi, bicicletta, monopattino) per ruolo	45
Figura 47: Fattori di incentivo a recarsi in università a piedi, per ruolo (risposte date solo da coloro che hanno risposto positivamente alla possibilità di recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva, vedi Figura 46)	46
Figura 48: Fattori di incentivo a recarsi in università con bicicletta/elettrica o monopattino elettrico, per ruolo (risposte date solo da coloro che hanno risposto positivamente alla possibilità di recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva, vedi Figura 46)	47
Figura 49: Percentuale di persone, per ruolo, che hanno espresso giudizi riguardo la possibilità di utilizzare a) Carpooling; b) Park & Ride, rapportati all'intero campione intervistato.....	48
Figura 50: Fattori di incentivo a recarsi in università utilizzando almeno in parte il carpooling, per ruolo	48
Figura 51: Fattori di incentivo a recarsi in università utilizzando il Park & Ride, per ruolo	49
Figura 52: Percentuale di persone rispetto ai soli conducenti, per ruolo, che hanno espresso giudizi riguardo la possibilità di utilizzare il Carpooling.....	57

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Ubicazione, consistenza e tipologia delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	10
Tabella 2: PTA e Personale Docente delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	11
Tabella 3: Popolazione studentesca attiva dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	11
Tabella 4: Dottorandi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.	11
Tabella 5: Orari di apertura e chiusura delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	12
Tabella 6: Posti auto, moto, bici e monopattini delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	13
Tabella 7: Numero di docce nelle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	14
Tabella 8: Numero di mense nelle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.....	14
Tabella 9: Costi degli abbonamenti del treno, Cotral ed Atac della Regione Lazio	21
Tabella 10: Costi degli abbonamenti del treno ed altri servizi di trasporto della Regione Campania	21
Tabella 11: Costi degli abbonamenti dell'AV Trenitalia	22
Tabella 12: Costi degli abbonamenti di Trenitalia della Regione Molise.....	23
Tabella 13: Consistenza e composizione del campione della popolazione di ateneo intervistato.....	36
Tabella 14: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti su base annuale (Nox, PM10 e CO2) nel periodo pre-Covid.	56
Tabella 15: Emissioni annue della flotta aziendale.....	56
Tabella 16: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la conversione della flotta aziendale in elettrica.	57
Tabella 17: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per l'implementazione del Carpooling.....	57
Tabella 18: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per l'implementazione del Carpooling.....	58
Tabella 19: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la variazione di frequenza e/o uso dello smart working (mezzo invariato).....	58
Tabella 20: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la variazione di frequenza e/o uso dello smart working (hp: mezzo invariato).	58
Tabella 21: Costi per la conversione della flotta aziendale in veicoli elettrici.....	59
Tabella 22: Prioritizzazione in termini di Rapporto benefici ambientali /Costi annui delle diverse misure proposte	60
Tabella 23: Valori dei fattori di emissione 2019 per la categoria Passenger Cars	67

1. INTRODUZIONE ALLA REDAZIONE DEL PIANO SPOSTAMENTI CASA-LAVORO (PSCL)

1.1 SOMMARIO

Come recita il recente Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, *“Il Piano Spostamenti Casa Lavoro (PSCL) è finalizzato alla riduzione del traffico veicolare privato ed individua le misure utili a orientare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente verso forme di mobilità sostenibile alternative all'uso individuale del veicolo privato a motore, sulla base dell'analisi degli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti, delle loro esigenze di mobilità e dello stato dell'offerta di trasporto presente nel territorio interessato.”*

“Il PSCL definisce, altresì, i benefici conseguibili con l'attuazione delle misure in esso previste, valutando i vantaggi sia per i dipendenti coinvolti, in termini di tempi di spostamento, costi di trasporto e comfort di trasporto, sia per l'impresa o la pubblica amministrazione che lo adotta, in termini economici e di produttività, nonché per la collettività, in termini ambientali, sociali ed economici.”

Questi brevi richiami tratteggiano sinteticamente gli obiettivi di un documento che già da alcuni anni sta circolando in diversi Atenei Italiani e, più in generale, in diverse realtà del comparto pubblico e privato, come si avrà modo di chiarire nel prosieguo. Su questa traccia, l'Ateneo di Cassino e del Lazio Meridionale ha deciso di muoversi cercando di porre le basi per affrontare il problema e per poter offrire il proprio contributo alla transizione ecologica verso le nuove forme ed i nuovi paradigmi della mobilità sostenibile.

Trattandosi del primo documento che inizia a porsi l'obiettivo di comprendere le esigenze di mobilità della nostra multiforme Comunità Accademica, tale contributo non ha la pretesa (né mai la potrebbe avere) di essere esaustivo e non si esclude la presenza di qualche refuso nella raccolta dei dati informativi di Ateneo.

D'altro canto, come chiarito dal quadro normativo, il processo di comprensione del quadro esigenziale di mobilità e la progettazione delle relative misure di sostegno deve essere sottoposto a verifiche di tipo ciclico per avviare le necessarie procedure di calibrazione e/o di ripensamento degli interventi che si intende attuare. In altri termini, le attività di analisi e di studio delle misure di ottimizzazione e di riduzione degli impatti sull'ecosistema che ci circonda e, più in generale, sul nostro territorio, sono pertanto da intendersi come “work in progress”.

Ciò nonostante si è consapevoli che la strada intrapresa sia quella giusta per confermare ancora una volta l'attenzione che l'Ateneo ha nei confronti della sua Comunità e del Territorio in cui opera.

La struttura di questo documento si articola nello schema di seguito dettagliato:

- nel Capitolo 1 viene presentata una breve introduzione ed un sintetico inquadramento del Quadro Normativo di riferimento;
- nel Capitolo 2 viene invece presentata la vera e propria Parte Informativa e di Analisi degli spostamenti casa-lavoro e casa-studio; in questa sezione si descrivono le caratteristiche principali del patrimonio immobiliare a disposizione dell'Università e, in base all'ubicazione dei vari edifici, si descrivono i servizi di mobilità limitrofi; inoltre, si analizzano gli spostamenti attuali casa-lavoro/casa-studio, grazie ai risultati ottenuti dal recente sondaggio svolto in collaborazione con la RUS (Rete Università Sostenibili) Mobilità del Luglio 2020;
- nel Capitolo 3 trova posto la Parte progettuale contenente la valutazione delle emissioni relative all'assetto attuale, le possibili misure da adottare e la stima dei benefici ambientali conseguibili in termini di riduzione delle suddette emissioni, così come proposto metodologicamente dal succitato Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021.
- nel Capitolo 4 si conclude il contenuto del documento con il Programma di monitoraggio, in cui, si presentano gli obiettivi da raggiungere con la relativa stima delle tempistiche necessarie;
- è presente inoltre una sezione aggiuntiva in Appendice dove viene riportata la metodologia di valutazione dei benefici ambientali, proposta dalle stesse linee guida (Decreto Interministeriale n° 179/2021) ed i valori della banca dati ISPRA usati per la valutazione delle emissioni di inquinanti prodotte dalle varie tipologie di veicoli che impiegano motori termici, utili per la stima dei benefici ambientali.

1.2 BREVE INQUADRAMENTO NORMATIVO

La caratterizzazione delle problematiche della Mobilità a livello urbano e l'esigenza di contenerne gli impatti ambientali ha visto un sostanziale avanzamento con la promulgazione del Nuovo Codice della Strada nel 1992 dove è stata sancita la necessità di procedere alla redazione dei Piani Urbani di Traffico per le conurbazioni caratterizzate da una popolazione superiore ai trentamila abitanti od per le Amministrazioni Comunali a prevalente destinazione turistica soggette ad una forte variabilità stagionale nei pattern di traffico. La gestione della mobilità viene quindi demandata alle Amministrazioni Comunali che attraverso i propri Uffici Tecnici o mediante l'esternalizzazione delle attività ingegneristiche di studio ed analisi provvedono a redigere lo strumento di pianificazione della mobilità che dovrà aiutare l'Amministrazione nelle sue scelte programmatiche.

Con il Decreto interministeriale del 27.03.1998, intitolato "Mobilità sostenibile nelle aree urbane", meglio noto come DECRETO RONCHI, si osserva il primo significativo cambio di prospettiva nell'affrontare i molteplici problemi della mobilità urbana. Il compito di analizzare le caratteristiche della domanda di trasporto non è più precipuo dell'Amministrazione Cittadina ma può essere intrapreso anche dal Mobility Manager che viene introdotto per la prima volta grazie a questo provvedimento.

L'obiettivo del decreto era quello di apportare un miglioramento della qualità dell'aria in determinati agglomerati urbani ad alto tasso di inquinamento. Il decreto imponeva l'obbligo di nomina ai sindaci dei comuni dell'allegato III del decreto del Ministro dell'ambiente del 25 novembre 1994 e a tutti gli altri comuni compresi nelle zone a rischio di inquinamento atmosferico individuate dalle regioni, ai sensi degli articoli 3 e 9 dei decreti del Ministro dell'ambiente del 20 maggio 1991.

Il Responsabile della Mobilità aziendale o Mobility Manager veniva descritto e formalizzato all'articolo 3 del DM 27 marzo 1998:

“Le imprese e gli enti pubblici con singole unità locali con più di 300 dipendenti e le imprese complessivamente più di 800 addetti ubicate nei comuni previsti nell'allegato III del DM del 25 novembre 1994, adottano il piano degli spostamenti casa lavoro del proprio personale dipendente, individuando a tal fine un responsabile della mobilità aziendale. [...] Le imprese e gli enti con singole unità locali con meno di 300 dipendenti possono individuare i responsabili della mobilità aziendale ed usufruire della struttura di supporto.”

L'essenza del Mobility Manager era legata alla creazione e gestione di un PIANO DEGLI SPOSTAMENTI CASA LAVORO (PSCL): questa figura aveva l'obiettivo di permettere, tramite il PSCL, la riduzione dell'utilizzo dei mezzi di trasporto privati individuali, favorendo l'uso del trasporto pubblico locale e di conseguenza decongestionare le città dal traffico e migliorare la qualità dell'aria.

La figura del Mobility Manager ha successivamente visto delle sue diverse specificazioni quali:

- il *Mobility Manager di Area* introdotto nel Decreto Ministeriale 20 dicembre 2000 dove si è inteso ancora maggiormente promuovere la realizzazione d'interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità, delle persone e delle merci, al fine di avere una riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico nelle aree urbane e metropolitane, tramite l'attuazione di politiche radicali di mobilità sostenibile; tale figura deve essere nominata sempre nelle città in cui sono presenti aziende in cui è obbligatorio nominare un responsabile della mobilità aziendale;
- il *Mobility Manager Scolastico* introdotto con la legge 221 del 28 dicembre 2015 dove questo responsabile è scelto su base volontaria e senza riduzione del carico didattico, in coerenza con il piano dell'offerta formativa, con l'ordinamento scolastico e tenuto conto dell'organizzazione didattica esistente; ha sostanzialmente gli stessi compiti del Mobility Manager aziendale, ma chiaramente con riferimento al personale scolastico e agli alunni.

Recentemente la legge di conversione 17.07.2020 n. 77 del Decreto Legge n. 34/2020, cosiddetto Decreto Rilancio, ha confermato l'intento di modificare i criteri che prevedono l'obbligo di redigere i piani di spostamento casa-lavoro (PSCL), estendendo l'obbligo di nomina del Mobility Manager. Nel dettaglio i nuovi obblighi sanciti da tale disposto sono così richiamati:

“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 singole unità locali 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.”

“A tal fine le aziende e le pubbliche amministrazioni nominano un mobility manager con funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile del proprio personale; inoltre il Mobility Manager promuove, oltre l'adozione del piano degli spostamenti casa-lavoro, la realizzazione di interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità del personale, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane.”

“Le modalità attuative del provvedimento saranno definite con un successivo decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti.”

Gli effetti indotti da tale Decreto hanno indubbiamente creato una forte fibrillazione nel comparto privato e pubblico sulla necessità di assolvere a tali adempimenti attesa la incerta base metodologica su cui impostare le attività dei mobility manager, la complessità anche elevata degli scenari analizzati e l'eterogeneità delle situazioni di mobilità che possono rivenirsi nel settore pubblico ed in quello privato in relazione alle diverse scale di intervento territoriale.

E' stato pertanto recentemente emanato il Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021 ed adottato mediante il Decreto Interdirettoriale n. 209 del 4 Agosto 2021) recante le *“Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)”* che tenta di dare una prima sistematizzazione procedurale alla materia con una chiara connotazione interministeriale trattandosi di problematiche che investono tanto il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili quanto il Ministero della Transizione Ecologica.

Sulla scorta di tale recentissimo impianto normativo si è cercato di costruire il presente documento. Ovviamente le peculiarità di un Ente pubblico quale un Ateneo Universitario, ancorché di medie dimensioni come quello Cassinate, non possono (in termini di caratterizzazione della domanda di mobilità e di complessità delle problematiche da affrontare), essere messe sullo stesso piano di quelle pertinenti un plesso scolastico od una azienda privata. Ed in effetti, è ancora in corso un vivace dibattito all'interno della Rete delle Università Sostenibili (RUS) su quale debba essere il contenuto di PSCL di un Ateneo Universitario. Ciò nonostante, anche alla luce dei nuovi interventi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, si ritiene che sia giunto il momento di affrontare le problematiche di mobilità dell'Ateneo che ricoprono un ruolo non marginale nella qualità della vita accademica e nella capacità di attrarre i futuri immatricolati.

2. PARTE INFORMATIVA E DI ANALISI

2.1. ANALISI DELLE CONDIZIONI STRUTTURALI DELL'UNIVERSITA' DI CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE

L'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, è costituita da diverse sedi dislocate nella città di Cassino, di Frosinone, di Atina e di Gaeta. In particolare:

- nel territorio di Cassino:
 - in Località Folcara si hanno la sede del Rettorato, il campus (che accoglie le Facoltà di Economia e Giurisprudenza, Scienze Umane, Sociali e della Salute) e gli alloggi studenteschi;
 - in Via G.di Biasio è ospitata la Facoltà d'Ingegneria;
 - in via Zamosch è dislocato il dipartimento di Lettere e Filosofia.



Figura 1 Ubicazione delle diverse sedi dell'Università di Cassino

- nella città di Frosinone in Piazza Marzi (Facoltà di Economia ed Ingegneria gestionale).



Figura 2 Ubicazione del polo didattico di Frosinone

- nella città di Gaeta in Via Aragonese Salita Castello (Castello Angioino); si tratta di una prestigiosa sede di rappresentanza, usata per Convegni, conferenze e manifestazioni. Non sarà quindi analizzata nei capitoli successivi.

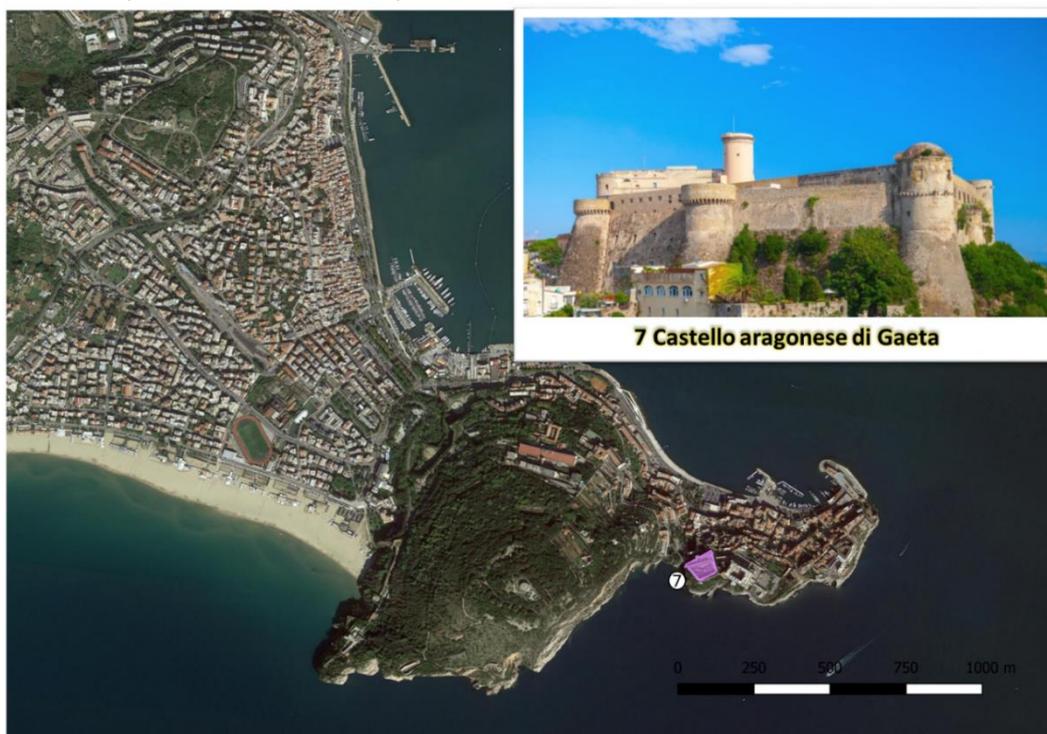


Figura 3: Ubicazione del Castello angioino di Gaeta

- nella città di Atina in Via della Cartiera (Impianti Sportivi Polo Didattico "O.Soriano"); si tratta di una sede che attualmente viene utilizzata solo per svolgere attività sportive occasionali; il suddetto complesso risulta in corso di dismissione e pertanto non sarà quindi analizzato nel prosieguo del documento.



Figura 4: Ubicazione del polo didattico di Atina (O.Soriano)

2.1.1. LOCALIZZAZIONE

Si riportano in forma tabellare le informazioni relative alla localizzazione e alla consistenza (in mq) delle varie sedi che compongono l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 1: Ubicazione, consistenza e tipologia delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

RETTORATO	PALAZZO STUDI FOLCARA	DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	DIPARTIMENTI DI LETTERE	POLO DIDATTICO FROSINONE	POLO DIDATTICO ATINA	CASTELLO ANGIOINO DI GAETA
Viale dell'Università, 03043 Cassino FR	SP76, Via Sant'Angelo o 03043 Cassino FR	Via Gaetano di Biasio, 43, 03043 Cassino FR	Via Zamosch, 33, 03043 Cassino FR	Piazza Domenico Marzi, 1, 03100 Frosinone FR	Via della Cartiera snc, 03042 Atina FR	Via Aragonese Salita Castello, snc, 04024 Gaeta LT
CONSISTENZA (Mq) 3500	CONSISTENZA (Mq) 36000	CONSISTENZA (Mq) 12800	CONSISTENZA (Mq) 5000	CONSISTENZA (Mq) 2620	CONSISTENZA (Mq) 5390	-
Uffici Amministrativi e Rappresentanza	Uffici, Didattica, Biblioteca, Aula Magna	Uffici, Didattica, Biblioteca, Aula Magna	Uffici, Didattica, Biblioteca, Aula Magna	Uffici, Didattica, Biblioteca	Attività Sportiva	Convegni, conferenze e manifestazioni

2.1.2. PERSONALE DIPENDENTE E STUDENTI

2.1.2.1. NUMERO TOTALE PERSONALE DIPENDENTE

Si riportano in forma tabellare le informazioni relative alla collocazione del personale Tecnico Amministrativo (PTA) e docente, nelle varie sedi che compongono l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 2: PTA e Personale Docente delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

SEDE	PERSONALE DOCENTE	PERSONALE DOCENTE ESTERNO A CONTRATTO	PERSONALE DIPENDENTE T.A.	PERSONALE T.A. PART TIME
RETTORATO	0	0	115	15
PALAZZO STUDI FOLCARA	122	147	74	5
DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	105	32	47	5
DIPARTIMENTI DI LETTERE	32	17	23	1
POLO DIDATTICO FROSINONE	0	30	8	2
POLO DIDATTICO ATINA	0	0	0	0
CASTELLO ANGIOINO DI GAETA	0	0	2	0
Totali	259	226	269	28

Non si hanno informazioni specifiche sulle restanti voci del personale impiegato a tempo pieno e part-time.

2.1.2.1. NUMERO TOTALE STUDENTI

Si riportano in forma tabellare le informazioni relative alla popolazione studentesca, studentesca attiva (per studente attivo si intende uno studente con carriera universitaria in essere in corso o al massimo 1 anno fuori corso), suddivise nelle varie macrostrutture che compongono l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 3: Popolazione studentesca attiva dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Struttura	Studenti totali	Studenti attivi
Economia e Giurisprudenza	2409	2024
Ingegneria Civile e Meccanica	1052	841
Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "Maurizio Scarano"	422	350
Lettere e filosofia	396	290
Scienze Umane, Sociali e della Salute	2443	2181
Totali	6722	5686

Tabella 4: Dottorandi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Struttura	Dottorandi
Economia e Giurisprudenza	37
Ingegneria Civile e Meccanica, Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "Maurizio Scarano"	44
Lettere e filosofia	16
Scienze Umane, Sociali e della Salute	11
Totali	108

2.1.3. ORARIO DI LAVORO

Di seguito si riportano le informazioni relative agli orari di apertura e chiusura delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 5: Orari di apertura e chiusura delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

SEDE	Orario Apertura	Orario Chiusura
RETTORATO	07:30	19:30
PALAZZO STUDI FOLCARA	07:30	19:30
DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	07:30	19:30
DIPARTIMENTI DI LETTERE	07:30	19:30
POLO DIDATTICO FROSINONE	07:30	19:00
POLO DIDATTICO ATINA	Variabile	Variabile
CASTELLO ANGIOINO DI GAETA	08:00	18:00

Tutte le sedi sono aperte dal lunedì al venerdì ad eccezione della struttura di Gaeta che è aperta dal venerdì alla domenica e per eventi, con personale itinerante e della struttura di Atina aperta solo in occasione di eventi sportivi, anch'esso con personale itinerante.

2.1.4. RISORSE, SERVIZI E DOTAZIONI AZIENDALI

2.1.4.1. RISORSE PER LA GESTIONE DELLA MOBILITÀ DI DIPENDENTI E STUDENTI

2.1.4.1.1. Budget annuale dedicato

Dall'analisi della documentazione raccolta dagli uffici competenti e dal sito web di Ateneo, non risulta agevole enucleare uno specifico budget dedicato. Esiste una flotta di auto aziendali, con personale conducente, che sono a servizio degli organi di Governo di Ateneo e di furgoni, con specifici allestimenti e che si avvalgono sempre di personale conducente dedicato, a servizio della platea studentesca affetta da disabilità motorie.

2.1.4.1.2. Risorse umane dedicate

Risulta che la flotta a servizio degli Organi di Governo di Ateneo prevede l'impiego di due unità di conducente, mentre la flotta di veicoli a servizio degli studenti con disabilità motorie può contare su di un dipendente autista e su di un autista aggiuntivo a contratto (cfr Carta dei Servizi CUDARI 2017).

2.1.4.2. SERVIZI DI TRASPORTO PERI DIPENDENTI/STUDENTI

2.1.4.2.1. Navetta aziendale

Attualmente non è previsto un servizio standard di "Navetta aziendale" per l'intero pubblico universitario, tuttavia, per gli studenti diversamente abili, l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, ha previsto un centro di servizio dedicato CUDARI (Centro Universitario Diversamente Abili Ricerca e Innovazione).

Il servizio CUDARI ha lo scopo di fornire agli studenti con disabilità, assistenza e servizi che ne garantiscano l'inclusione all'interno della comunità universitaria. Il Servizio dedicato accompagna gli studenti con disabilità per tutta la durata del loro percorso accademico; nella fattispecie, per gli studenti affetti da disabilità motorie, sono previsti accompagnamenti dai terminali di trasporto fino alle sedi Universitarie e viceversa.

2.1.4.2.2. Automobili aziendali

E' attualmente in uso per i servizi di rappresentanza del Rettorato e delle figure apicali di Ateneo, una flotta composta da due berline con motore termico. Sulla scorta delle informazioni acquisite si è stimato un chilometraggio medio annuo, per ogni auto, di circa 35000 km.

2.1.4.2.3. Moto/biciclette/monopattini aziendali

L'azienda Elerent, patrocinata dal Comune di Cassino, ha stipulato a Novembre 2020 una convenzione (che è attualmente scaduta) con l'Università di Cassino per la messa a servizio di 15 monopattini elettrici in free-floating con tariffa scontata rispetto al listino, dedicata a Docenti, personale Tecnico Amministrativo, Bibliotecario e studenti dell'Università, all'interno della sola area della Folcara. Inoltre, è stato messo a disposizione del personale afferente all'Area Tecnica, presso la sede del Rettorato, un monopattino elettrico a titolo gratuito (per maggiori informazioni vedere par. 2.1.5.8. ZONA SERVITA DA MONOPATTINI IN SHARING).

2.1.4.2.4. Car sharing aziendale

Attualmente non sono presenti servizi di car sharing sovvenzionati con l'Università.

2.1.4.2.5. Piattaforma di car-pooling aziendale

Attualmente non sono presenti servizi di car pooling sovvenzionati con l'Università.

2.1.4.3. INCENTIVI / BUONI MOBILITÀ PER I DIPENDENTI/STUDENTI

2.1.4.3.1. Incentivi / sconti per l'acquisto di abbonamenti al TPL

Attualmente non sono incentivi e sconti sovvenzionati con l'Università.

2.1.4.3.2. Incentivi / sconti per l'acquisto di servizi di SHARING MOBILITY

Come già introdotto nel par. 2.1.4.2.3. Moto/biciclette/monopattini aziendali, era stata attivata una convenzione con l'azienda Elerent, patrocinata dal Comune di Cassino, per la messa a servizio di 15 monopattini elettrici in free-floating con tariffa scontata rispetto al listino, dedicata a Docenti, personale Tecnico Amministrativo, Bibliotecario e studenti dell'Università, all'interno della sola area della Folcara (per maggiori informazioni vedere par. 2.1.5.8. ZONA SERVITA DA MONOPATTINI IN SHARING).

2.1.4.3.3. Incentivi all'uso della bicicletta (Bike to work)

Attualmente non sono incentivi e sconti sovvenzionati con l'Università.

2.1.4.4. AREE DI SOSTA RISERVATE A DIPENDENTI E STUDENTI

Di seguito si riportano le informazioni relative alle aree di sosta per auto, moto, biciclette e monopattini, per ogni sede dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 6: Posti auto, moto, bici e monopattini delle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

SEDE	Numero posti auto	Numero posti moto	Numero posti bici	Zona deposito monopattini
RETTORATO	600	20		
PALAZZO STUDI FOLCARA	420	20		
DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	0	0		

DIPARTIMENTI DI LETTERE	2	2		
POLO DIDATTICO FROSINONE	0	0	0	0
POLO DIDATTICO ATINA	40	10	5	0
CASTELLO ANGIOINO DI GAETA	0	0	0	0
Totali	1062	52	5	0

2.1.4.5. SPOGLIATOI CON PRESENZA DI DOCCE

Di seguito si riportano le informazioni relative alla presenza di spogliatoi e docce, per ogni sede dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 7: Numero di docce nelle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

SEDE	Numero di docce
RETTORATO	0
PALAZZO STUDI FOLCARA	8
DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	0
DIPARTIMENTI DI LETTERE	0
POLO DIDATTICO FROSINONE	0
POLO DIDATTICO ATINA	50
CASTELLO ANGIOINO DI GAETA	0
Totali	58

2.1.4.6. MENSA AZIENDALE

Di seguito si riportano le informazioni relative alla presenza di mense, per ogni sede dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

Tabella 8: Numero di mense nelle varie sedi dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

SEDE	Numero di mense
RETTORATO	0
PALAZZO STUDI FOLCARA	1
DIPARTIMENTI DI INGEGNERIA	0
DIPARTIMENTI DI LETTERE	0
POLO DIDATTICO FROSINONE	0
POLO DIDATTICO ATINA	0
CASTELLO ANGIOINO DI GAETA	0
Totali	1

2.1.4.7. STRUMENTI DI COMUNICAZIONE AZIENDALE

Gli strumenti con i quali ad oggi avvengono le comunicazioni interne e con il pubblico dell'Università sono:

- Posta elettronica universitaria;
- Sito ufficiale dell'università: <https://www.unicas.it/>;
- Piattaforma Google Workspace;
- Canali social: LinkedIn, Facebook, Twitter, Instagram, You Tube, ItunesU.



2.1.5. OFFERTA DI TRASPORTO NEI PRESSI DELLA SEDE UNIVERSITARIA (distanza max 500 m)

È necessario valutare l'offerta di trasporto presente sul territorio al fine di ricostruire un quadro conoscitivo delle infrastrutture (rete viaria, percorsi ciclo-pedonali, aree di sosta, nodi di interscambio) e dei servizi di trasporto utilizzabili dai dipendenti e dagli studenti nell'ambito dei loro spostamenti casa-lavoro e casa-studio. È particolarmente importante analizzare l'offerta di trasporto pubblico e condiviso del contesto territoriale di riferimento, ovvero le modalità alternative al mezzo privato con le quali è raggiungibile la sede aziendale, tenendo in considerazione anche la distanza degli stessi.

Poiché le sedi principali e con attività amministrative e didattiche regolari si trovano sul territorio della città di Cassino e della città di Frosinone, di seguito si farà riferimento solamente a tali territori per la presentazione dell'offerta di trasporto.

Per quanto riguarda le sedi ricadenti nella città di Cassino, poiché, come ampiamente detto, sono presenti più sedi dislocate (vedi Figura 5) per meglio soddisfare la presentazione dell'offerta attuale dei trasporti presenti nel territorio di Cassino si è deciso di analizzare l'intero Comune di Cassino (superficie complessiva di 83,42 km² che conta circa 36000 abitanti) e non limitarsi alle aree di influenza di 500m.

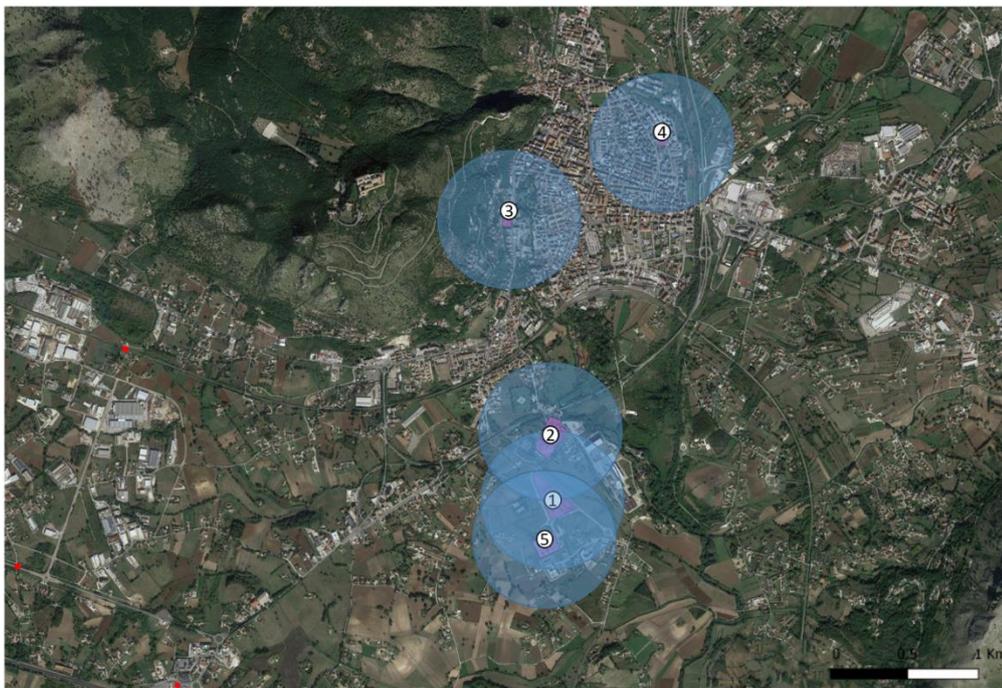


Figura 5 Aree d'influenza nell'intorno delle sedi universitarie sul territorio di Cassino

La struttura territoriale e urbana del Comune di Cassino è composta da un centro urbano con una frazione ormai in continuità con esso, San Bartolomeo, e da altre frazioni collocate ai margini del territorio, le principali sono le frazioni Sant'Angelo in Theodice e Caira.

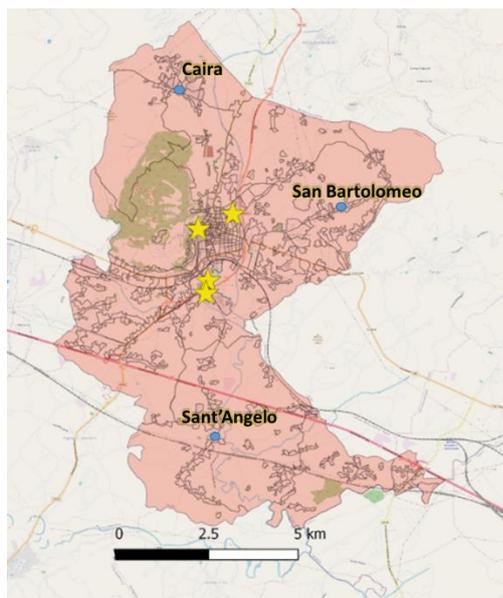


Figura 6 Frazioni della città di Cassino

La distribuzione dei servizi di interesse collettivo nelle frazioni è limitata ai servizi di base, come le scuole, mentre i principali servizi amministrativi e civici sono variamente collocati nel centro urbano principale. La maggior parte dei poli attrattori (scuole, Università, servizi ed uffici pubblici, strutture culturali, ricreative e sportive, servizi amministrativi e di interesse collettivo) sono collocati nella zona centrale.

Per quanto invece riguarda la sede ricadente nella città di Frosinone, ubicata nella parte alta sede del centro storico, si farà principalmente riferimento all'area di influenza di 500m, sebbene l'accesso alla città, tramite treno, autostrada o strade principali, avviene nella parte bassa della città.

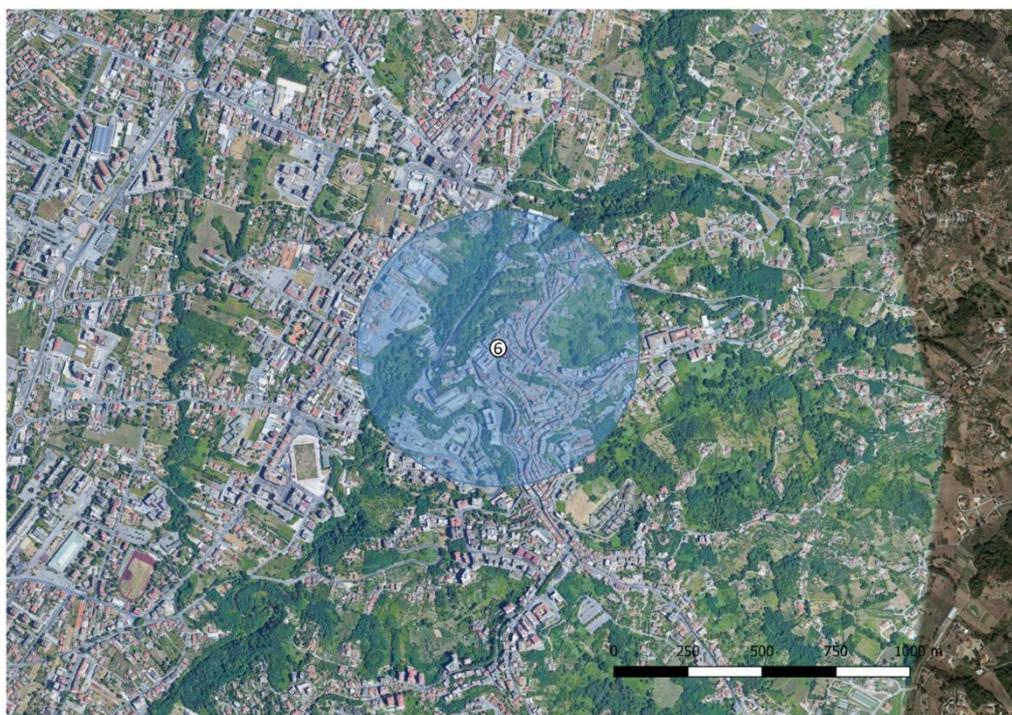


Figura 7 Ubicazione della sede dell'Università di Cassino a Frosinone

2.1.5.1. NODI DI INTERSCAMBIO

I flussi di interscambio tra Cassino ed i paesi limitrofi avvengono mediante due collegamenti principali, rappresentati dalla SS6 Casilina Nord e Casilina Sud e la Strada Regionale 630 Sora-Cassino-Formia. Di particolare interesse per l'afflusso di utenti della strada è il casello autostradale della A1 (Autostrade del Sole) collegato alla SR 630. Quindi possono essere identificati dei nodi a cordone, ognuno dei quali sarà chiamato ad assolvere ad una specifica funzione, sia per la sua posizione che per le infrastrutture già esistenti.

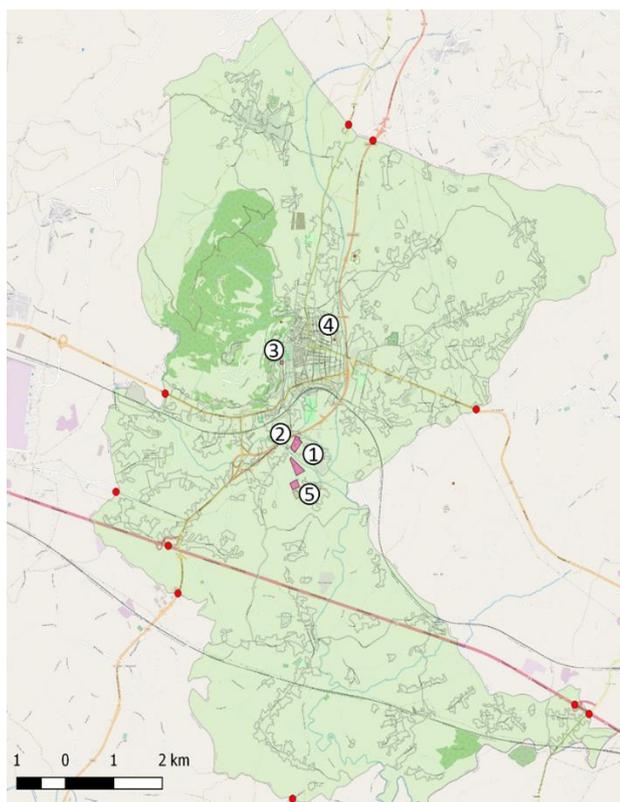


Figura 8 Nodi a cordone per l'accesso in città

Si può facilmente osservare che rispetto alla sede centrale della facoltà si ha una distanza media dai nodi a cordone di circa 3 Km eccetto quelli a nord che distano circa 5 Km.

La maglia urbana principale è facilmente individuabile tra Via E. De Nicola, Via G. Di Biasio e Viale Bonomi. La prima si collega direttamente alla SS6 Casilina Sud, mentre le altre due ricevono le componenti di traffico della SS6 Casilina Nord ed in più Viale Bonomi accoglie parte del carico veicolare proveniente dalla SR 630.

Il centro cittadino è attraversato dal Corso della Repubblica, Via E. De Nicola e da Viale Dante, sulle quali si riversano diverse componenti di traffico veicolare e pedonale, per l'elevata concentrazione di attività commerciali.

Mentre le direttrici di collegamento con le frazioni distaccate rispetto al centro sono:

- Via Sant'Angelo (collega Cassino e Sant'Angelo) che offre anche il collegamento con il campus universitario sito in Località Folcara;
- Via Sferracavalli (collega Cassino e Caira);

- Via San Bartolomeo (collega Cassino con San Bartolomeo).

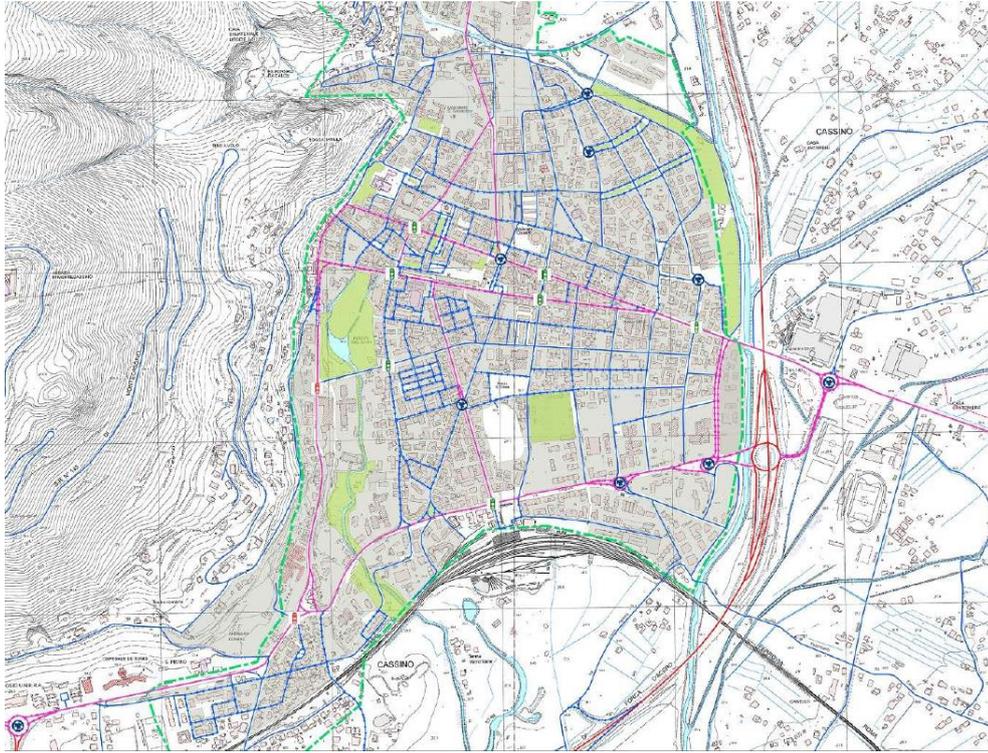


Figura 9 Area urbana di Cassino (tratta dal PUT (<https://www.comune.cassino.fr.it/per-i-cittadini/piano-urbano-del-traffico/>))

Frosinone è collegato alla rete di grande viabilità attraverso:

- Autostrada A1 Roma – Napoli: casello di Frosinone;
- SS 155 di collegamento con Alatri, Fuggi;
- SS 214 di collegamento con Sora;
- SS 637 di collegamento con Ceccano;
- SS 156 di collegamento con Sezze, Latina;
- SS 6 (Casilina) di collegamento con Anagni.

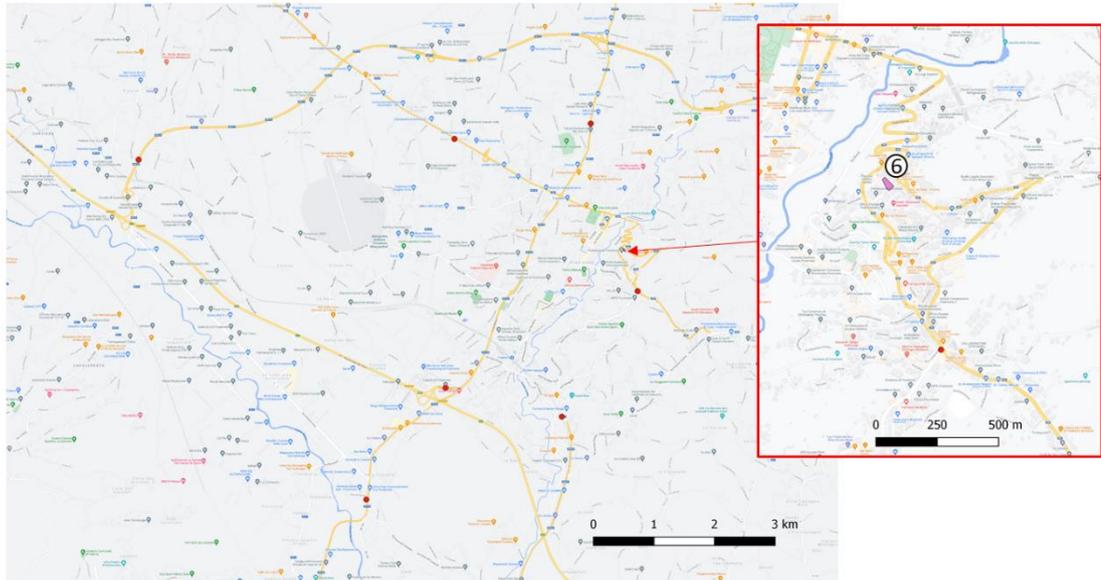


Figura 10 Nodi a cordone di Frosinone

In particolare la sede universitaria può essere raggiunta mediante la SR6, via Cavour e via del Carbonaro.

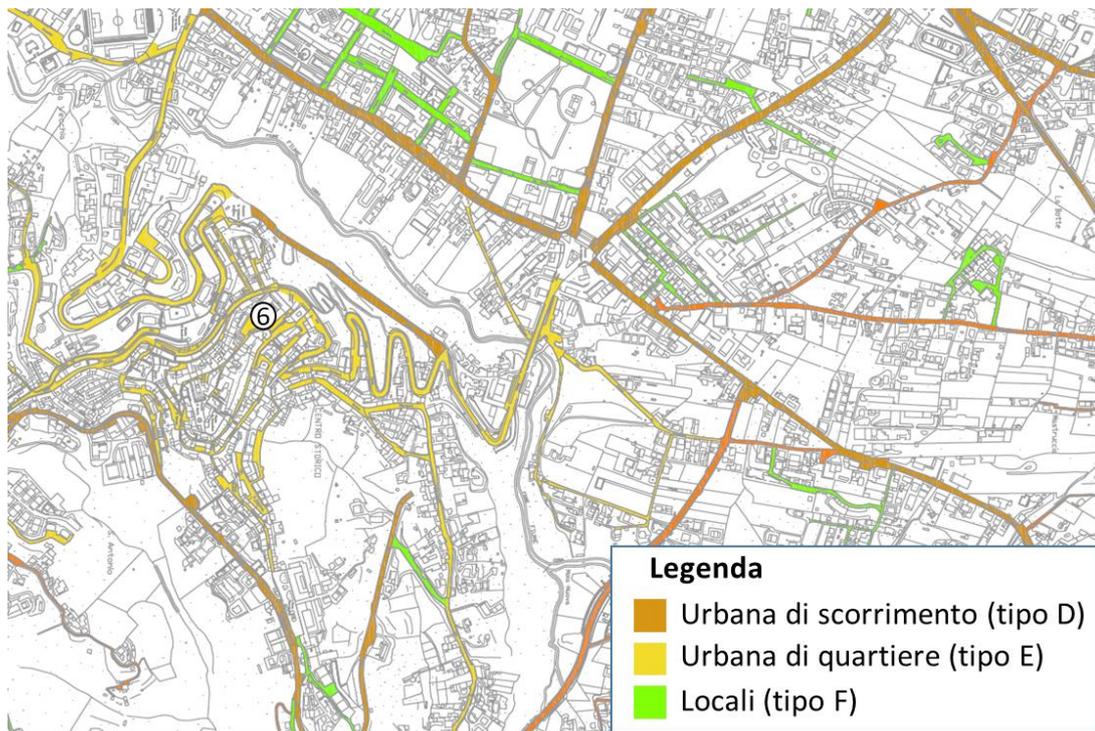


Figura 11 Strade di accesso alla facoltà di Frosinone (tratto da PUT
(https://trasparenza.comune.frosinone.it/archivio16_procedimenti_-1_9277_25_1.html))

2.1.5.2. STAZIONI FERROVIARIE

Le città di Cassino e Frosinone sono servite dalla tratta ferroviaria Roma- Cassino-Napoli costituita da una rete elettrificata a doppio binario.

La stazione di Cassino è posta in una posizione strategica in quanto permette di raggiungere con facilità il centro cittadino e le frazioni. Questa dista in media un chilometro dalle diverse sedi universitarie

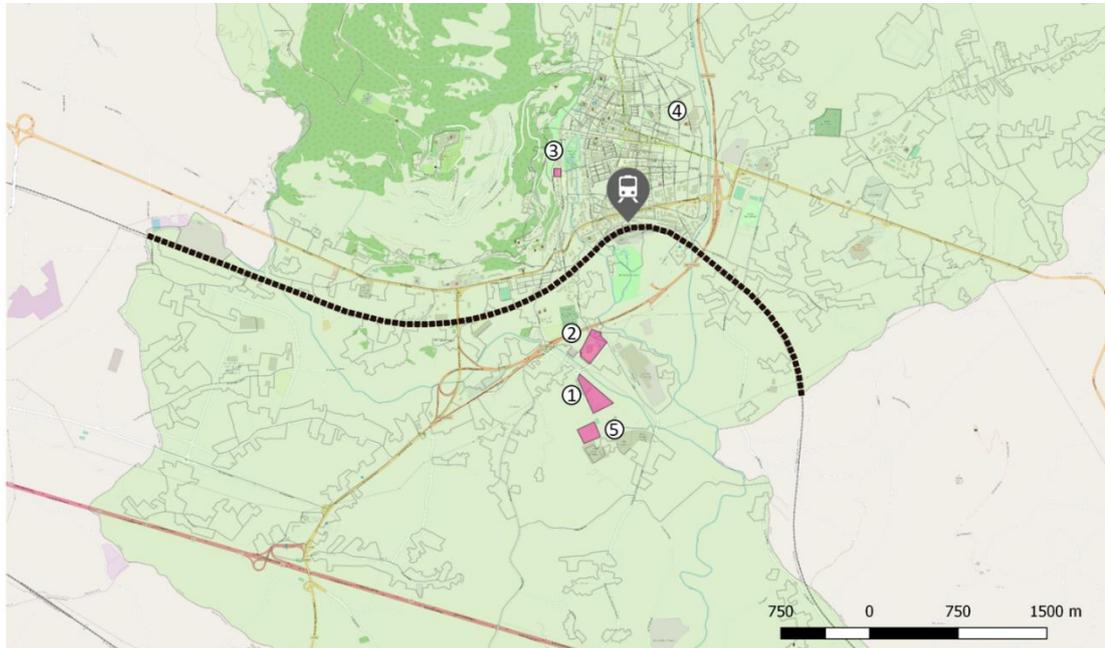


Figura 12 Posizione della stazione ferroviaria di Cassino

La stazione di Frosinone è posta a una distanza di circa 3 Km dalla sede universitaria.



Figura 13 Posizione della stazione ferroviaria di Frosinone

Per quanto concerne il costo per usufruire del servizio offerto da Trenitalia sulla tratta regionale Roma-Cassino-Napoli, per coloro che risiedono nella Regione Lazio, sono in

essere le seguenti tariffe (in funzione della zona di partenza ed arrivo: stazione di Cassino o Frosinone):

Tabella 9: Costi degli abbonamenti del treno, Cotral ed Atac della Regione Lazio

Zone	Abb. Giornaliero euro	Abb. settimanale euro	Abb. mensile euro	Abb. annuale euro	Abb. Annuale studenti
A	3.30	13.5	24,50	172	141
B	6.00	24	35,00	245.3	198.8
C	8.00	34.5	59.5	404	329.5
D	9.30	42	73.5	488.1	401.3
E	12.00	52,50	91	590.8	490.1
F	14.00	61.5	108.5	688.4	576.4

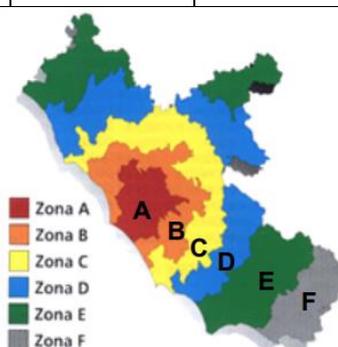


Figura 14: Suddivisione delle zone del sistema integrato di trasporto della Regione Lazio

Per quanto invece riguarda coloro che vivono nella Regione Campania, è possibile far riferimento alle seguenti tariffe:

Tabella 10: Costi degli abbonamenti del treno ed altri servizi di trasporto della Regione Campania

Fascia	Stazioni comprese	Costo mensile euro	Costo annuale euro	Costo annuale agevolato studenti*
1	Casoria, Portici-Ercolano.	40.00	280.00	50
2	Acerra, Aversa, Casalnuovo, Frattamaggiore-Grumo, Giugliano Qualiano, Gricignano-Teverola, Pozzuoli, Quarto di Marano, S.Antimo-S.Arpino, S. Maria La Bruna, Torre del Greco.	50.60	404.80	50
3	Albanova, Cancellò, Castellammare di Stabia, Maddaloni Inferiore, Marcellise, Nola, Palma-S.Gennaro V., Pompei, Rovigliano, S. Marcellino Frignano, San Felice a Cancellò, Scafati, Torre Annunziata Centrale, Torre Annunziata Città, Villa Literno.	64.40	515.20	50
4	Angri, Arpaia, Cancellò Arnone, Caserta, Capua, Nocera Inferiore, Nocera Inferiore Mercato, Pagani, Recale, Santa Maria a Vico, Santa Maria Capua Vetere, Sarno, Valle di Maddaloni.	71.40	571.20	50
5	Castel S. Giorgio, Cava de' Tirreni, Cervinara, Codola, Frasso Telesino-Dugenta, Lanzara	81.90	655.20	50

	Fimiani, Mercato San Severino, Nocera Superiore, Pignataro Maggiore, San Martino, Sparanise, Valle Caudina, Valle di Mercato San Severino.			
6	Acquamela, Amorosi, Avellino, Baronissi, Duomo-Via Vernieri, Falciano-Mondragone, Fisciano, Fratte, Fratte Villa-Comunale, Montoro Forino, Montoro Superiore, Pellezzano, Salerno, Salerno Arbostella, Salerno Irno, Salerno Mercatello-Mariconda, Salerno Pastena, Salerno Stadio Arechi-S. Leonardo, Salerno Torrione, Vietri sul Mare.	88.00	704.00	50
7	Altavilla Irpina, Benevento, Benevento Appia, Benevento Arco Traiano, Benevento Porta Rufina, Pontecagnano, Riardo-Pietramelara, San Lorenzo Maggiore, Serino, S. Michele di Serino, Sessa Aurunca-Roccamonfina, Solofra, Solopaca, Teano, Telese-Cerreto, Tora Presenzano, Tufo, Tufara Valle-Arpaiese-Ceppaloni, Vairano-Caianello, Prata Pratola.	98.00	784.00	50
8	Apice, Battipaglia, Chianche Ceppaloni, Montecorvino, Montemarano, Montorsi, Pietrelcina, Ponte Casalduni, Pontelandolfo.	100.70	805.60	50
9	Cassano Irpino, Eboli, Fragneto Monforte, Mignano Montelungo, Montella, Morcone, Pesco Sannita-Fragneto L'Abate, Rocca d'Evandro.	108.30	856.40	50
10	Campagna Serre Persano, Campo di Nusco, Capaccio-Roccadaspide, Lioni, Nusco, Paestum, Sassanoro, S. Croce del Sannio.	109.80	878.40	50
11	Agropoli-Castellabate, Ariano Irpino, Buccino S. Gregorio Magno, Contursi Terme, Montaguto Panni, Montecalvo B.C., Omignano Salento, Romagnano Vietri-Salvitelle, Sicignano degli Alburni, Savignano-Greci.	120.70	965.60	50
12	Ascea, Atena Lucana, Pisciotta-Palinuro, Polla, Sala Consilina, Vallo della Lucania.	128.00	1024.00	50
13	Casalbuono, Celle Bulgheria-Roccalgoriosa, Centola, Montesano-Buonabitacolo, Padula, Sassano-Teggiano, Torre Orsaia.	128.00	1024.00	50
14	Casaletto Spartano, Policastro Bussentino, Sapri.	128.00	1024.00	50

* 40 euro di cauzione da restituire alla fine del servizio + 10 euro ogni anno

Inoltre, dal 2020, è anche attivo un servizio di Alta Velocità con fermate a Cassino e Frosinone. Sfortunatamente l'offerta è molto bassa. Di seguito le informazioni principali:

Tabella 11: Costi degli abbonamenti dell'AV Trenitalia

Partenza	Arrivo	Costo Euro Abb. Mensile (lu-ve)
Napoli	Cassino	168

	Frosinone	248
	Roma	303 (9-17)
Roma	Frosinone	129 (9-17)
	Cassino	190 (9-7)
	Napoli	303 (9-17)



Figura 15: Orari del servizio AV Trenitalia del territorio

Infine, la stazione ferroviaria di Cassino è compresa anche nella Linea Roma – Cassino – Venafrò – Campobasso, con le seguenti tariffe a km:

Tabella 12: Costi degli abbonamenti di Trenitalia della Regione Molise

scaglioni km	Abb. Mensile 1°cl	Abb. Mensile 2°cl	Abb. Annuale 1°cl	Abb. Annuale 2°cl	Abb. Settimanale 1°cl	Abb. Settimanale 2°cl
1-10	31,7	21,4	275,3	183,5	9,1	5,9
11-20	47,3	29,2	375,1	250,1	13,6	8,4
21-30	62,9	38,9	499,9	333,3	18,2	11,4
31-40	73,3	45,3	582,7	388,5	21,4	13,3
41-50	82,9	53,1	683,3	455,5	23,9	15,5
51-60	85,4	57	733,2	488,9	25	16,4
61-70	97,2	64,7	833,1	555,3	28,2	18,9
71-80	108,8	72,6	932,9	621,9	31,4	21
81-90	120,5	80,4	1032,6	688,4	35	23,3
91-100	132,1	88,1	1133,3	755,6	38,2	25,6
101-110	138,6	92,7	1191,2	794,1	40,1	26,9
111-120	145,8	97,2	1249	832,7	42,1	28,2
121-130	150,3	100,4	1291	860,7	43,4	29,2
131-140	155,5	103,6	1332,7	888,5	45,1	30,1
141-150	160	106,8	1374,7	916,4	46,3	31,2
151-160	163,9	110,2	1415,7	943,8	47,6	32,1
161-170	171	113,4	1457,5	971,6	49,6	32,8
171-180	178,8	116,6	1499,4	999,6	51,9	33,7
181-190	186,6	119,8	1541,2	1027,5	54,1	34,7
191-200	194,4	123,2	1582,3	1054,9	56,4	35,7
201-210	200,2	127,1	1633	1088,7	59,2	36,3
211-220	206,1	130,9	1682,9	1121,9	62,2	39,6
221-230	211,9	134,8	1732,8	1155,2	65,1	41,5

231-240	217,7	138,6	1782,7	1188,5	68,1	43,4
241-250	223,6	142,5	1832,6	1221,8	71	45,3
251-260	229,4	146,4	1882,4	1255	73,9	47,3
261-270	235,2	150,3	1932,3	1288,2	76,8	49,2
271-280	241	154,2	1982,3	1321,5	79,7	51,2
281-290	246,8	158,1	2032,2	1354,8	82,6	53,1
291-300	252,7	161,9	2082,1	1388,1	9,1	5,9
301-320	266,9	171,1	2326,8	1491,6	13,6	8,4
321-340	281,3	180,3	2488,3	1595,1	18,2	11,4
341-360	295,7	189,5	2649,7	1698,6	21,4	13,3
361-380	310	198,7	2811,2	1802,1	23,9	15,5
381-400	324,3	207,9	2972,6	1905,6	25	16,4
401-420	339,5	216,2	3143,4	2002,2	28,2	18,9
421-440	352,5	224,5	3295,1	2098,8	31,4	21
441-460	365,5	232,8	3446,7	2195,4	35	23,3
461-480	378,5	241	3598,4	2292	38,2	25,6
481-500	391,5	249,3	3750	2388,6	40,1	26,9
501-520	405,1	256,5	3912	2476	42,1	28,2
521-540	416,4	263,6	4050,1	2563,4	43,4	29,2
541-560	427,7	270,7	4188,2	2650,8	45,1	30,1
561-580	439	277,8	4326,3	2738,2	46,3	31,2
581-600	450,2	285	4464,4	2825,6	47,6	32,1
601-320	461,5	292,1	4602,4	2913	49,6	32,8
621-640	472,8	299,2	4740,5	3000,4	51,9	33,7
641-660	484	306,4	4878,6	3087,8	54,1	34,7
661-680	495,3	313,5	5016,8	3175,2	56,4	35,7
681-700	506,6	320,6	5154,8	3262,6	59,2	36,3

2.1.5.3. STAZIONI METRO

Non sono presenti stazioni metro nell'area.

2.1.5.4. FERME BUS/FILOBUS/TRAM

Il servizio del trasporto pubblico a servizio della città consiste solo in TPL su gomma. In particolare il servizio urbano è gestito da due diverse società: Magni e Mastrantoni. La prima compagnia esercita il servizio con 18 linee urbane mentre quelle relative alla compagnia Mastrantoni risultano essere 7 linee le quali collegano il centro città con le località periferiche come San Bartolomeo, Caira e Sant'Angelo, la struttura ospedaliera SS. Scolastica e Montecassino.

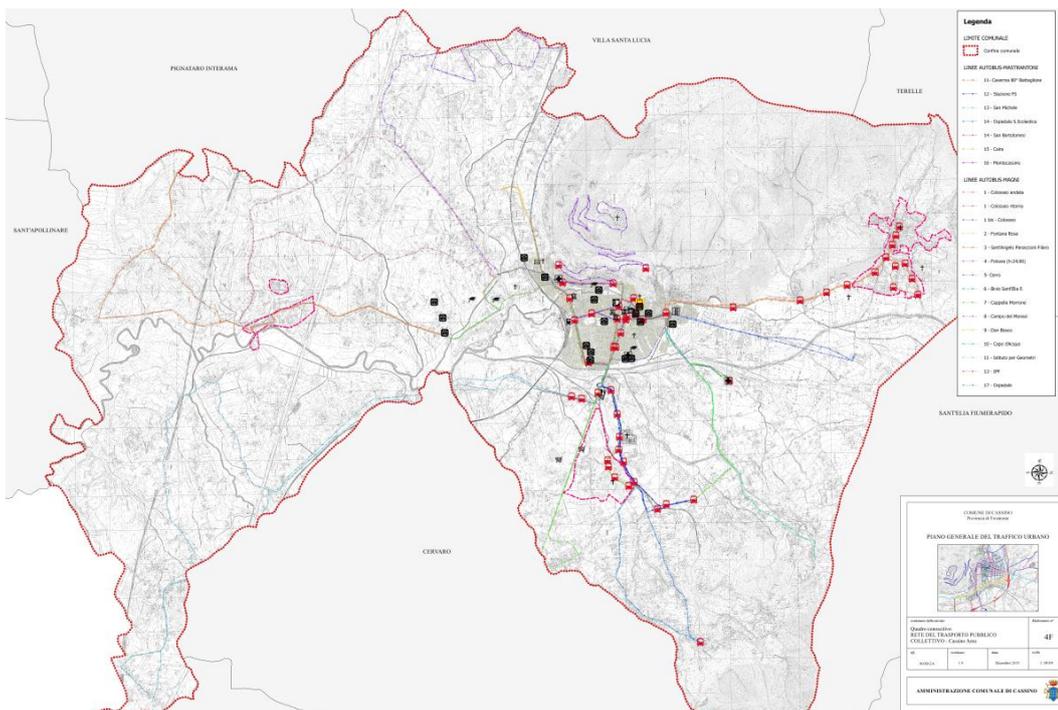


Figura 16 Linee urbane città di Cassino (tratte dal PUT)

Mentre i collegamenti extraurbani vengono effettuati dalla compagnia trasportistica Cotral Spa, le cui tariffe sono state riportate nel paragrafo “Stazioni Ferroviarie”.

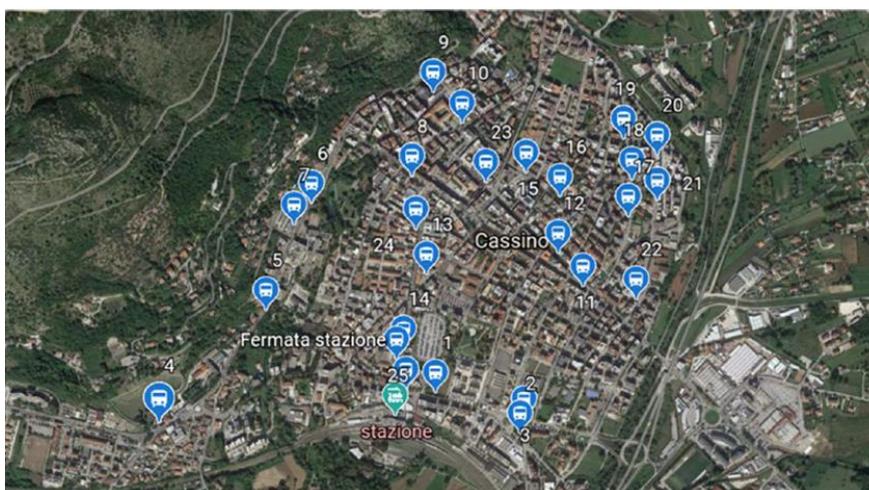


Figura 17 Fermate bus urbani ed extraurbani nel centro città

Si può facilmente osservare che sono previste fermate nei pressi del campus Folcara, della sede d’Ingegneria in Via G.di Biasio e della facoltà di Lettere e Filosofia in via Zamosch.

A Frosinone la sede universitaria è servita da due linee tpl, mentre i collegamenti extraurbani vengono effettuati dalla compagnia trasportistica Cotral Spa, le cui tariffe sono state riportate nel paragrafo “Stazioni Ferroviarie”.

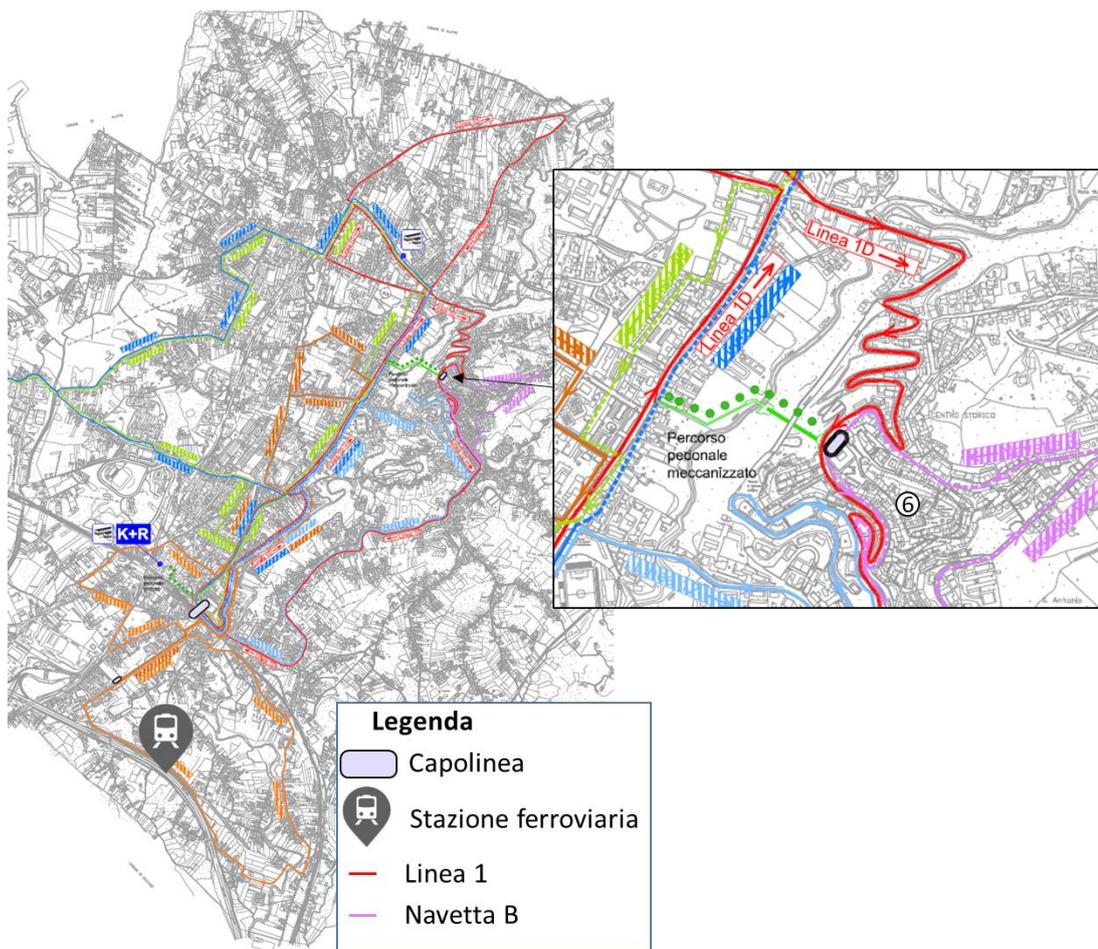


Figura 18 Servizi tpl (tratto da PUT)

Per gli spostamenti extraurbani dalla Regione Molise, la società di trasporti su gomma è l'Azienda Trasporti Molisana (ATM) le cui tariffe sono riportate sul sito: <https://www.atm-molise.it/>

2.1.5.5. ZONA SERVITA DA CAR SHARING

Attualmente non sono presenti servizi di car sharing sovvenzionati con l'Università.

2.1.5.6. ZONA SERVITA DA SCOOTER SHARING

Attualmente non sono presenti servizi di scooter sharing sovvenzionati con l'Università.

2.1.5.7. ZONA SERVITA DA BIKE SHARING

Da diversi anni la città di Cassino ha messo a disposizione dei cittadini le biciclette, anche se da qualche anno anche i privati hanno attivato servizi di noleggio di bici elettriche e mountain bike. Secondo quanto previsto dal PUT il servizio Bike sharing era attivo tutti i giorni dalle ore 6:00 alle ore 22:00. Il prelievo di una bicicletta è previsto tramite chiave elettronica nelle stazioni di alloggiamento e la successiva restituzione in un punto anche differente da quello di prelievo. Le rastrelliere previste nel territorio sono posizionate presso:

- Stazione ferroviaria di Cassino;
- Università degli studi di Cassino e del Lazio Meridionale in Località Folcara;

- Parcheggio multipiano Facoltà di Ingegneria;
- Capolinea Autobus in via Casilina Sud;
- Piazza Miranda;
- Comune di Cassino.

In realtà, dal 2015 il servizio secondo quanto riportato dalle cronache (<https://www.ilpuntoamezzogiorno.it/2015/09/il-mistero-del-bike-sharing-a-cassino-biciclette-del-tutto-simili-legate-ai-pali/>) non è più attivo.

Mentre a Frosinone non sono previsti servizi di sharing.

2.1.5.8. ZONA SERVITA DA MONOPATTINI IN SHARING

Presso l'area universitaria della Folcara, l'azienda Elerent, patrocinata dal Comune di Cassino, offre il servizio di noleggio di monopattini elettrici. La convenzione stipulata a Novembre 2020 tra l'Università di Cassino e la suddetta società, ha previsto la messa a servizio di 15 monopattini elettrici in free-floating con tariffa scontata rispetto al listino, dedicata a Docenti, personale Tecnico Amministrativo, Bibliotecario e studenti dell'Università, riconoscendo le tariffe scontate al momento della registrazione sull'applicazione ELERENT SHARING appositamente integrata ed adeguata per tale contratto. Inoltre, è stato messo a disposizione dell'Università, presso la sede del Rettorato, in particolare per le necessità di spostamento verso le altre sedi del personale afferente all'Area Tecnica, un monopattino elettrico consentendone l'uso gratuito per tutta la durata della convenzione. Di seguito si riporta l'area di utilizzo di tale servizio.

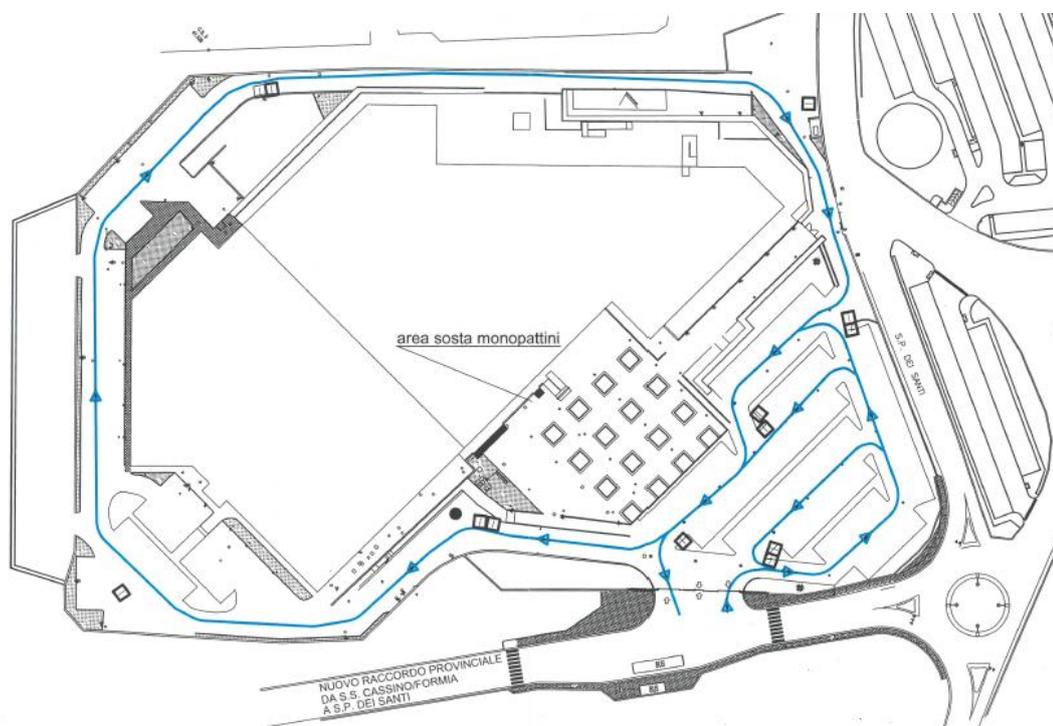


Figura 19: Area concessa dall'Università per l'uso dei monopattini elettrici.

Mentre a Frosinone non sono previsti servizi di sharing.

2.1.5.9. PISTE CICLABILI / CICLOPEDONALI

La città di Cassino dispone di una pista ciclabile *discontinua*, infatti possono essere individuate cinque tratte (vedi Figura 20):

- un collegamento ciclabile tra via Gari e viale Bonomi che costeggia il fiume;
- la viabilità ciclopedonale che collega il polo universitario "Folcara" su via Sant'Angelo;
- la rete ciclabile interna al Campus universitario "Folcara";
- sul lungo fiume "Madonna di Loreto";
- un tratto adiacente a via Caira, la quale ha inizio in corrispondenza del carcere del Comune di Cassino.

Recentemente il comune di Cassino ha ricevuto un finanziamento per la realizzazione di una nuova pista ciclabile che collegherà la stazione ferroviaria e degli autobus, con il campus universitario della Folcara (vedi Figura 21).

L'opera è in fase di progettazione e, in via colloquiale, è stato coinvolto anche l'Ateneo affinché la realizzazione possa raggiungere i migliori risultati per tutti gli stakeholders. Essa prevede una lunga tratta in sede propria lungo via Sant'Angelo (SP76) ed un breve tratto in sede promiscua lungo Viale Bonomi. Ovviamente questa opera prevederà la riorganizzazione anche della disciplina veicolare nell'area di progetto.

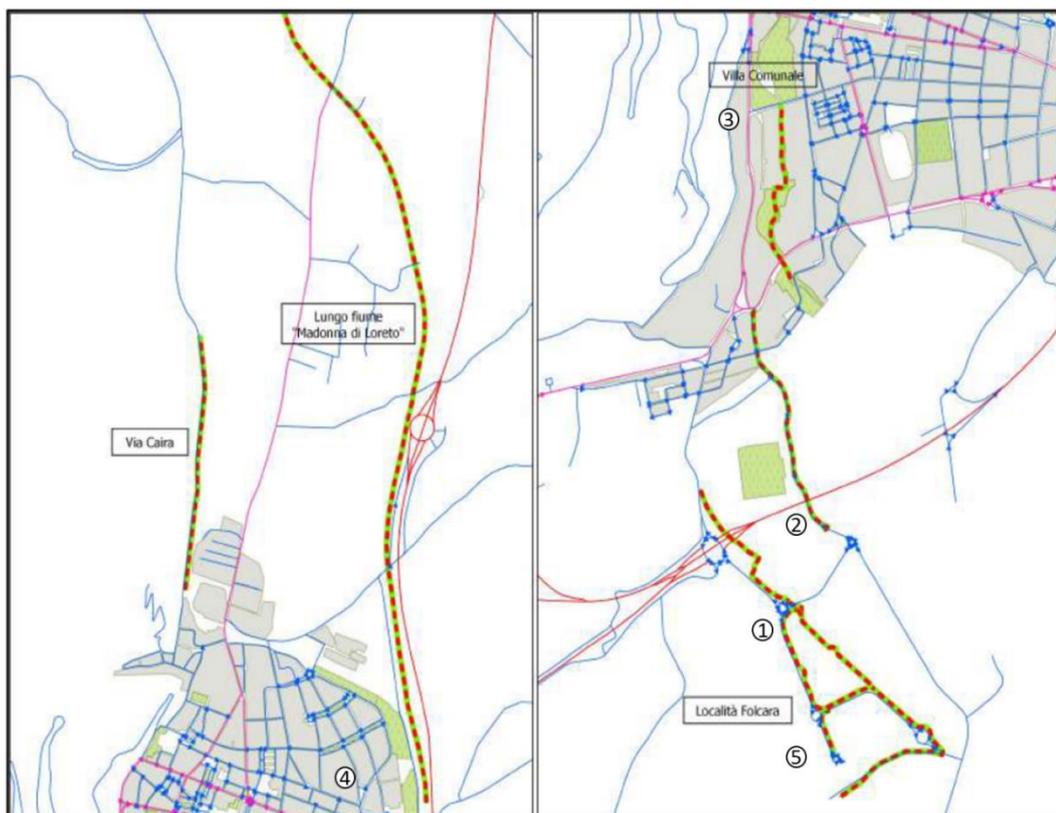


Figura 20 Rete degli itinerari ciclabili esistenti (tratta dal PUT di Cassino)



Figura 21: Itinerario ciclopedonale in fase di progettazione.

La configurazione attuale della città di Frosinone non contempla una rete ciclabile organica, tuttavia l'attenzione e la sensibilità mostrate dall'Amministrazione nei riguardi di chi desidera muoversi in bicicletta sono attestate dalla realizzazione di un primo nucleo di tale rete, con valenza di promozione e sensibilizzazione alle tematiche di tipo ambientalista. Il percorso ciclabile realizzato si snoda lungo corso Lazio per uno sviluppo di circa 700 m ed è costituito da due corsie unidirezionali separate dallo spartitraffico centrale, senza alcuna protezione per i ciclisti.

2.1.5.10. AREE DI SOSTA

Il rilievo dell'offerta di sosta, riportato nel PUT di Cassino, è stato effettuato nel comparto urbano di maggior pressione della domanda costituita dalla fascia territoriale centrale compresa tra via G. Di Biasio a ovest, viale Bonomi e via Garigliano a sud e viale Europa a nord-est. L'area è stata suddivisa in base all'attrattiva rispetto ai poli di interesse urbano:

- L'area A identifica la zona centrale di Cassino, nella quale si trovano i principali uffici e poli di attrazione (municipio, poste, tribunale, genio civile, etc.);
- L'area B costituisce la restante zona a completamento dell'intera area cittadina.

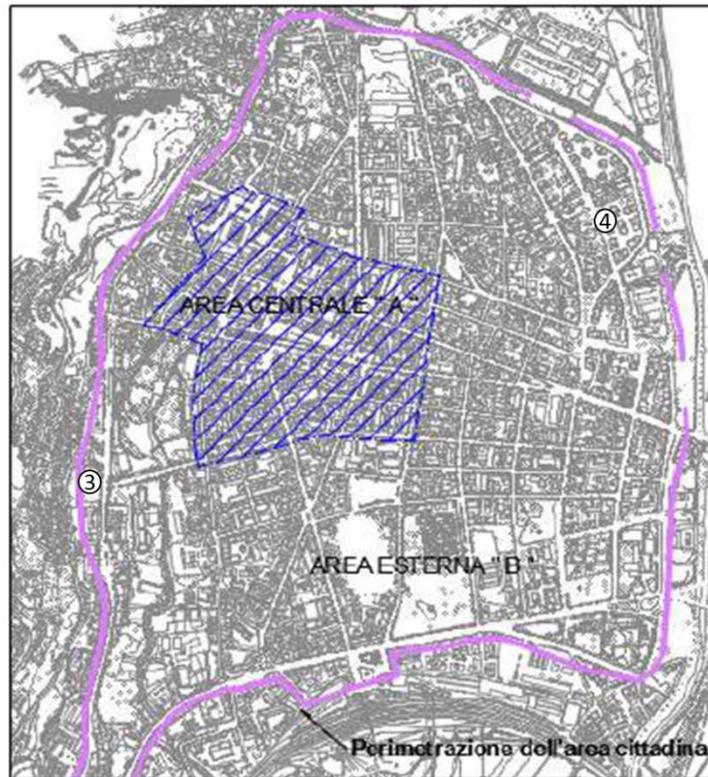


Figura 22 Suddivisione dell'area urbana per lo studio della sosta (tratta dal PUT di Cassino)

Il rilievo dell'offerta di sosta ha preso in considerazione le differenti modalità di regolazione della sosta a pagamento, libera, riservata e in divieto.

Di seguito sono riportate delle tabelle e dei grafici che mettono in evidenza quella che era la situazione dell'offerta di sosta all'interno del comune di Cassino nel 2015.

Si osserva una maggior distribuzione di posti liberi nella zona esterna della città al fine di ridurre il congestionamento e il disturbo nel centro urbano.

Tipologia di offerta di sosta per vie Area centrale "A"

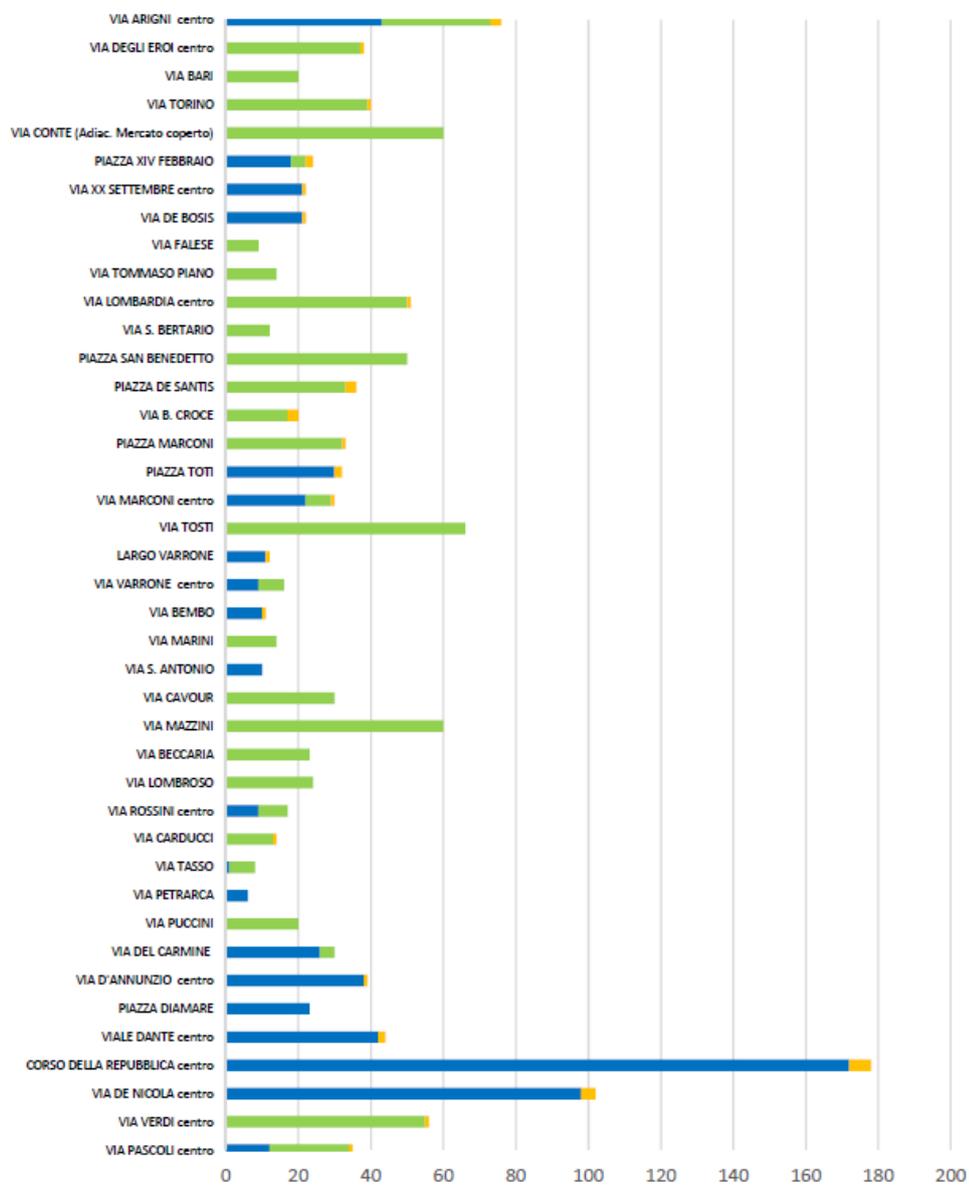


Figura 23 Distribuzione della tipologia di posti sosta nella zona centrale A della città (tratta dal PUT di Cassino)

RIPARTIZIONE DELLA SOSTA NELLA ZONA CENTRALE

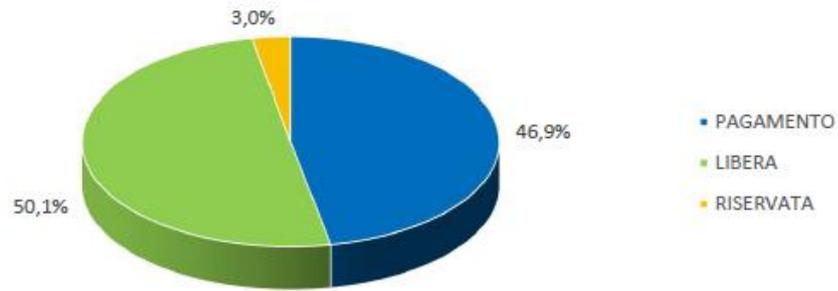


Figura 24 Distribuzione percentuale delle diverse tipologie di sosta nella zona centrale A (tratta dal PUT di Cassino)

Tipologia di offerta di sosta per vie Area esterna "B"

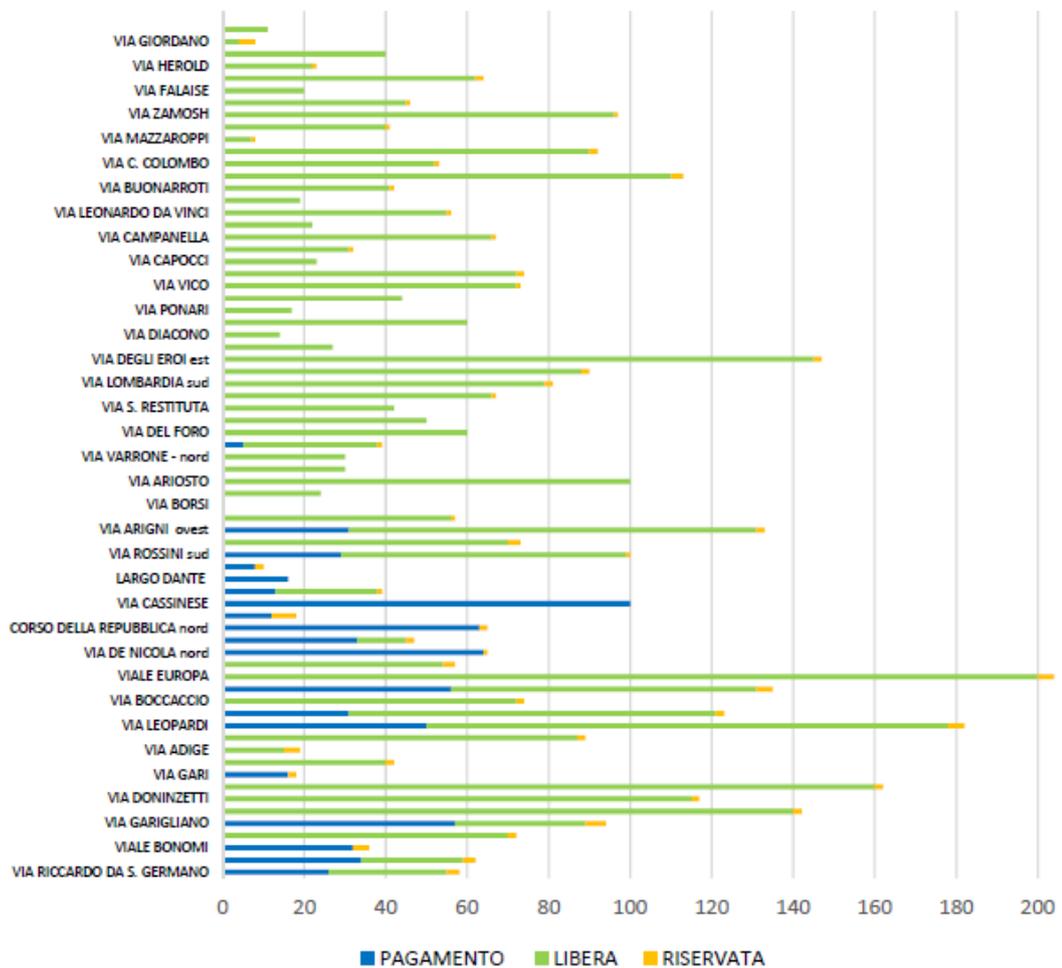


Figura 25 Distribuzione della tipologia di posti sosta nella zona esterna B della città (tratta dal PUT di Cassino)

RIPARTIZIONE DELLA SOSTA NELL'AREA ESTERNA

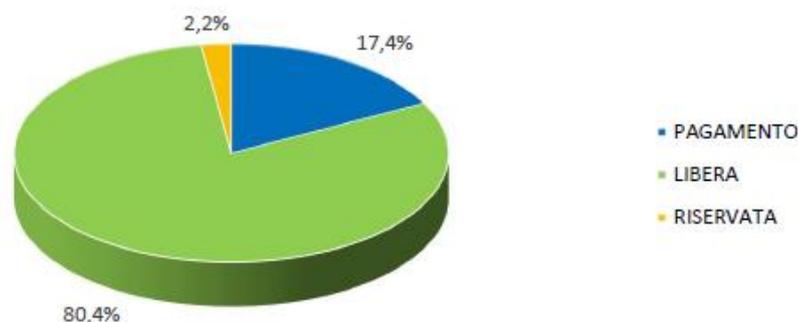


Figura 26 Distribuzione percentuale delle diverse tipologie di sosta nella zona esterna B (tratta dal PUT di Cassino)

Tipologia di offerta di sosta per aree parcheggio

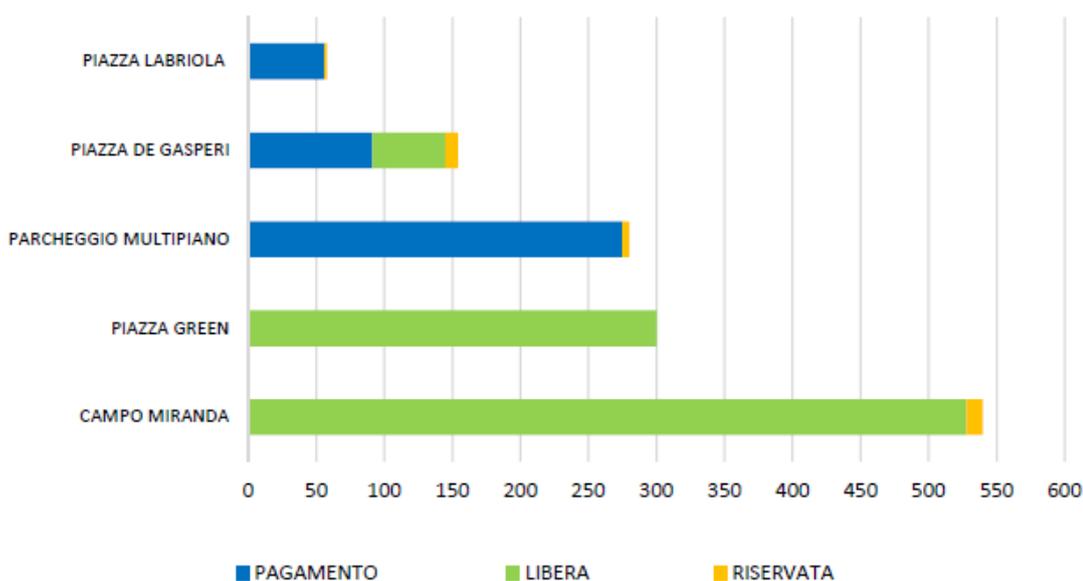


Figura 27 Distribuzione della tipologia di posti sosta nelle aree parcheggio (tratta dal PUT di Cassino)

Nel PUT erano, inoltre, proposti parcheggi con limitazione oraria, in modo da aumentare il turnover della sosta nelle zone del centro ed in prossimità dei poli di attrazione. Lo scopo finale era quello di favorire il parcheggio e scoraggiare l'occupazione prolungata ed indiscriminata degli spazi pubblici. Non avendo però dati reali su questa nuova distribuzione di tipologia di sosta non è stata analizzata.

Dal Google maps è possibile osservare che nei pressi della sede universitaria di Frosinone, invece, sono presenti al più una quarantina di posti auto in gran maggioranza con regime di sosta libera.

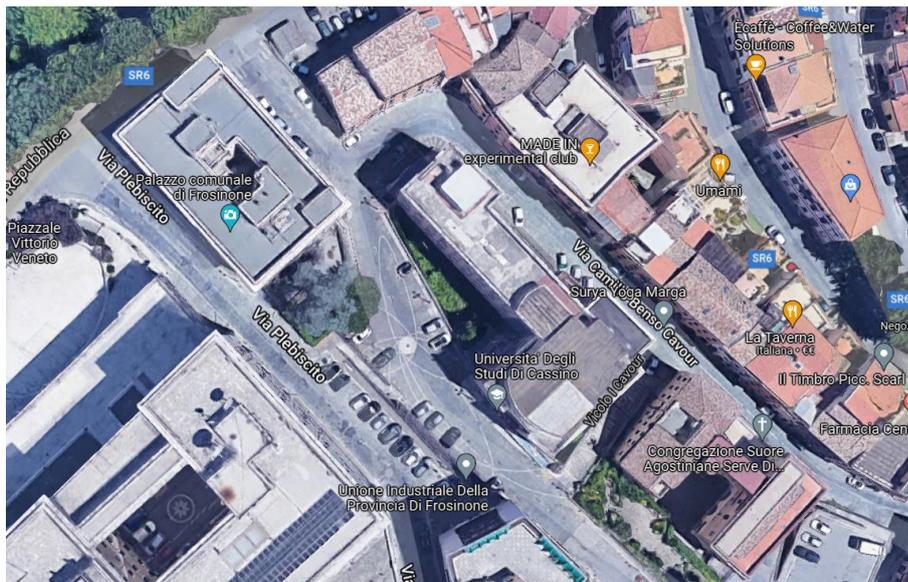


Figura 28 Immagine satellitare della frazione di centro storico di Frosinone che ospita una sede dell'Università (tratta da Google maps)

2.1.5.11. AREA PEDONALE / ZTL

Nella città di Cassino, pur essendo attualmente prevista nel PUT l'area pedonale, essa viene allestita solamente nel fine settimana chiudendo parte del Corso della repubblica e di Viale Dante. In tale zona è vietata la sosta dei veicoli ad esclusione delle biciclette, ma è ammessa la sosta operativa per i veicoli delle forze dell'ordine, dei mezzi di pronto soccorso e, limitatamente alle operazioni di carico e scarico, ai mezzi autorizzati per l'allestimento di manifestazioni che si svolgono all'interno della A.P.

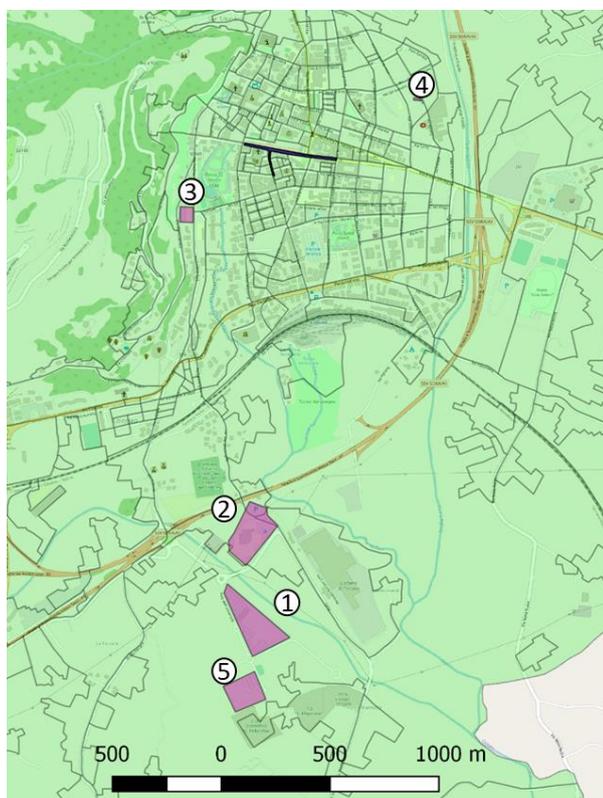


Figura 29 In blu l'attuale area pedonale temporanea

Secondo il PUT di Cassino, inoltre, sono previste numerose zone a traffico limitato ma attualmente non sono attive.

Mentre nella città di Frosinone non è previsto alcun dispositivo a favore della mobilità pedonale, con ovvie ricadute in termini di qualità ambientale e vivibilità del centro abitato. Anche se da PUT era prevista nel centro storico una zona a traffico limitato con limite di velocità a 30 Km/h.

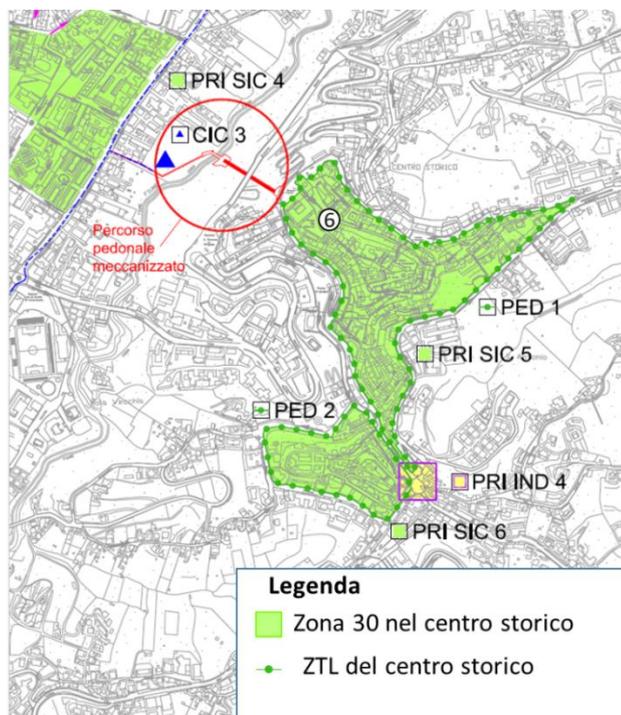


Figura 30 Interventi per i flussi pedonali a Frosinone

2.2. ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

A seguito di quanto riportato nel precedente paragrafo, è possibile dedurre che uno dei nodi ineludibili del rilancio del Campus è rappresentato dalla mobilità. Non si può dare per scontato che, ad oggi, l'unico mezzo di trasporto per raggiungere l'area della Folcara sia il mezzo privato, data l'insufficienza e la modesta organizzazione dei mezzi pubblici.

L'accessibilità delle sedi Universitarie, ovvero l'articolazione dell'offerta di trasporto necessaria a raggiungere agevolmente i luoghi di studio viene sicuramente riconosciuta dagli studenti come uno dei principali fattori discriminanti per la scelta dell'ateneo. Inoltre l'accessibilità alle sedi universitarie investe oltre che gli studenti anche il personale docente e non docente. Categorie molto eterogenee in termini di capacità reddituale, potenzialità di scelta del mezzo di trasporto e tempo a disposizione.

Per quanto riguarda la mobilità su scala locale (autobus, piste ciclabili e connessione alla ferrovia) il Campus soffre di una scelta iniziale periferica, che ancora non ha visto una conseguenziale politica dei trasporti. Il Comune ha effettuato recentemente un progetto di finanziamento di una pista ciclabile, ma ancora non è stato affrontato il

problema della mobilità nella sua reale complessità. Per quanto riguarda la mobilità su larga scala, il posizionamento baricentrico dell'Università di Cassino lungo la direttrice Roma-Napoli (e contemporaneamente di snodo tra Campania, Lazio e Molise) soffre della inevitabile polarizzazione dell'offerta di Trasporto Pubblico Locale (TPL) su ferro e su gomma verso Roma e verso Napoli (in direzione opposta rispetto alle esigenze).

Il problema andrebbe quindi affrontato nella sua complessità attraverso un tavolo di lavoro congiunto con il Comune di Cassino, la Provincia e la Regione Lazio. Questo studio già ha preso recentemente corpo grazie alla nostra rete RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile) e al Case per un sistema di trasporto ecosostenibile. Le proposte sono molteplici e diversificate in un arco temporale di medio e lungo periodo. In particolare, le proposte sono state descritte nel Capitolo PARTE PROGETTUALE.

2.3. ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO E CASA-STUDIO

Nel seguente paragrafo è stata sintetizzata l'analisi della domanda di mobilità, attuale e futura di studenti, docenti e personale tecnico-amministrativo (PTA) dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale grazie ai dati raccolti attraverso l'indagine coordinata dal GdL mobilità della RUS somministrata tra luglio e settembre 2020.

In particolare il questionario è stato compilato da un campione della popolazione di Ateneo, suddiviso in tre macrogruppi principali, come riportato in Tabella 13:

Tabella 13: Consistenza e composizione del campione della popolazione di ateneo intervistato

Ruolo	Popolazione intervistata [n° individui]	Percentuale sul totale intervistato	Percentuale sulla popolazione totale
Studenti	508	78,5%	7,6%
Docenti/Ricercatori	77	11,9%	15,9%
PTA	55	8,5%	20,4
Non dichiarato	7	1,1%	-
TOTALE	647	100%	8,6%

I tre macrogruppi soprariportati comprendono:

- STUDENTI: Studenti, Dottorandi di ricerca e Specializzandi;
- DOCENTI/RICERCATORI: Professori Associati, Professori Ordinari, docenti a contratto, ricercatori Assegnisti di ricerca, Borsisti e Collaboratori.
- PTA: Personale tecnico-amministrativo.

2.3.1. ANALISI DELLE MODALITA' ABITUALI DI SPOSTAMENTO CASA-LAVORO E CASA-STUDIO

Di seguito si sintetizzano, anche attraverso l'uso di rappresentazioni grafiche e tabellari, le modalità abituali di spostamento che il campione (rappresentato nei tre macrogruppi Studenti, Docenti/Ricercatori e PTA), ha dichiarato di possedere prima della pandemia COVID-19.

Secondo quanto dichiarato dal campione (Figura 31), indipendentemente dal ruolo svolto all'interno dell'Ateneo, il modo di trasporto più utilizzato è l'auto o moto privata. Il trasporto pubblico locale (TPL) è il secondo modo di trasporto maggiormente utilizzato da studenti e docenti/ricercatori. La mobilità attiva rappresenta il modo di trasporto meno utilizzato da tutti i macrogruppi, sebbene gli studenti siano quelli più attenti a tale categoria.

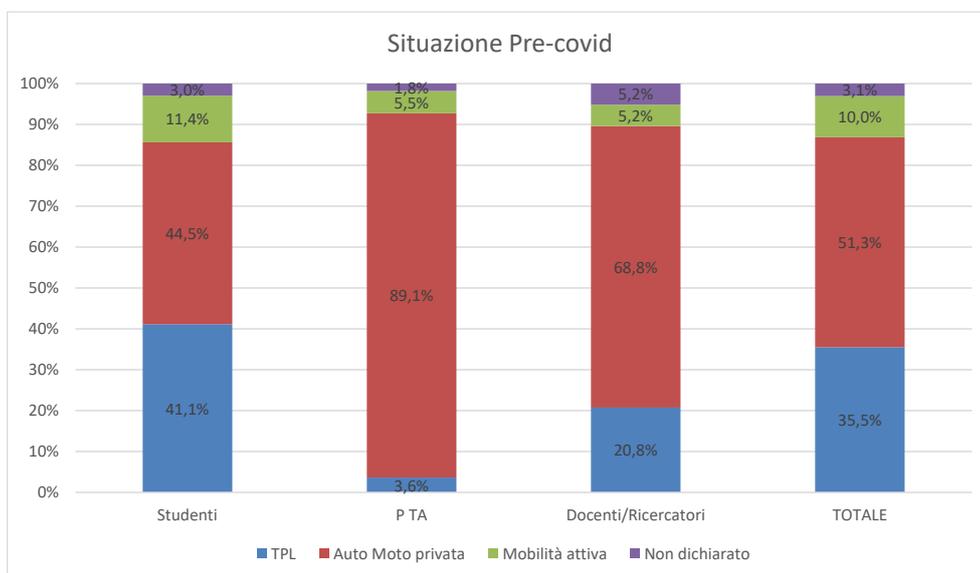


Figura 31: Distribuzione delle modalità di trasporto per ruolo del campione

Osservando più nello specifico quanto dichiarato dai vari macro-gruppi, è possibile dedurre che gli studenti si recano in ateneo prevalentemente in auto (come conducente, passeggero oppure con servizi di sharing) e secondariamente con mezzi di trasporto pubblico (in ordine di scelta, treno, bus e navette di Ateneo). Solo all'ultimo posto e con un sensibile distacco, si colloca la scelta di un modo attivo (in ordine di scelta, a piedi e bicicletta anche con servizio sharing).

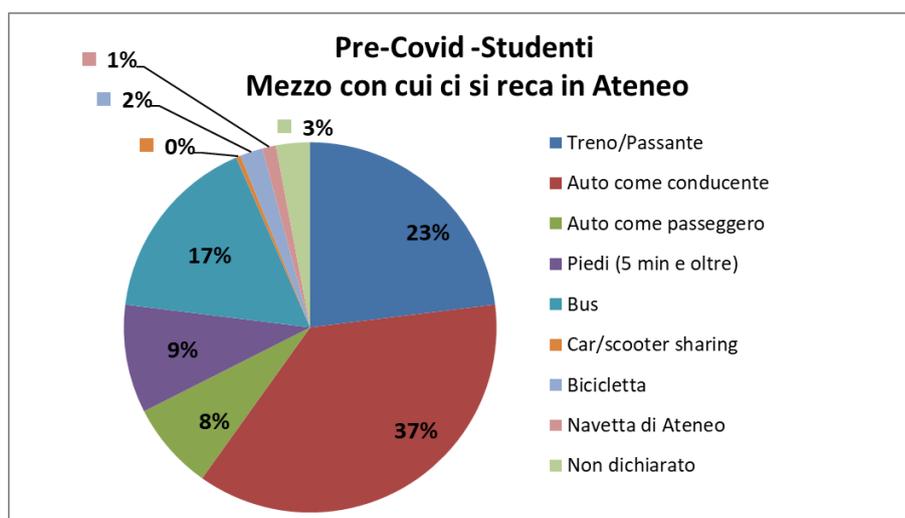


Figura 32: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di studenti

Per quanto invece riguarda le abitudini inerenti alla mobilità casa-lavoro pre-Covid del PTA, è possibile dedurre che essi si recano in ateneo con una prevalenza schiacciante in auto (come conducente e passeggero) e secondariamente, ma con un forte distacco, attraverso un modo attivo (in ordine di scelta, a piedi, bicicletta). All'ultimo posto si colloca la scelta dei mezzi di trasporto pubblico, selezionando solamente il treno.

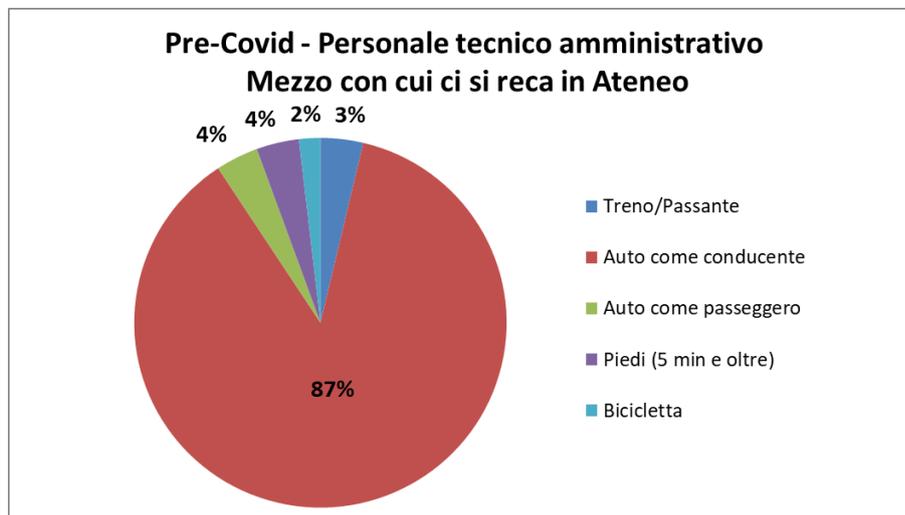


Figura 33: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di PTA

Infine, analizzando le risposte del campione di Docenti e Ricercatori, è possibile osservare che ancora una volta, il mezzo prevalentemente scelto risulta l'auto (come conducente, passeggero oppure con servizi di sharing) e secondariamente, i mezzi di trasporto pubblico (in ordine di scelta, treno e bus). All'ultimo posto e con un sensibile distacco, si colloca la scelta di recarsi in Ateneo a piedi.

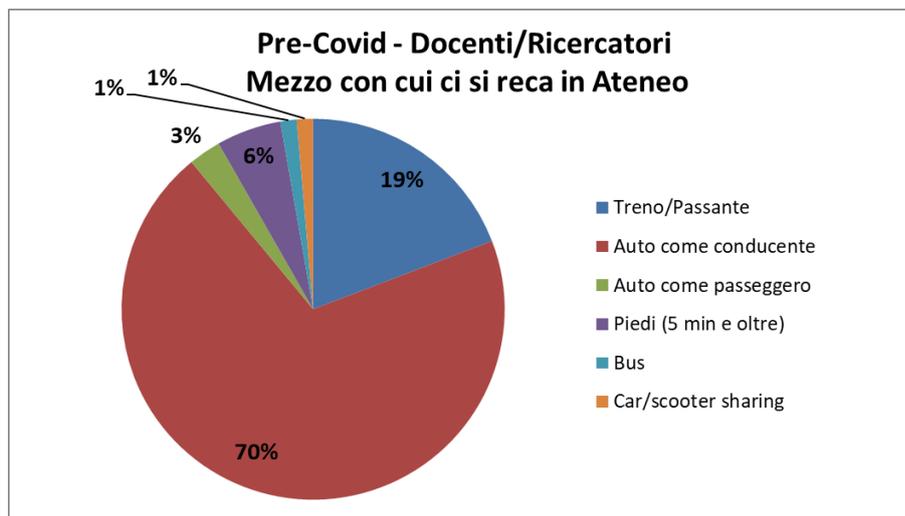


Figura 34: Distribuzione delle modalità di trasporto dichiarate dal campione di Docenti/Ricercatori

La scelta del modo di trasporto generalmente usato per recarsi in Ateneo, rispecchia certamente le abitudini comportamentali e la disponibilità a pagare del campione intervistato, ma è fortemente influenzato anche dalla distanza dal posto di lavoro e di

studio, dal relativo tempo impiegato a raggiungerlo, dalla frequenza con cui ci si reca in Ateneo e dal sistema di offerta di trasporto disponibile.

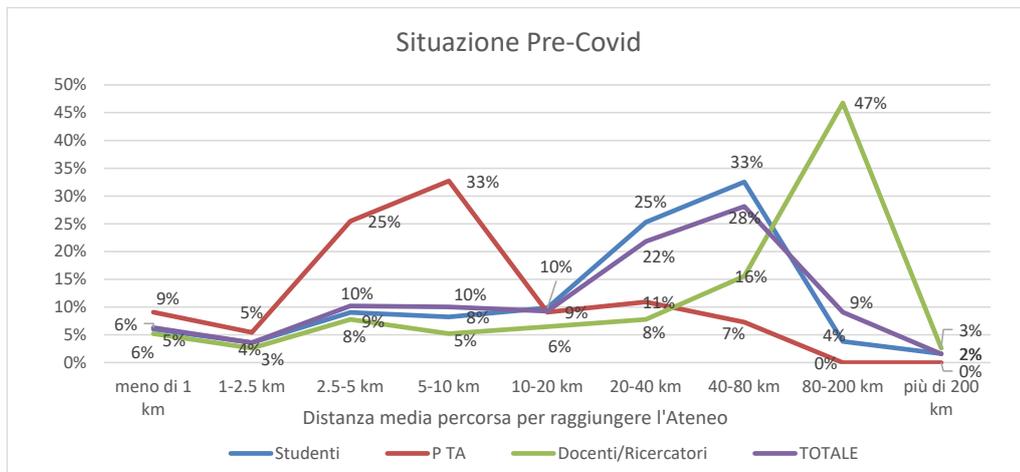


Figura 35: Distanza media casa-lavoro/casa-studio, per ruolo

La disposizione spaziale del luogo di residenza rispetto alla posizione dell'Ateneo, è fortemente diversificata in funzione del ruolo svolto. Si osserva infatti che circa il 60 % del campione di studenti ha dichiarato di percorrere non più di 40 km per raggiungere l'Ateneo e comunque più del 90% non ne percorre più di 80. Il range più frequentemente dichiarato dal campione di Docenti/Ricercatori è compreso tra 80 e 200km e solo circa il 50% rientra all'interno di un raggio di 80km. Infine, secondo quanto dichiarato dal campione del PTA, oltre il 70% non supera i 10km di distanza per raggiungere l'Ateneo e comunque il 40% è al di sotto dei 5km. Per quest'ultima ampia fetta di popolazione, sarebbe possibile incentivare un cambio di mezzo di trasporto, dall'auto (prevalente) ad un mezzo attivo.

In particolare, le province in cui risiedono i macrogruppi intervistati, si distribuiscono come riportato nella Figura 36.

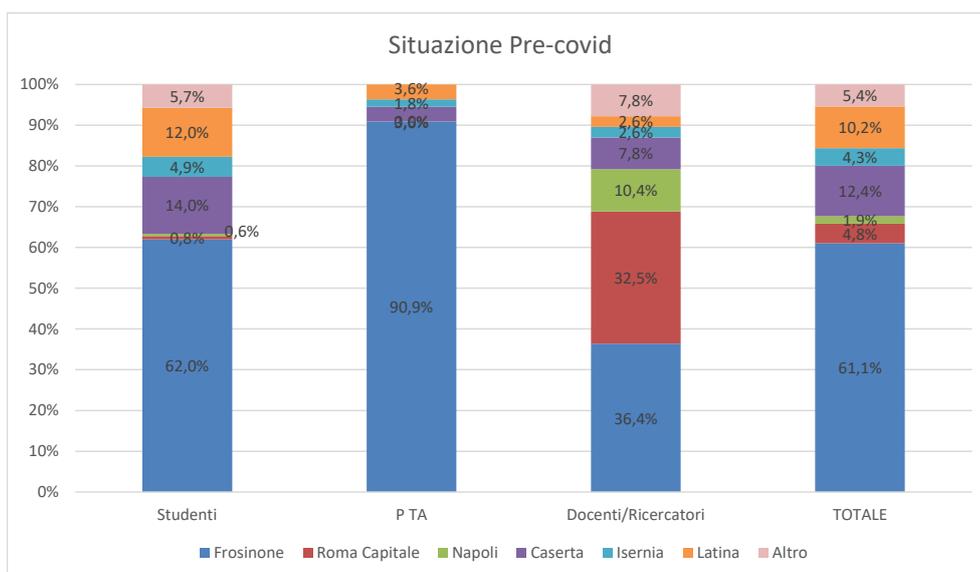


Figura 36: Distribuzione delle province di residenza, per ruolo

Per la sola popolazione studentesca attiva (con al più un solo anno fuori corso per un totale pari a circa 5790), si riporta di seguito, la distribuzione spaziale delle residenze.

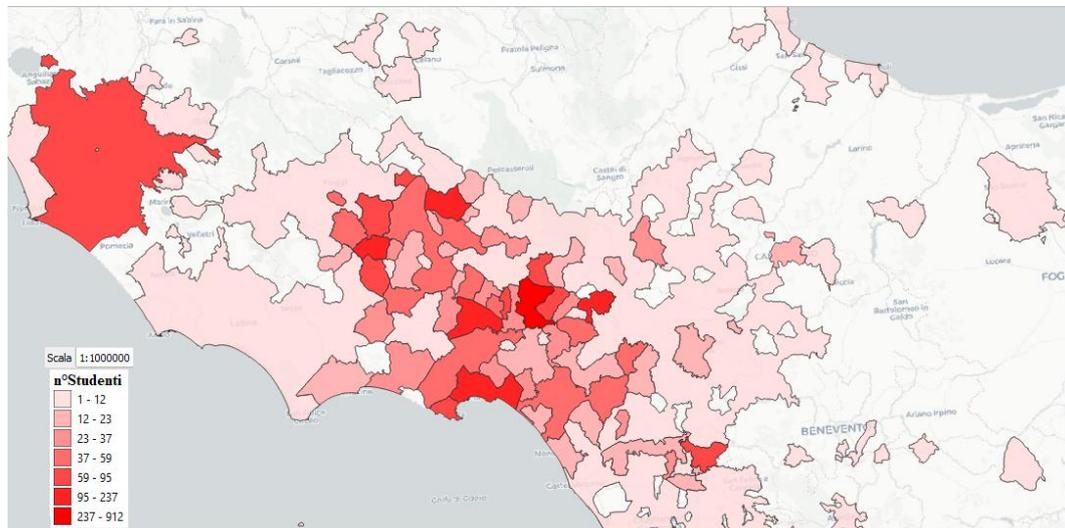


Figura 37: Distribuzione spaziale delle residenze degli studenti

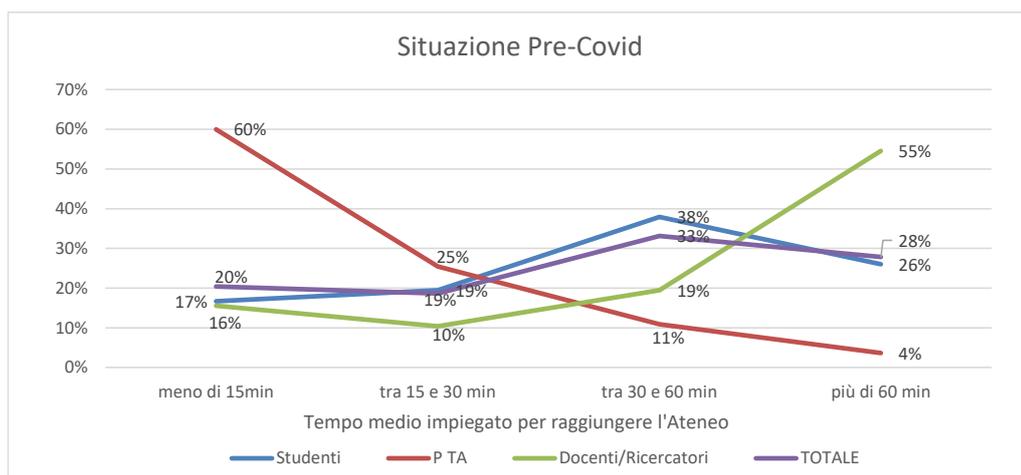


Figura 38: Tempo impiegato per lo spostamento casa-lavoro/casa-studio, per ruolo

Secondo quanto dichiarato dal campione, poco più del 30% degli studenti impiega un tempo inferiore ai 30 minuti per raggiungere l'Ateneo, si raggiunge poco più del 70% se si limita il tempo ad 1 h di viaggio. Le percentuali si invertono se si considera il macrogruppo dei docenti e ricercatori, i quali, per oltre il 50% dichiarano di impiegare più di 1h di viaggio per raggiungere l'Ateneo, e si supera il 70% se il range temporale diventa maggiore di 30 minuti di viaggio. Il 60% del campione intervistato appartenente al macrogruppo del PTA ha dichiarato di impiegare meno di 15 minuti per giungere in Ateneo e si raggiunge oltre l'80% se il range si allarga a 30 minuti.

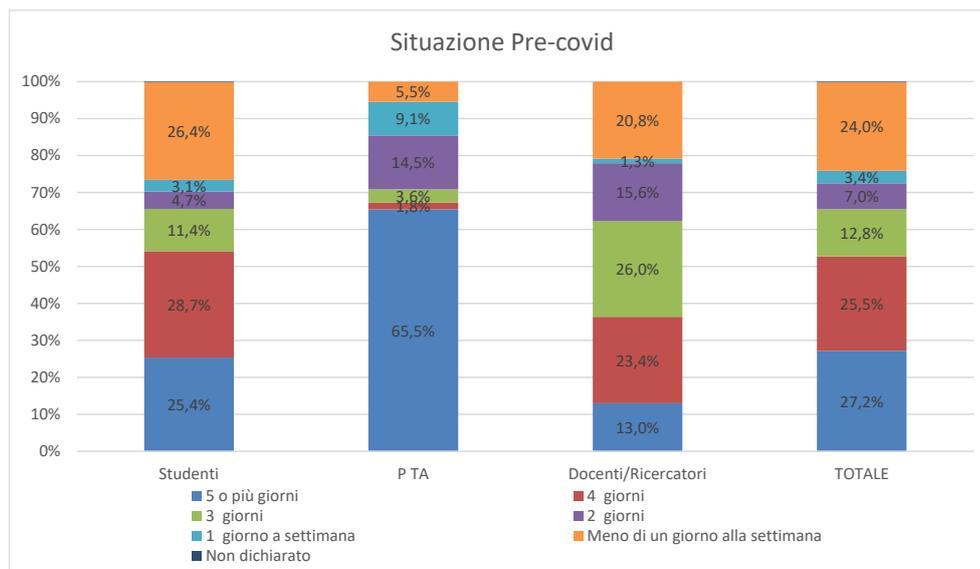


Figura 39: Frequenza settimanale con cui ci si reca in Ateneo, per ruolo

Per quanto riguarda la frequenza con cui i macrogruppi hanno dichiarato di recarsi in Ateneo prima della pandemia, è possibile osservare che più del 65% del PTA ha dichiarato una frequenza maggiore o uguale a 5 giorni a settimana, più del 50% degli studenti una frequenza pari ad almeno 4 giorni a settimana, mentre per docenti/ricercatori il 60% almeno 3 giorni a settimana.

2.3.2. ANALISI DELLA PROPENSIONE AL CAMBIAMENTO NEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO E CASA-STUDIO

L'analisi della situazione pre-Covid, ha permesso di avere un quadro generale delle abitudini di spostamento casa-lavoro e casa-studio dell'Università degli Studi di Cassino. Questo fa da base per un confronto con la possibile propensione, da parte della popolazione dell'Ateneo, al cambiamento del mezzo utilizzato, ma anche alla possibilità di rivedere la frequenza dello spostamento stesso.

Le considerazioni che seguono, sempre sintetizzate anche attraverso l'uso di rappresentazioni grafiche e tabellari, sono frutto dell'analisi delle risposte date dal campione, secondo due possibili scenari:

SCENARIO1: situazione sanitaria post-Covid buona, virus pressoché debellato;

SCENARIO2: situazione sanitaria post-Covid critica, virus ancora pericoloso.

Nel caso di Scenario 1 (positivo, vedi Figura 40), quasi il 45% degli studenti ed oltre il 75% dei docenti/ricercatori, hanno dichiarato di voler tornare alla frequenza pre-covid, evidenziando un forte desiderio di ritorno alla normalità. Il 26% circa degli studenti e poco più del 5% dei docenti/ricercatori ha invece dichiarato di volersi recare in Ateneo solo se strettamente necessario, mentre un'aliquota simile (poco più del 14%) ha dichiarato di voler dimezzare la propria frequenza. Il campione del PTA denota invece incertezza, in quanto non risulta aver risposto a tale quesito.

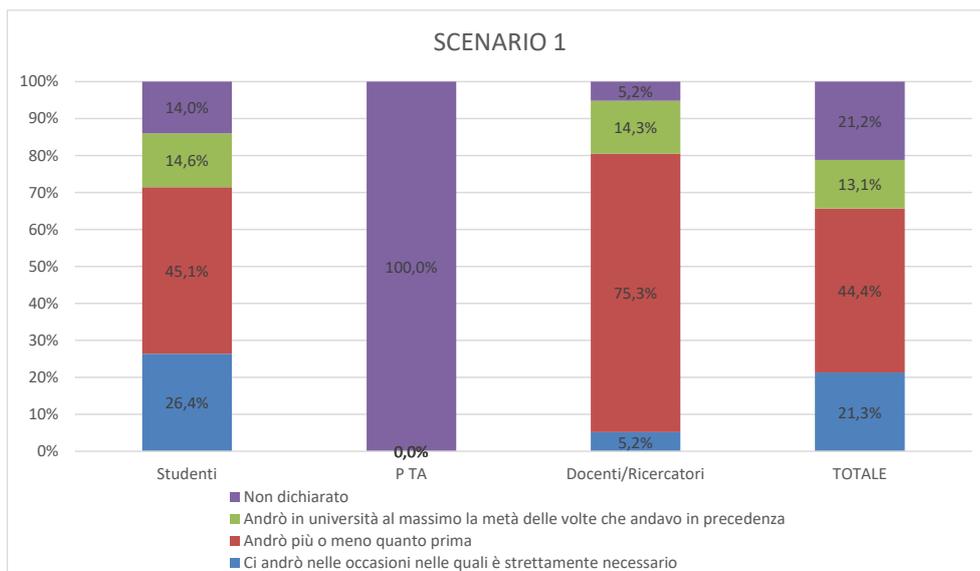


Figura 40: Frequenza con cui si ipotizza di recarsi in Ateneo nel caso di Scenario 1, per ruolo

Nel caso di Scenario 2 (critico, vedi Figura 41), oltre il 50% degli studenti ed oltre il 70% dei docenti/ricercatori, hanno dichiarato di volersi recare in Ateneo solo se strettamente necessario. Il 23% dei docenti/ricercatori e poco più del 15% degli studenti hanno invece dichiarato di voler tornare alla frequenza pre-covid, mentre il 23% degli studenti e poco meno del 3% dei docenti/ricercatori ha dichiarato di voler dimezzare la propria frequenza. Il campione del PTA denota ancora incertezza, in quanto non risulta aver risposto a tale quesito.

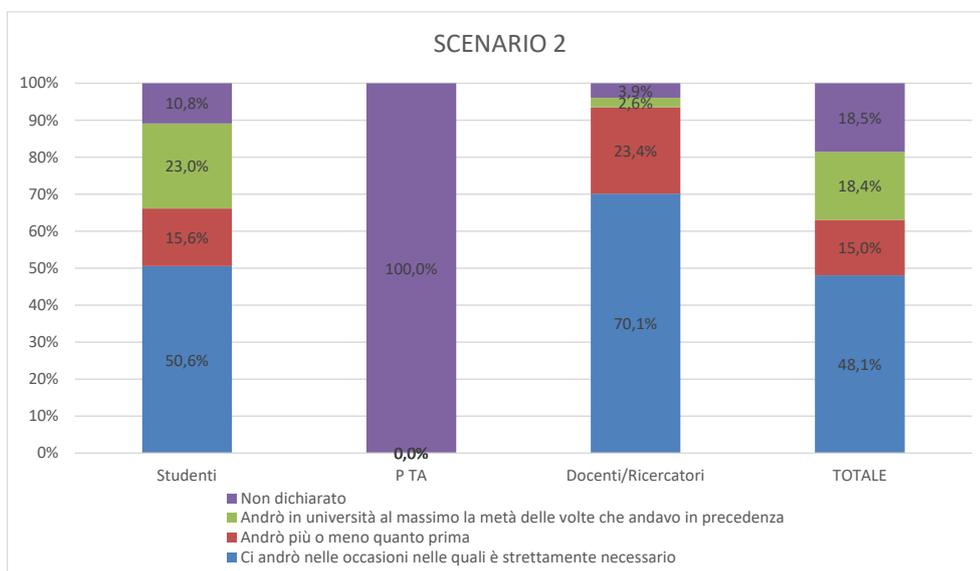


Figura 41: Frequenza con cui si ipotizza di recarsi in Ateneo nel caso di Scenario 2, per ruolo

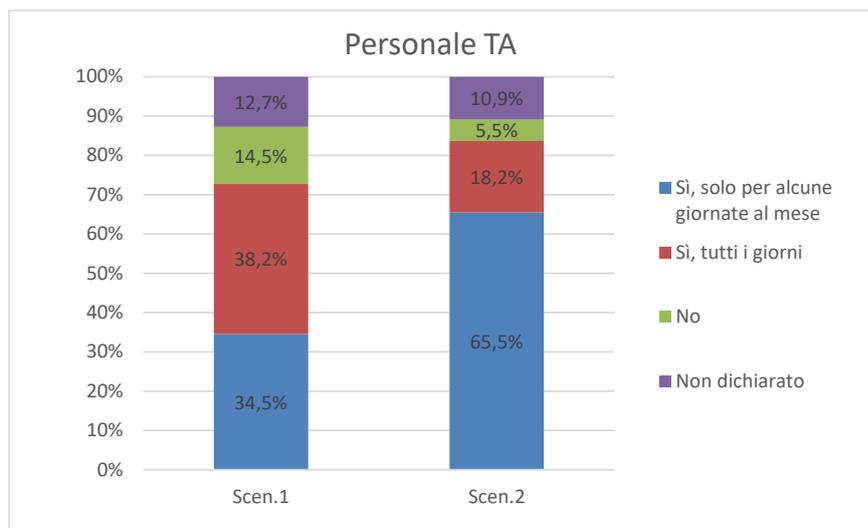


Figura 42: Disponibilità allo Smart Working da casa per il PTA

Tuttavia il macrogruppo del PTA denota una propensione all'uso della modalità "Smart Working" da svolgere a casa, con un'adesione di oltre il 70% nello scenario 1 e di oltre l'80% nello scenario 2.

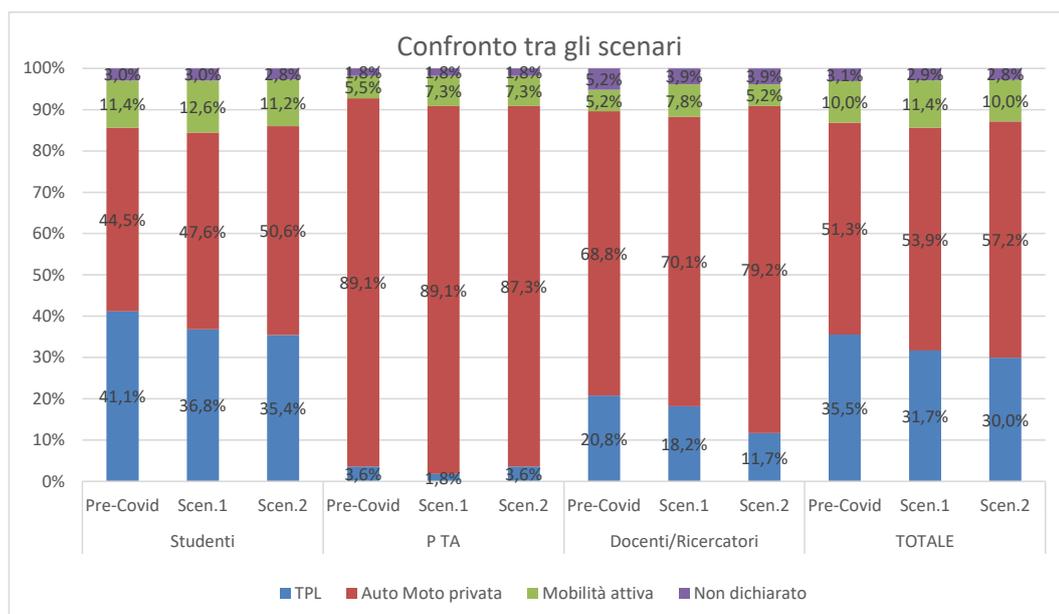


Figura 43: Distribuzione delle modalità di trasporto per ruolo, pre-pandemia e rispetto ai due scenari ipotizzati (positivo e critico)

Dal confronto delle dichiarazioni dei vari macrogruppi, si osserva una modesta propensione al cambiamento del mezzo o modo di trasporto per recarsi in Ateneo. Sostanzialmente, con variazioni quasi trascurabili tra lo scenario 1 e 2, si può osservare un leggero aumento (massimo di 10 punti percentuali per quanto riguarda il macrogruppo docenti/ricercatori) dell'uso del mezzo privato a svantaggio del trasporto pubblico locale (che per il macrogruppo docenti/ricercatori è prevalentemente rappresentato dall'uso del treno, vedi Figura 34).

La scelta di propendere per l'uso di veicoli privati (vedi Figura 43) può essere principalmente dovuta alla percezione di sicurezza che il mezzo privato offre rispetto alla paura di esporsi al contagio del Coronavirus, ma anche alla scarsa propensione all'uso della mobilità attiva per chi vive a distanze ridotte dall'Ateneo (come circa il 40% del PTA, vedi Figura 35). Interventi atti a favorire la mobilità ciclabile e pedonale potrebbero quindi portare ad una significativa inversione di tendenza.

Sebbene si tratti di un aumento contenuto, l'impatto sulla congestione e sulle emissioni potrebbe essere non trascurabile, in quanto il parco veicolare dichiarato dal campione è principalmente caratterizzato da motore a propulsione "tradizionale", ovvero a combustione interna (a benzina/diesel e GPL/metano), come riportato in Figura 44.

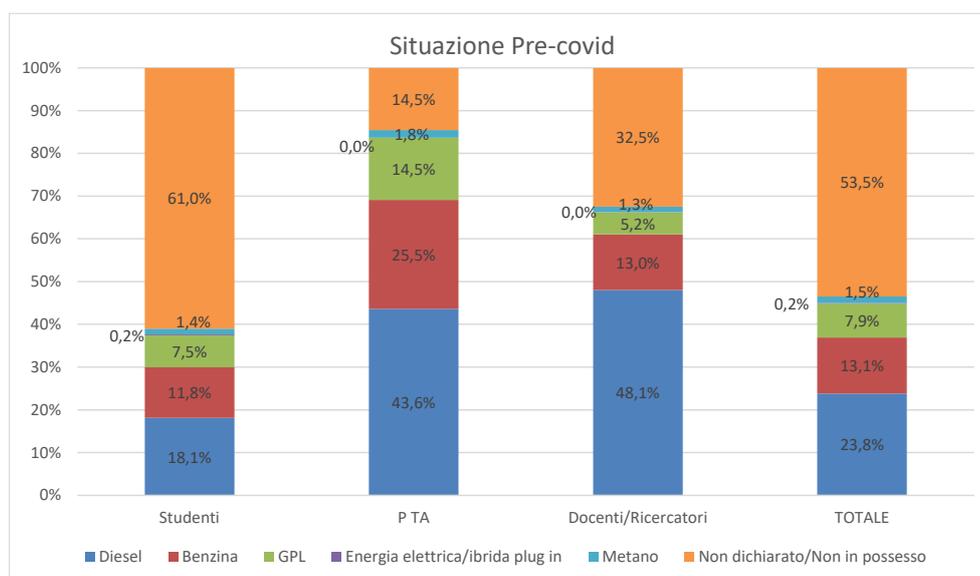


Figura 44: Parco veicolare privato del campione, per ruolo

Osservando la Figura 45, si evince infatti che più del 30% del PTA possiede una bicicletta (tradizionale o elettrica) ed un altro 6% sarebbe intenzionato ad acquistarla in futuro. Le stesse percentuali di possesso sono state dichiarate anche dai macrogruppi studenti e docenti/ricercatori, sebbene resta da osservare che si tratta di macrogruppi con residenza non molto vicina alle sedi dell'Ateneo (vedi Figura 35).

Queste considerazioni trovano conferma nella Figura 46, dove alla domanda "Ritiene che sarebbe possibile per lei in linea di principio recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva (a piedi, bicicletta, monopattino)?", quasi il 25% del PTA si è dichiarato disposto all'uso della mobilità attiva per recarsi in Ateneo, contro appena il 20% dei macrogruppi studenti e docenti/ricercatori che, per oltre il 60% si dichiarano troppo lontani dall'Università.

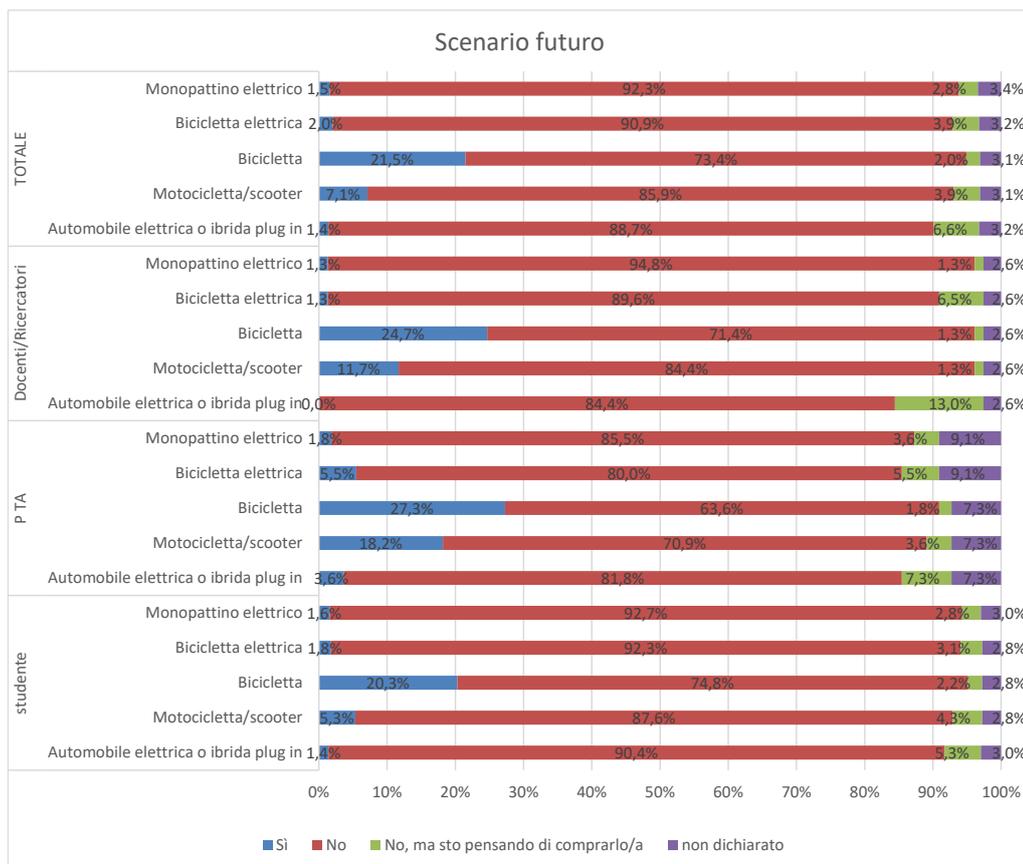


Figura 45: Disponibilità dichiarata sul possesso presente o futuro di mezzi di trasporto sostenibili, per ruolo

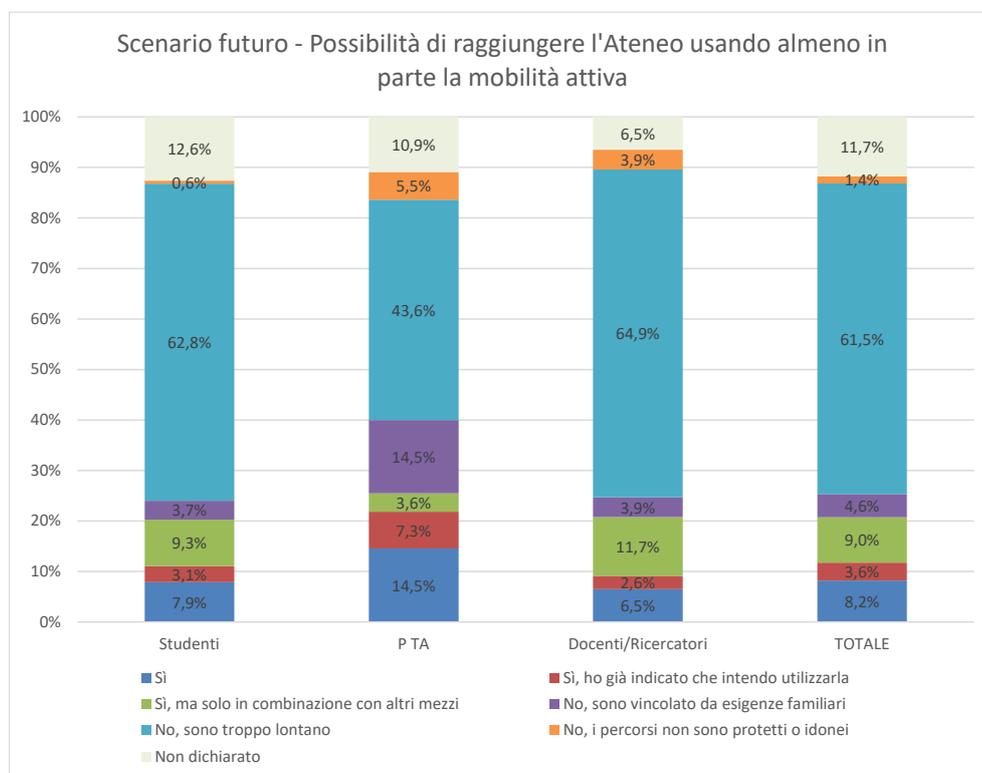


Figura 46: Disponibilità a recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva (a piedi, bicicletta, monopattino) per ruolo

Di seguito si riportano le risposte fornite dal campione che si è detto disposto ad utilizzare, almeno in parte la mobilità attiva per recarsi in Ateneo (circa il 20% del campione), riguardo quelli che possano essere i fattori di incentivo all'uso di biciclette/biciclette elettriche, monopattini elettrici o a piedi.

Osservando la Figura 47 e la Figura 48, si può osservare che, indipendentemente dal ruolo svolto presso l'Università, i fattori più importanti risultano quelli legati alla sicurezza, con percorsi non accidentati, tranquilli, possibilmente separati dal traffico veicolare ma non troppo isolati (per paura di furti o molestie).

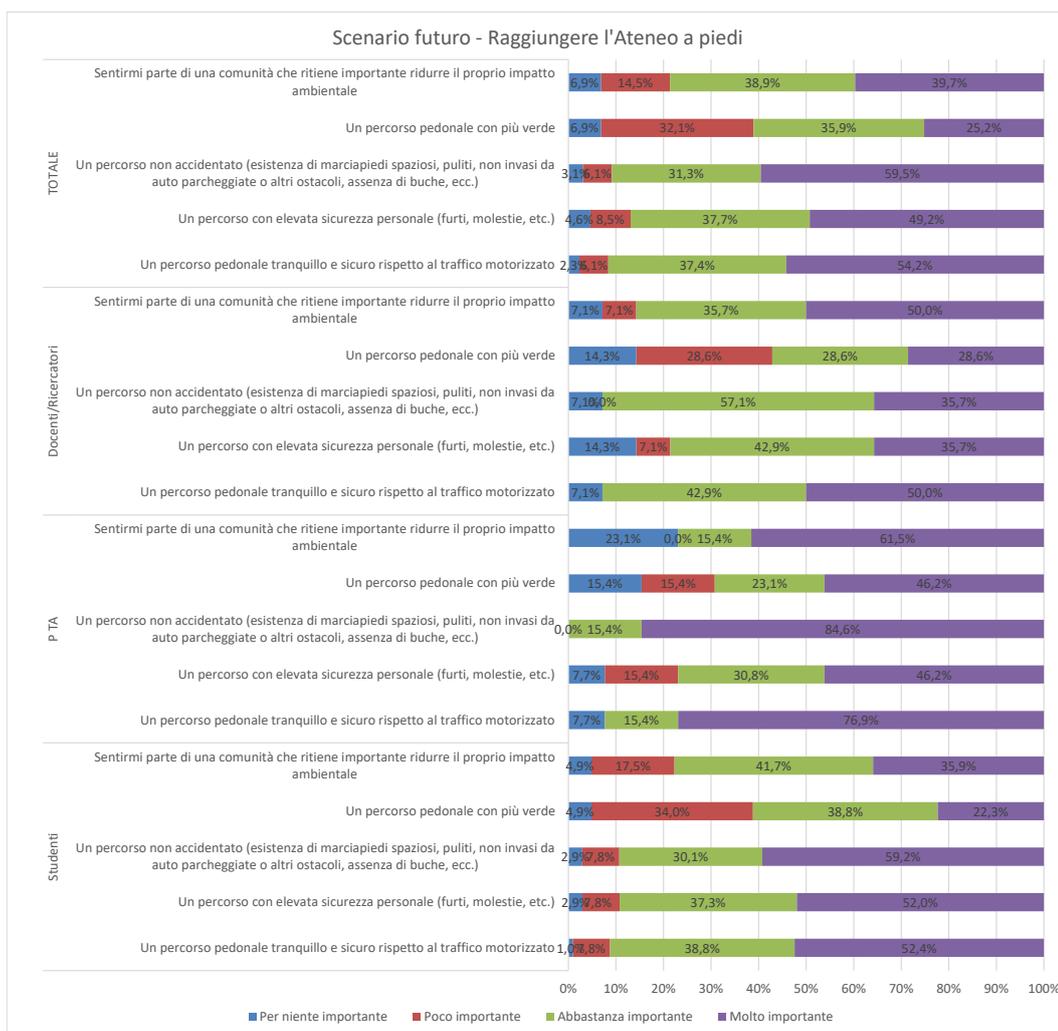


Figura 47: Fattori di incentivo a recarsi in università a piedi, per ruolo (risposte date solo da coloro che hanno risposto positivamente alla possibilità di recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva, vedi Figura 46)

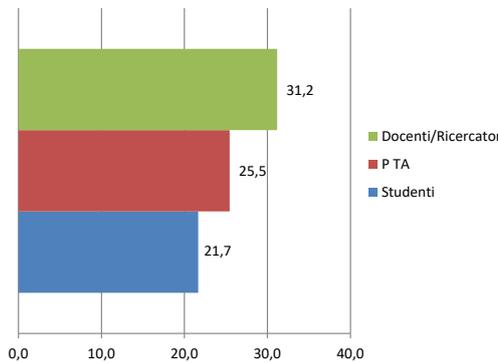


Figura 48: Fattori di incentivo a recarsi in università con bicicletta/elettrica o monopattino elettrico, per ruolo (risposte date solo da coloro che hanno risposto positivamente alla possibilità di recarsi in università usando almeno in parte la mobilità attiva, vedi Figura 46)

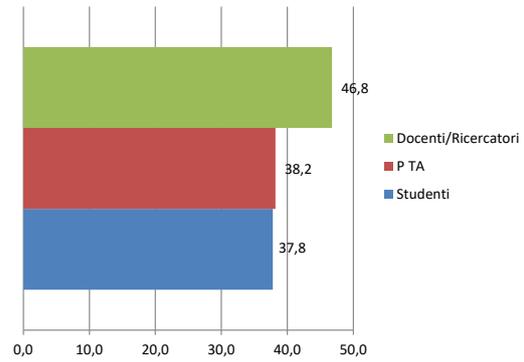
E' possibile, in modo indiretto, dedurre un interesse al possibile utilizzo futuro, di modalità di trasporto collettivo alternativo a quello pubblico come il carpooling, oppure del Park& Ride (modalità di trasporto con uno o più interscambi modali), analizzando in numero di persone che hanno risposto ai quesiti inerenti la possibilità di recarsi in Università utilizzando almeno in parte il carpooling o il Park & Ride.

Le percentuali dei rispondenti, rispetto al campione intervistato, sono riassunte nella Figura 49.

Interesse al possibile utilizzo del Carpooling [%]



Interesse al possibile utilizzo del Park & Ride [%]



a) b)
 Figura 49: Percentuale di persone, per ruolo, che hanno espresso giudizi riguardo la possibilità di utilizzare a) Carpooling; b) Park & Ride, rapportati all'intero campione intervistato

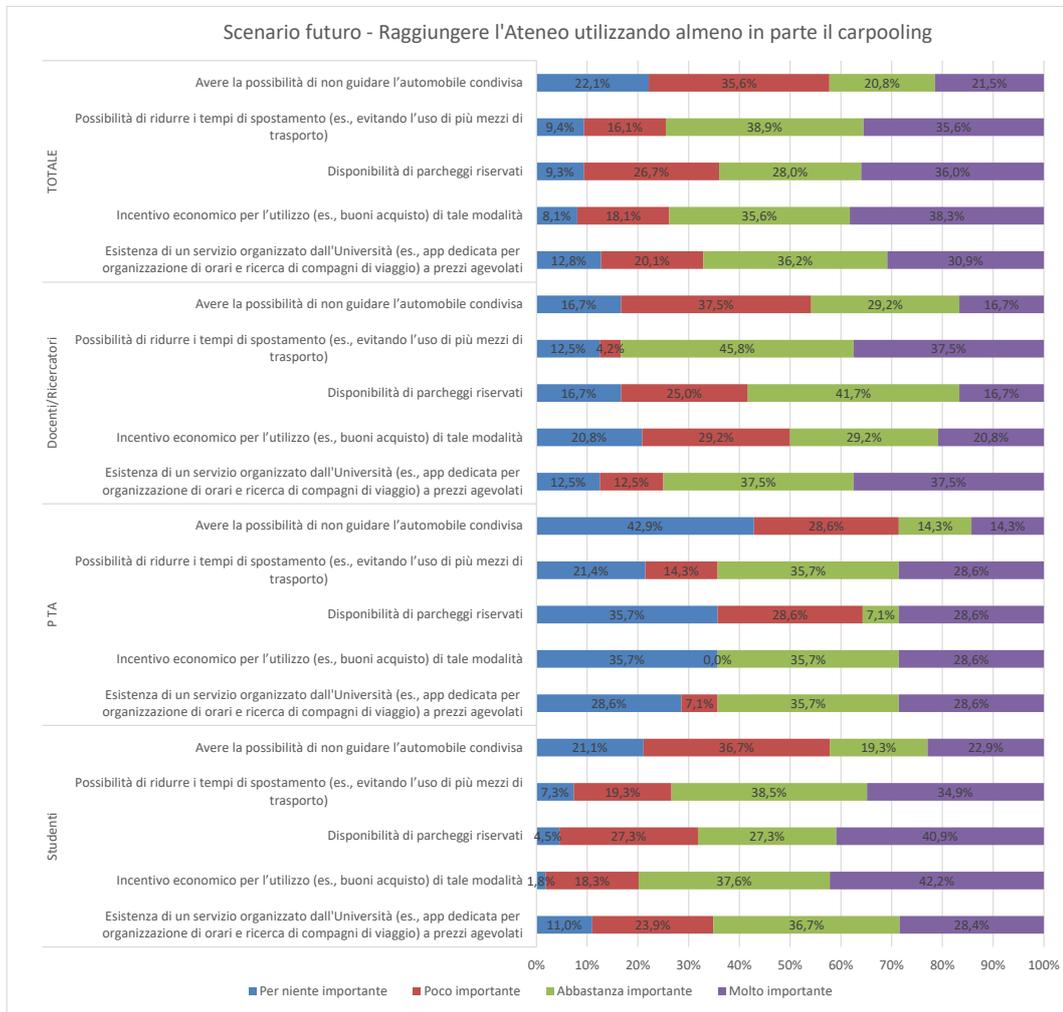


Figura 50: Fattori di incentivo a recarsi in università utilizzando almeno in parte il carpooling, per ruolo

Osservando, infine, la Figura 50 e la Figura 51, si può concludere che i fattori che incentiverebbero maggiormente l'uso del carpooling o del Park & Ride, sono di carattere economico e di riduzione dei tempi per lo spostamento.



Figura 51: Fattori di incentivo a recarsi in università utilizzando il Park & Ride, per ruolo

2.4. CONSIDERAZIONI FINALI

Alla luce dell'inquadramento della attuale offerta di trasporto nelle aree territoriali interessate dagli insediamenti universitari, così come è stata desunta dagli strumenti di pianificazione della mobilità a livello comunale e considerando anche le informazioni ricavate e rielaborate mediante il sondaggio organizzato in collaborazione con la RUS Mobilità del Luglio 2020, sembra opportuno focalizzare l'attenzione sui punti di seguito riportati:

- l'articolazione spaziale delle sedi è incentrata su Frosinone e su Cassino con un'ulteriore centrifugazione in quest'ultima conurbazione tra la sede di Ingegneria a Via Di Biasio ed il Campus Folcara (a seguito della futura apertura

della sede di Lettere); tale configurazione implica evidentemente una produzione di spostamenti tra sedi addizionale rispetto ad un modello “canonico” di ateneo fortemente aggregato in una specifica zona geografica;

- la sede di Cassino per il suo posizionamento baricentrico lungo la direttrice Roma-Napoli e contemporaneamente di snodo tra Campania, Lazio e Molise, anche se insiste su una platea studentesca multi-regionale, soffre la inevitabile polarizzazione dell’offerta di Trasporto Pubblico Locale (TPL) su ferro e su gomma verso Roma e verso Napoli che è ovviamente concepita per facilitare la mobilità pendolaristica giornaliera verso questi due grandi attrattori a scapito della accessibilità (e quindi della attrattività) delle sedi dell’Ateneo;
- tale configurazione dell’offerta TPL cui si aggiunge anche la richiamata eterogeneità regionale di provenienza della popolazione studentesca, favorisce un significativo utilizzo dell’auto privata negli spostamenti pendolaristici: come testimoniato dal succitato sondaggio, il 30 % della nostra comunità effettua spostamenti giornalieri dai 40 agli 80 Km e più del 50% della stessa utilizza l’auto privata (vedi Figura 35);
- la non marginale eterogeneità regionale della platea studentesca rende più problematica l’interlocuzione istituzionale a livello regionale finalizzata, da un lato, ad attivare operazioni di scontistica dedicata alla nostra Comunità Accademica (come già ottenuto da altri Atenei in altre regioni) e, dall’altro ad una rimodulazione dell’offerta di TPL su ferro e su gomma da ricalibrare in base agli attuali e futuri fabbisogni della nostra comunità;
- l’impiego, per una parte significativa della nostra Comunità Accademica, del mezzo privato rende evidentemente meno attraente la conversione modale verso forme di mobilità di tipo attivo (ciclo-pedonale) per coprire la totalità od una frazione significativa dello spostamento pendolaristico, così come evidenziato nelle risposte fornite nel succitato sondaggio;
- l’accessibilità alle sedi universitarie dell’Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale investe tre categorie (docenti, tecnico-amministrativi e studenti) molto eterogenee in termini di capacità reddituale (e quindi disponibilità a pagare) e distribuzione spaziale: si evidenzia per la popolazione studentesca una percentuale significativa sulla provincia di Frosinone (> 60%) ma non marginale su Latina, Caserta ed Isernia, mentre per il personale tecnico amministrativo c’è una prevalenza della provincia di Frosinone (90%) che diventa minore per quello docente (> 60%) con significative componenti da Roma e dalla Campania (vedi Figura 36); questa situazione favorisce la necessità di studiare differenti misure per ogni categoria oggetto di intervento o di prevedere una diversa efficacia, a parità di misure stesse.

In base a tali considerazioni sono state elaborate e vengono proposte nel prossimo Capitolo una serie di misure di medio e lungo periodo finalizzate alla razionalizzazione degli spostamenti della nostra Comunità e alla riduzione della relativa Impronta di Carbonio.

3. PARTE PROGETTUALE

3.1 INTRODUZIONE

Il PSCL in linea generale descrive le abitudini di mobilità di studenti e dipendenti dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale e, a partire da queste esigenze, individua un piano di soluzioni in grado di influire sulla tipologia e sulla qualità degli spostamenti. Le soluzioni proposte sono state definite sulla base delle esigenze e disposizioni emerse dalle risposte del questionario svolto in collaborazione con il GdL mobilità della RUS. Queste soluzioni possono essere inserite all'interno di progetti più ampi per promuovere nuove tipologie di mobilità sostenibile, infatti, i problemi di congestionamento nelle aree urbane sono causati prevalentemente dalla presenza massiccia del traffico veicolare motorizzato, che copre le esigenze lavorative dei diversi utenti della strada e solo in piccola parte è causato dalla presenza di mezzi dediti al trasporto pubblico.

Alla luce di tutte le problematiche che si registrano nei centri urbani, ed anche nei Comuni di Cassino e di Frosinone, dovuti al traffico veicolare (come inquinamento ambientale ed acustico), la strategia è quella di incentivare il trasporto pubblico e di fornire mezzi necessari per il cambiamento modale orientato all'utilizzo di veicoli elettrici e all'utilizzo di biciclette muscolari ed e-bike, per una migliore inclusione sociale rispettando le esigenze di tutta la platea universitaria e della comunità cittadine interessate.

Le diverse strategie di carattere generale, dettagliate nel prosieguo, sono le seguenti:

1. Disincentivare l'uso dell'automobile privata
2. Favorire l'uso del trasporto pubblico
3. Favorire la mobilità ciclabile e pedonale
4. Ridurre la domanda di mobilità.

STRATEGIA 1 (S1) – Disincentivare l'uso individuale dell'Auto privata

Il mezzo principe degli spostamenti è l'auto privata data la sua grandissima flessibilità nel pianificare nel modo più semplice possibile gli spostamenti senza dover sottostare ad alcun vincolo esterno. D'altro canto, se esiste un vantaggio in termini di tempi di percorrenza degli itinerari casa-lavoro, il principale svantaggio è quello legato ai costi di spostamento ed ai relativi impatti ambientali.

Misure da intraprendere possono essere la predisposizione di un servizio navetta, la razionalizzazione dei parcheggi favorendo l'uso di mezzi condivisi, la riconversione parziale o totale verso l'elettrico della flotta aziendale, se presente, o l'implementazione di un servizio di car-sharing elettrico, l'istituzione di parcheggi gratuiti per coloro che scelgono forme condivise di trasporto con l'auto, l'incentivazione del car-pooling (sostenendo anche le piattaforme digitali che promuovono questa tipologia di servizio) all'interno dell'istituzione tra dipendenti e studenti e chi utilizza mezzi di trasporto alternativi più sostenibili rispetto al modo auto.

STRATEGIA 2 (S2) - Favorire L'uso Del Trasporto Pubblico

Nelle piccole e medie città, come Cassino e Frosinone, è indispensabile favorire l'uso del trasporto pubblico a partire da una forte aumento dell'offerta, che allo stato attuale risulta piuttosto insoddisfacente. Questa misura potrebbe favorire la conversione, almeno parziale, da una mobilità autonoma ad una pubblica. Tra le varie richieste, alcune delle quali anche emerse nel sondaggio, si evidenziano: il miglioramento delle linee TPL che effettuano servizio nei pressi delle sedi universitarie, richiesta di nuove linee o nuove fermate di collegamento tra i principali snodi del TPL e l'Università, convenzioni con le aziende di TPL al fine di fornire abbonamenti gratuiti o a prezzi agevolati per i dipendenti e studenti.

È necessario promuovere delle convenzioni con le società a livello locale, provinciale e regionale che offrono queste tipologie di servizi, promuovendo servizi basati su una trazione elettrica e/o ibrida. Data la scarsa presenza di un servizio TPL, occorre potenziare il servizio, prevedere nuove fermate, orari adeguati e linee specifiche per l'Università.

Per avviare le necessarie interlocuzioni con le Aziende occorre però procedere ad una conoscenza più dettagliata delle reali esigenze delle diverse categorie coinvolte ((Docenti/PTA/Studenti) in relazione alla loro capacità reddituale ed alla identificazione dei rispettivi spostamenti pendolaristici in termini di origine/destinazione, caratteristiche temporali, modo e percorso.

STRATEGIA 3 (S3) - Favorire La Mobilità Ciclabile E Pedonale

La promozione della mobilità ciclabile e pedonale è un aspetto importantissimo nel PSCL. Le misure correntemente proposte consistono nel potenziare la rete ciclabile nell'intorno dell'Università, tra le diverse sedi e con i luoghi nevralgici legati allo spostamento (come la stazione ferroviaria oppure le principali fermate del trasporto pubblico) e di realizzare stalli di sosta per biciclette videosorvegliati e spazi dedicati alla ricarica di monopattini e biciclette elettriche. È auspicabile anche la realizzazione di spogliatoi con docce per dipendenti e studenti e fornire servizi di bikesharing a prezzi agevolati.

STRATEGIA 4 (S4) - Ridurre La Domanda Di Mobilità

Il recente periodo di crisi pandemica ha messo in evidenza alcuni dei benefici dello smart-working. Tra essi, la riduzione della domanda di mobilità e quindi la riduzione del numero di spostamenti. In questa sede, si prende atto che esiste un vivace dibattito tanto nel settore privato quanto in quello pubblico sulla eventuale adozione, anche se in forma parziale, di attività di lavoro agile che necessita di un aggiornamento del relativo quadro giuridico e normativo di riferimento.

A tal proposito, occorre altresì evidenziare che: 1) il nostro Ateneo nasce come Istituzione Universitaria Statale con alle spalle una storia quarantennale e con una erogazione della offerta formativa di tipo convenzionale, 2) la maggior parte delle attività didattiche sono ormai ritornate in presenza.

Nelle more che si chiarisca meglio il perimetro giuridico entro cui operare, in tale ambito, a scopo puramente esemplificativo, si potrebbero proporre misure concrete per disincentivare i viaggi non necessari (almeno per il personale) e promuovere tipologie di orari flessibili per rispondere alle esigenze dei dipendenti e per evitare che l'entrata e l'uscita dalla sede di lavoro coincida con le ore di punta del traffico veicolare. Sempre su tale falsariga ed in linea generale, per docenti ed allievi sarebbe auspicabile razionalizzare il calendario delle attività didattiche in modo da concentrare le lezioni in modo da ridurre il numero di viaggi settimanali.

Si ribadisce in tale sede che tale scenario è ancora oggetto di discussione nelle sedi competenti (ANVUR e CRUI) e a tutt'oggi non è ancora chiaro quale sarà l'orientamento

sul futuro utilizzo, anche parziale, di modalità di didattica di tipo “blended”. Purtroppo in tale sede si vuole offrire una indicazione di massima degli impatti ambientali conseguenti all’adozione di tali misure

Anche per valutare tali scenari operativi, sono però necessarie indagini sistematiche sulle abitudini degli studenti e del personale, in modo da effettuare negli anni un servizio migliore alla comunità universitaria e per comprendere il reale beneficio delle misure adottate.

3.2. PROGETTAZIONE DELLE MISURE

3.2.1. DESCRIZIONE DELLE MISURE DA IMPLEMENTARE

Alla luce delle considerazioni riportate nei paragrafi e capitoli precedenti, si ritiene possano essere messi in campo i seguenti interventi, identificati con la sigla MX, ed associati alla Strategia Prevalente (SX) precedentemente individuata:

- M1. S1, conversione in motorizzazione elettrica di parte dei veicoli aziendali di servizio (misura a breve/medio termine); tale misura si riferisce allo scenario che prevede la riconversione del parco veicolare nella disponibilità del CUDARI (in tal caso la misura è identificata con la sigla M1a) ed in quello nella disponibilità del Rettorato (in tal caso la misura è identificata con la sigla M1b);
- M2. S1, implementazione di un servizio di car-sharing elettrico per i dipendenti nello svolgimento di attività di servizio (misura a breve/medio termine); tale misura si riferisce allo scenario che prevede l’acquisto di un parco veicolare elettrico ex novo a servizio del CASI e dell’Ufficio Tecnico;
- M3. S1, sviluppo ed implementazione di una piattaforma informatica per la gestione del Car-pooling (misura a breve/medio termine);
- M4. S2, progettazione di una nuova campagna di indagine per la caratterizzazione degli spostamenti della Comunità Accademica, per lo studio di soluzioni di razionalizzazione/ottimizzazione dell’offerta di TPL a livello comunale, provinciale e regionale (misura a breve/medio termine);
- M5. S2, avvio di interlocuzioni finalizzate ad una razionalizzazione ed ottimizzazione dei servizi TPL nonche ad una eventuale scontistica con la Regione Lazio (COTRAL) e con Trenitalia, ed a livello comunale (Comuni di Cassino e Frosinone) per una incentivazione del trasporto pubblico da parte della nostra comunità accademica (misura a medio/lungo termine);
- M6. S3, valutazione del recupero del parco ciclistico a pedalata assistita attualmente dismesso dal Comune di Cassino e nella disponibilità di LazioDisco (ex LazioDISU) per l’utilizzo da parte della nostra comunità accademica (intervento a breve/medio termine);
- M7. S3, assistenza alla progettazione e verifica di nuovi itinerari ciclabili promossi dalle Amministrazioni di Governo del Territorio (intervento a breve/medio termine);
- M8. S3, rinnovo e rimodulazione della convenzione per l’uso dei monopattini elettrici al fine di valutare delle nuove opportunità di scontistica e di acquisire informazioni anonimizzate di tracking sulla fruizione da parte della nostra comunità accademica per l’analisi della domanda di mobilità morbida sul comune di Cassino (intervento a breve/medio termine);

M9. S4, implementazione parziale di lavoro agile e modalità didattica ottimizzata e/o parzialmente “blended” (intervento a breve/medio termine).

Si vuole precisare che per tutte le misure proposte si è fornito un orizzontale temporale orientativo di implementazione dove per intervento a breve/medio termine si intende un intervento che si ritiene di poter implementare in un periodo variabile da 1 a 3 anni, mentre per intervento a medio/lungo termine si intende un intervento che si ritiene di poter implementare in un periodo variabile dai 3 ai 6 anni. Si evidenzia inoltre che l’orizzonte temporale orientativo proposto dipende anche dalla possibilità di acquisire i necessari finanziamenti nell’ambito dei futuri bandi PNRR finalizzati alla transizione ecologica ed alla incentivazione di nuove forme di mobilità sostenibile previste per i soggetti pubblici e privati.

Si vuole altresì precisare che per alcune delle misure che si intende intraprendere (segnatamente M1, M2, M3, M9) è possibile valutare i rapporti benefici/costi secondo la metodologia indicata nel Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021) e dettagliata nel prosieguo.

3.2.2. DEFINIZIONE DEI BENEFICI CONSEGUIBILI CON L’ATTUAZIONE DELLE MISURE

I risultati emersi dalle indagini e le misure descritte nei paragrafi precedenti potrebbero avere delle forti ripercussioni sia in ambito privato che pubblico, quindi per dipendenti, studenti, Amministrazioni e per la collettività. Nei paragrafi successivi viene riportato un quadro generale dei possibili benefici conseguibili con le misure previste nel PSCL.

BENEFICI PER STUDENTI E DIPENDENTI

Dal punto di vista del dipendente e dello studente i vantaggi si possono riassumere in:

- benefici economici per minori costi di trasporto;
- riduzione dei tempi di spostamento;
- diminuzione del rischio di incidenti;
- diminuzione all’esposizione a stress psicofisici per la guida;
- miglioramento della regolarità nei tempi di trasporto;
- benefici per la salute;
- miglioramento della socializzazione tra colleghi.

BENEFICI PER L’UNIVERSITÀ

I vantaggi per l’Università si possono riassumere in:

- maggiore regolarizzazione degli arrivi e delle partenze in Ateneo;
- miglioramento della socializzazione tra colleghi con possibili ricadute positive in termini di produttività dei dipendenti e maggiori iscrizioni degli studenti (o riduzioni dell’abbandono);
- miglioramento dell’accessibilità (continuando a favorire sempre più le disabilità);
- rafforzamento dell’immagine dell’Università aperta ai problemi ambientali e sensibile alle necessità dei propri studenti/dipendenti.

BENEFICI PER LA COLLETTIVITÀ

I vantaggi sociali per la collettività si possono sintetizzare in:

- riduzione dell’inquinamento atmosferico ed acustico con il generale miglioramento della qualità ambientale;
- riduzione del rischio di incidenti;

- riduzione della congestione stradale;
- riduzione dei tempi di spostamento non solo nei pressi dell'area nella quale l'Università risulta localizzata;
- miglioramento della percezione dell'area nella quale l'Università risulta localizzata.

Come è possibile osservare quindi, il Piano Spostamenti Casa-lavoro / Casa-studio tende a conseguire obiettivi misurabili per ogni categoria elencata.

In accordo alle linee guida (Decreto Interministeriale 179/2021), il PSCL deve contenere, per ciascuna misura implementabile, una descrizione dettagliata delle attività/azioni previste, con esplicitazione di:

1. valore percentuale dei dipendenti/studenti propensi all'attuazione della misura, sulla base dei risultati derivanti dall'analisi dei questionari sugli spostamenti casa-lavoro;
2. stima dei costi necessari per l'attuazione;
3. stima dei benefici conseguibili per i dipendenti/studenti coinvolti;
4. stima dei benefici conseguibili per l'università che lo adotta;
5. stima dei benefici conseguibili per la collettività.

In relazione al punto 1, a valle di una ri-elaborazione ed analisi dei risultati della campagna di indagine svolta in collaborazione con la RUS Mobilità nel luglio 2020, si è potuto stimare, anche se in maniera approssimata, una percentuale di dipendenti/studenti che potrebbe essere propenso all'attuazione della misura. A valle della implementazione della stessa sarà evidentemente necessario procedere ad aggiornamento della stima per la calibrazione dei nuovi interventi od una riconsiderazione di quelli già implementati.

In relazione al punto 2, si è proceduto per le sole misure che richiedono un impegno di spesa, a valutare mediante indagini di mercato e/o raccolta di informazioni specifiche, una stima, ancorché approssimata, dei relativi costi di implementazione per alcune delle misure proposte (segnatamente M1, M2, M3, M9).

In relazione al punto 3, la stima dei benefici richiede l'acquisizione di moltissime informazioni, non necessariamente ricavabili da indagini statistiche di tipo convenzionale, che allo stato attuale non sono nella disponibilità di codesta Amministrazione. Si aggiunga che la valutazione di alcuni benefici di tipo immateriale (quale ad esempio la maggiore socializzazione tra colleghi) risulta di difficile misura e soprattutto omogeneizzazione rispetto ad altre voci e non esiste a tutt'oggi un quadro metodologico consolidato di riferimento.

Similmente a quanto evidenziato al punto precedente, anche per il punto 4 ed il punto 5, la stima dei benefici richiedendo la raccolta e la rielaborazione di moltissime informazioni con procedure per le quali non esiste un quadro metodologico consolidato (anzi il dibattito nella letteratura scientifica internazionale è ancora in corso), appare allo stato attuale alquanto incerta.

Per quanto riguarda i benefici per la Collettività, solo per la stima del miglioramento della qualità ambientale, Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021 fornisce un approccio metodologico dettagliato che è stato seguito per alcune delle misure proposte su cui si è proceduto anche ad una valutazione dei relativi costi di implementazione (segnatamente per le misure denominate M1, M2, M3, M9).

3.2.3. VALUTAZIONE DEI BENEFICI AMBIENTALI

Le principali misure che si intendono intraprendere entro il prossimo anno sono:

- Elettrificazione del parco veicolare aziendale (M1a, M1b, M2);
- Sviluppo ed applicazione di una piattaforma per l'implementazione di un servizio Car-pooling (M3);
- Implementazione di una razionalizzazione della frequenza con la quale ci si recherà in Ateneo nell'ambito di possibili scenari smart working (M9).

In base ai risultati ottenuti dal sondaggio e alle possibili misure da prendere per incentivare l'abbandono del mezzo privato a combustione, a favore della mobilità attiva, collettiva, servizi di sharing o pooling, si riportano di seguito le stime dei benefici ambientali che si potrebbero ottenere (per la metodologia applicata, vedere l'Appendice A).

In fase pre-covid, in base a quanto riportato nel sondaggio e proiettato alla popolazione di studenti attivi/non attivi e dipendenti (docenti e pta), è stato possibile stimare i valori di emissioni degli inquinanti (Nox, PM10 e CO2, valori di riferimento riportati in Appendice B) per coloro che utilizzano il mezzo privato a combustione come conducente:

Tabella 14: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti su base annuale (Nox, PM10 e CO2) nel periodo pre-Covid.

Ruolo	Nox [g]	PM10 [g]	CO2 [g]
Studenti totali	1613837	355008	2522965115
PTA	257228	25983	131419499
DOCENTI	1532086	108822	613338600
Totali	3403150	489813	3267723215

- Stima della riduzione delle emissioni dovuta all'elettrificazione del parco auto di Ateneo (M1a, M1b, M2).

L'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale dispone (anche solo in maniera indiretta tramite convenzioni) di:

- 2 FIAT DUCATO per le attività CUDARI;
- 2 Auto utilitarie;
- 2 Auto Berline.

Facendo riferimento al chilometraggio dichiarato per tali attività, sono state stimate le seguenti emissioni annue (anno di riferimento 2019):

Tabella 15: Emissioni annue della flotta aziendale

Scenario Pre-Covid	Nox [g/anno]	PM10 [g/anno]	CO2 [g/anno]
CUDARI - M1a	5.949	608	2.121.334
CASI - M2	9.476	960	2.806.409
UFFICIO TECNICO – M2	9.995	1.013	2.960.360
RETTORATO – M1b	37.551	1.633	16.191.285

Ipotizzando di convertire il parco veicolare di Ateneo con uno elettrico così composto:

- 2 tipo FIAT DUCATO per le attività CUDARI;
- 2 Auto tipo utilitaria;
- 1 Auto tipo Berlina.

Si potrebbero ottenere le seguenti riduzioni di emissioni.

Tabella 16: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la conversione della flotta aziendale in elettrica.

$\Delta E_{mi_{inq}}$ flotta aziendale elettrica	(valori positivi sono da intendersi come riduzioni)		
	Nox [kg/anno]	PM10 [kg/anno]	CO2 [kg/anno]
CUDARI - M1a	5.949	608	2.121.334
CASI - M2	9.476	960	2.806.409
UFFICIO TECNICO – M2	9.995	1.013	2.960.360
RETTORATO – M1b	18.776	817	8.095.643

- **Stima della riduzione delle emissioni dovuta all'implementazione di un servizio di Carpooling di Ateneo (M3).**

Prima di valutare la stima della riduzione delle emissioni dovuta all'implementazione di un servizio di carpooling di Ateneo, è necessario riportare le percentuali di persone interessate a tale modalità, rapportate ai soli conducenti (vedi Figura 52).

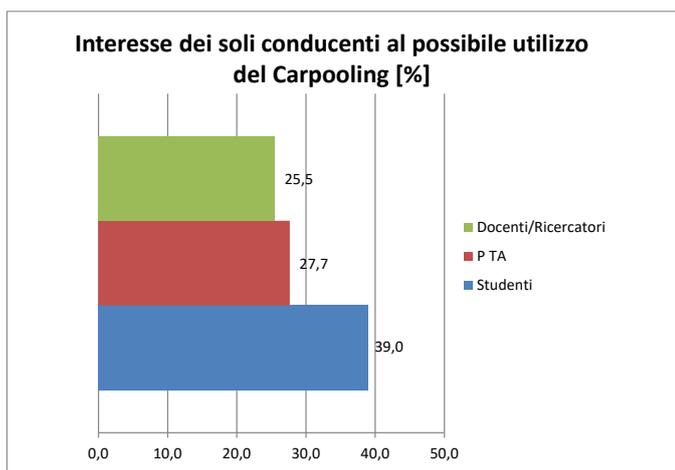


Figura 52: Percentuale di persone rispetto ai soli conducenti, per ruolo, che hanno espresso giudizi riguardo la possibilità di utilizzare il Carpooling

Tabella 17: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per l'implementazione del Carpooling

Scenario	1 (positivo)		
Ruolo	Nox [g]	PM10 [g]	CO2 [g]
Studenti totali	1362078	299627	2129382557
PTA	228727	23104	116858219
DOCENTI	1375813	97723	550778063
Totali	2966618	420453	2797018839

Osserviamo quindi una stima della riduzione delle emissioni dovuta all'implementazione di un servizio di Carpooling di Ateneo pari a quella riportata in tabella.

Tabella 18: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per l'implementazione del Carpooling

$\Delta E_{mi_{inq}}$ carpooling	(valori positivi sono da intendersi come riduzioni)		
Ruolo	Nox [kg/anno]	PM10 [kg/anno]	CO2 [kg/anno]
Studenti totali	252	55	393583
PTA	29	3	14561
DOCENTI	156	11	62561
Totali	437	69	470704

- **Stima della riduzione delle emissioni dovuta ad una diversa frequenza dell'Ateneo, considerando anche l'applicazione di un possibile smart working (M9).**

Di seguito si riporta la variazione delle emissioni dovuta alla diversa frequenza con cui si ipotizza di recarsi all'Università (ipotizzando che il mezzo di trasporto resti invariato), a seguito della pandemia, in base a quanto dichiarato nei sondaggi (vedi Figura 40 e Figura 42). Le stime riportate di seguito, sono rapportate all'intera popolazione universitaria.

Tabella 19: Stima dei valori di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la variazione di frequenza e/o uso dello smart working (mezzo invariato).

Scenario	1 (positivo)		
Ruolo	Nox [g]	PM10 [g]	CO2 [g]
Studenti totali	1452453	319507	2270668604
PTA	241786	24423	123530387
DOCENTI	1414231	100293	557093224
Totali	3108471	444224	2951292215

Osserviamo quindi una riduzione dovuta al cambio di frequenza con cui ci si reca in Ateneo (quindi anche considerando l'eventualità che, le persone dichiarate disponibili, accettino di effettuare smart-working).

Tabella 20: Stima delle variazioni di emissioni degli inquinanti MODO AUTO su base annuale (Nox, PM10 e CO2) per la variazione di frequenza e/o uso dello smart working (hp: mezzo invariato).

$\Delta E_{mi_{inq}}$ frequenza/smart-working	Scenario 1 (positivo) (valori positivi sono da intendersi come riduzioni)		
Ruolo	Nox [kg/anno]	PM10 [kg/anno]	CO2 [kg/anno]
Studenti totali	161	36	252297
PTA	15	2	7889
DOCENTI	118	9	56245
Totali	295	46	316431

Per concludere, è importante sottolineare che, se si riuscisse a convincere un'ampia parte del personale TA (che è quello che generalmente risiede nelle vicinanze dell'Università, vedi Figura 35), ad utilizzare la mobilità attiva, si potrebbero ottenere forti riduzioni di emissioni di inquinanti.

Lo stesso si potrebbe ottenere se si riuscisse a migliorare il servizio di trasporto pubblico collettivo e/o i servizi di sharing o pooling, che potrebbero convincere studenti e docenti (che risiedono mediamente più lontani dall'Università e quindi impossibilitati ad una mobilità attiva) ad abbandonare l'uso dell'auto privata.

Queste scelte porterebbero come benefici per la collettività, la riduzione della congestione, la riduzione dell'inquinamento, la riduzione del possibile numero di incidenti e la possibilità di godere di migliori servizi collettivi di trasporto (treni, bus, sharing, pooling); per i singoli utenti, un miglioramento della forma fisica e della salute, della vita sociale e un risparmio economico (in quanto generalmente uno spostamento in automobile è più oneroso di uno con mezzi di trasporto collettivo) e per l'Università, la riduzione della congestione nei pressi delle sedi, una riduzione della richiesta di posti auto, un miglioramento del rendimento di studenti e lavoratori, meno stressati dal traffico veicolare.

3.2.4. VALUTAZIONE DEI COSTI PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLE MISURE PROPOSTE

Di seguito si riassumono le misure di mitigazione delle emissioni proposte ed il loro presunto costo di implementazione.

- **Stima dei costi dovuti all'elettificazione del parco auto di Ateneo (M1a, M1b, M2).**

L'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale dispone (anche solo in maniera indiretta tramite convenzioni) di:

- 2 FIAT DUCATO per le attività CUDARI;
- 2 Auto utilitarie;
- 1 Auto Berlina.

Facendo riferimento ai prezzi del 2021, di seguito si riporta una stima del budget necessario a convertire in elettrico l'intero parco veicolare:

Tabella 21: Costi per la conversione della flotta aziendale in veicoli elettrici

Articolo	Costo [€]	Riferimento
2 FIAT DUCATO ELETTRICI (costo comprensivo delle modifiche per l'accoglienza ed il trasporto di diversamente abili)	144000	https://www.motorionline.com/ fiat-e-ducato-2021-uscita-prezzo-autonomia-furgone-cabinato/
2 Utilitarie tipo "KIA e-Niro" elettriche (omologate per 5 e con almeno 400 km di autonomia)	70000	https://www.quattroruote.it/listino/kia/e-niro
1 Berlina tipo "BMW iX xDrive40" elettrica (con almeno 600 km di autonomia)	90000	https://www.hdmotori.it/auto/speciali/n529778/auto-elettriche-2021-prezzi-modelli-uscita/
Colonnina di ricarica veloce o "Fast" con 1 porta di ricarica	Ricariche da 22kW a 50 kW 8540	https://www.cobat.it/comunicazione/press-room/news/ricarica-auto-elettriche-quanto-costa-installare-una-colonnina-in-casa-e-in-azienda

I costi della colonnina di ricarica saranno da moltiplicare per il numero di sedi in cui voler implementare tale misura. Per le prossime valutazioni, si ipotizzerà l'acquisto di 4 colonnine.

Tali costi sono da intendersi per un periodo di ammortamento di almeno 5 anni di utilizzo.

- **Stima dei costi dovuti all'implementazione di un servizio di Carpooling di Ateneo (M3).**

Il costo della piattaforma si attesta su circa 30000 euro. Tale costo è da ripartire per almeno 5 anni di utilizzo, attestandosi a circa 5000 euro annui.

- **Stima dei costi dovuti ad una diversa frequenza dell'Ateneo, considerando anche l'applicazione di un possibile smart working (M9).**

L'applicazione dello Smart Working implica il costo annuale della piattaforma Google WorkSpace che è stato approssimativamente stimato in circa a 30000 euro annui.

3.2.5. PRIORITIZZAZIONE IN TERMINI DI RAPPORTO BENEFICI AMBIENTALI/ COSTI DELLE DIVERSE MISURE

In base alle stime di riduzione degli inquinanti ed ai costi presuntivi di implementazione relativi ad ognuna delle manovre sono riportati nella tabella successiva i valori dei rispettivi Rapporti Benefici Ambientali/Costi per una eventuale prioritizzazione.

Tabella 22: Prioritizzazione in termini di Rapporto benefici ambientali /Costi annui delle diverse misure proposte

Nox/€ [Kg/EuroAnno]	PM10/€ [Kg/EuroAnno]	CO2/€ [Kg/EuroAnno]	SIGLA MISURA	Descrizione della misura
0,072755	0,011560	78,451	M3	Implementazione piattaforma carpooling
0,009823	0,001520	10,548	M9	Diversa frequenza dell'Ateneo con possibile applicazione smart working
0,000953	0,000041	0,411	M1b	Elettrificazione flotta per servizi Rettorato
0,001003	0,000102	0,297	M2	Elettrificazione flotta per servizi Casi-Ufficio Tecnico
0,000195	0,000020	0,070	M1a	Elettrificazione flotta per servizi CUDARI

Come è possibile dedurre osservando la Tabella 22, la misura che più di ogni altra raggiunge il miglior rapporto benefici ambientali/costi annui è lo sviluppo e l'implementazione di una piattaforma per la fruizione di un servizio di Carpooling di Ateneo: Questo è principalmente dovuto al fatto che coinvolge gli interessi di una larga platea di pubblico e al suo ridotto costo di attuazione per l'Ateneo stesso.

Buoni risultati sono ottenibili anche con una diversa frequenza dell'Ateneo, con anche la possibilità di smart working, per le categorie cui tale modalità potrà, a valle di analisi più dettagliate, risultare più congeniale.

Risultati comunque soddisfacenti e per niente marginali, sono raggiungibili con l'elettrificazione della flotta aziendale.

3.3. PROGRAMMA DI IMPLEMENTAZIONE

Di seguito si riporta il programma di implementazione delle misure proposte in forma tabulare. Così come richiesto dal Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, per ciascuna delle azioni individuate è stata definita:

- la priorità di intervento (valutata solo per alcune di esse in base al calcolo del rapporto Benefici/Costi dettagliato nel paragrafo precedente),
- la tempistica di implementazione (anch'essa già definita nei paragrafi precedenti),
- le modalità di finanziamento proposte.

In merito a quest'ultimo aspetto si è voluto valutare la possibilità di partecipare a Bandi di Finanziamento Regionali e Nazionale di tipo competitivo finalizzati all'incentivazione

della Mobilità Sostenibile che potranno prevedere anche un co-finanziamento delle misure da parte dell'Ateneo od un eventuale finanziamento aggiuntivo per effetto di sponsorizzazioni private, piuttosto che fare affidamento su risorse interne di Ateneo di tipo finanziario e/o intellettuale.

Priorità	Sigla Misura	Descrizione Misura	Tempistica	Finanziamento
1	M3	Implementazione piattaforma carpooling	1-3 anni	Partecipazione a Bandi e Co-finanziamento
2	M9	Diversa frequenza dell'Ateneo con possibile applicazione smart working	1-3 anni	Partecipazione a Bandi e Co-finanziamento
3	M1b	Elettificazione flotta per servizi Rettorato	1-3 anni	Partecipazione a Bandi
4	M2	Elettificazione flotta per servizi Casi-Ufficio Tecnico	1-3 anni	Partecipazione a Bandi
5	M1a	Elettificazione flotta per servizi CUDARI	1-3 anni	Partecipazione a Bandi Sponsorizzazioni private
6	M4	Progettazione di una nuova campagna di indagine	1-3 anni	Risorse Interne di Ateneo
7	M8	Rinnovo e rimodulazione della convenzione per l'uso dei monopattini elettrici	1-3 anni	Risorse Interne di Ateneo
8	M6	Recupero Parco Ciclistico Pedalata Assistita	1-3 anni	Risorse Interne di Ateneo
9	M7	Assistenza alla progettazione e verifica di nuovi itinerari ciclabili	1-3 anni	Risorse Interne di Ateneo
10	M5	Avvio di interlocuzioni finalizzate ad una razionalizzazione e scontistica sui servizi TPL	3-6 anni	Risorse Interne di Ateneo

4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Come recita il recente Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, *“Il PSCL è oggetto di costante monitoraggio da parte del mobility manager aziendale in relazione all’efficacia delle misure implementate, anche al fine di individuare eventuali impedimenti e criticità che ne ostacolano o rendano difficile l’attuazione, nonché di proporre soluzioni di tempestiva risoluzione.”*

“Al momento dell’attuazione delle misure si devono applicare gli strumenti di valutazione e di monitoraggio definiti in fase di piano. Il monitoraggio deve riguardare i benefici conseguiti con l’attuazione delle misure in esso previste, valutando i vantaggi sia per i dipendenti coinvolti, sia per l’impresa o la pubblica amministrazione che lo adotta, sia per la collettività.”

“I risultati della valutazione possono consentire un’adeguata revisione delle misure al fine di raggiungere gli obiettivi in modo più efficiente restando all’interno del budget disponibile.”

Si prevede a tal proposito di elaborare un Questionario di tipo *“Customer Satisfaction”* da progettare con l’ausilio di strumenti tipo *“Google.Forms”* in maniera diversa per ognuna delle iniziative da implementare da somministrare attraverso la Piattaforma Informatica di Ateneo.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per le puntuali informazioni fornite:

- la Prof.ssa Alessandra Zanon, Delegata del Rettore alle Disabilità e supporto psicologico, nonché Presidente del CUDARI - Centro Universitario Diversamente Abili Ricerca Innovazione;
- il Prof. Francesco Iacoviello, Prorettore Funzionale alla Gestione delle infrastrutture e dei servizi, nonché Presidente CASI - Centro di ateneo per i Servizi Informatici
- l'Ing. Alessandro Marciano, Responsabile dell'AREA TECNICA dell'Ateneo;
- l'Ing Carmine Teoli, Componente dell'AREA TECNICA dell'Ateneo;
- il Sig. Antonio Bucci.

APPENDICE A

Metodologia di valutazione dei benefici ambientali riportata nelle linee guida (Decreto Interministeriale n. 179/2021).

Procedura n. 1:

Si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente/studente rinuncia all'uso del mezzo privato a favore di spostamenti in bicicletta o a piedi o con un mezzo del trasporto pubblico locale (TPL); tale procedura va applicata anche in presenza di misure volte a favorire lo smart working o il co-working.

La riduzione giornaliera delle percorrenze dei dipendenti in autovettura (Δkm_{auto}) determinata da smart working e/o co-working e/o anche dagli spostamenti effettuati in bicicletta, a piedi o con il TPL, è valutabile mediante la seguente formula:

$$\Delta km_{auto} = \frac{Ut}{\delta} \cdot L \quad (1)$$

dove:

Ut è il numero di dipendenti/studenti sottratti all'uso dell'autovettura per effetto dello smart working e/o co-working e/o perché quotidianamente si spostano a piedi, in bicicletta e con i mezzi del TPL per raggiungere la sede di lavoro;

δ è il tasso medio di occupazione di un'autovettura (da porre uguale a 1,2);

L è la percorrenza media giornaliera (andata e ritorno), espressa in km, effettuata dal dipendente/studente per raggiungere la sede di lavoro utilizzando il mezzo privato ed evitata a seguito dell'adozione delle misure proposte nel PSCL.

Per la stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti (ΔEmi_{inq} espressa in kg/anno) dovuta alla diminuzione delle percorrenze chilometriche effettuate in autovettura privata (Δkm_{auto}) a seguito dell'adozione delle misure proposte nel PSCL, si propone la seguente formula:

$$\Delta Emi_{inq} = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{inq} \cdot Op}{1000} \quad (2)$$

in cui:

Op è il numero di giorni in un anno in cui il dipendente è in smart working e/o co-working e/o si sposta a piedi, in bici o con il TPL per raggiungere la propria sede di lavoro;

Fe_{inq} sono i fattori di emissione medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO_2 , NO_x e PM_{10}) espressi in grammi/km.

La scelta dei Fe_{inq} dei diversi inquinanti (CO_2 , NO_x e PM_{10}) da trasporto in autovettura è un aspetto determinante, in quanto direttamente collegato alle

diverse classi ambientali di appartenenza (classe Euro), alle diverse tipologie di alimentazione, alla cilindrata e al ciclo di guida (urbano, extra urbano o autostradale).

I fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, da associare al mancato utilizzo dell'auto privata, sono reperibili nella banca dati ISPRA disponibile al seguente link:

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>

Procedura n. 2:

Si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente/studente rinuncia all'uso del mezzo privato perché fruisce di servizi di car pooling o car sharing (aziendali o privati).

La riduzione giornaliera delle percorrenze dei dipendenti in autovettura (Δkm_{auto}) derivante dalla fruizione di un servizio di sharing mobility o di car pooling è valutabile con l'Equazione 1.

In aggiunta, è necessario stimare le percorrenze con le autovetture condivise (km_{sm}), utilizzando la seguente formula:

$$km_{sm} = km_{noi} \cdot Nol \quad (3)$$

in cui:

Nol è il numero di noleggi giornalieri di veicoli condivisi;

km_{noi} è la stima della percorrenza media (in km) di un veicolo in sharing o pooling durante un noleggio.

Per la stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti (ΔEmi_{inq} espressa in kg/anno) dovuta alla diminuzione delle percorrenze chilometriche effettuate in autovettura privata a seguito della fruizione di sistema di sharing mobility o di car pooling, si propone la seguente formula:

$$\Delta Emi_{inq} = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{auto} \cdot Gs}{1000} - \frac{km_{ms} \cdot Fe_{sm} \cdot Gs}{1000} \quad (4)$$

in cui:

Gs è l'operatività dell'intervento proposto, ossia il numero di giorni lavorativi medi all'anno in cui si fruisce di un veicolo di sharing mobility o in car pooling;

Fe_{auto} sono i fattori di emissioni medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO_2 , NO_x e PM_{10}), espressi in grammi/km, per l'autovettura privata non più utilizzata dal dipendente nei suoi spostamenti casa-lavoro;

Fe_{sm} sono i fattori di emissioni medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO_2 , NO_x e PM_{10}), espressi in grammi/km, per l'autovettura presa in condivisione.

Ai fini della scelta dei fattori di emissione valgono le medesime considerazioni fatte per la procedura 1. Si tenga altresì conto che, se i mezzi a noleggio o del car pooling sono ad alimentazione elettrica, i relativi fattori di emissione, in prima approssimazione, si possono considerare uguali a zero. In tal caso il sottraendo della formula ΔEmi_{inq} diviene pari a zero.

Procedura n. 3:

Si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente/studente rinuncia all'uso del mezzo privato perché fruisce di servizi di trasporto collettivo aziendale (navette).

La riduzione giornaliera delle percorrenze dei dipendenti in autovettura (Δkm_{auto}) derivante dalla fruizione di un servizio di mobilità aziendale condivisa (navetta) è valutabile con l'Equazione 1.

In aggiunta, è necessario stimare le percorrenze effettuate con la navetta aziendale (km_{az}), utilizzando la seguente formula:

$$km_{az} = km_{viag} \cdot viaggi \quad (5)$$

in cui:

$viaggi$ è il numero di viaggi giornalieri del veicolo aziendale in condivisione, sia in andata che in ritorno;

km_{viag} è la stima della percorrenza (in km) di un veicolo aziendale condiviso per ogni viaggio.

Per la stima dei benefici ambientali connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti (ΔEmi_{inq} espressa in kg/anno) dovuta alla diminuzione delle percorrenze chilometriche effettuate in autovettura privata a seguito della fruizione del sistema di mobilità aziendale condivisa, si propone la seguente formula:

$$\Delta Emi_{inq} = \frac{\Delta km_{auto} \cdot Fe_{auto} \cdot Gs}{1000} - \frac{km_{az} \cdot Fe_{az} \cdot Gs}{1000} \quad (6)$$

in cui:

Gs è l'operatività dell'intervento proposto, ossia il numero di giorni lavorativi medi all'anno in cui si fruisce di un veicolo aziendale in condivisione;

Fe_{auto} sono i fattori di emissioni medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO_2 , NO_x e PM_{10}), espressi in grammi/km, per l'autovettura privata non più utilizzata dal dipendente nei suoi spostamenti casa-lavoro;

Fe_{az} sono i fattori di emissioni medi per ciascuno degli inquinanti considerati (CO_2 , NO_x e PM_{10}), espressi in grammi/km, con riferimento al veicolo aziendale in condivisione.

Ai fini della scelta dei fattori di emissione valgono le medesime considerazioni fatte per la procedura 1. Si tenga altresì conto che, se i mezzi aziendali in condivisione sono ad alimentazione elettrica, i relativi fattori di emissione, in prima approssimazione, si possono considerare uguali a zero. In tal caso il sottraendo della formula ΔEmi_{inq} diviene pari a zero.

APPENDICE B

Per la valutazione dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, da associare all'utilizzo dell'auto privata, si è fatto riferimento ai valori della banca dati ISPRA (disponibile al seguente link <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>) e riportati di seguito.

Tabella 23: Valori dei fattori di emissione 2019 per la categoria Passenger Cars

Fuel	Segment*	Euro Standard	NOx 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE	CO2 2019 g/km TOTALE
Petrol	Small	Euro 1	0,409751	0,026026	159,139395
	Small	Euro 2	0,249969	0,025611	160,683837
	Small	Euro 3	0,107760	0,023705	168,465295
	Small	Euro 4	0,060309	0,022828	152,796878
	Small	Euro 5	0,044597	0,023188	149,626734
	Small	Euro 6	0,044597	0,023253	151,596758
	Medium	Euro 1	0,448853	0,026026	200,626751
	Medium	Euro 2	0,272657	0,025611	200,685374
	Medium	Euro 3	0,116263	0,023705	206,157893
	Medium	Euro 4	0,066143	0,022828	204,219019
	Medium	Euro 5	0,047007	0,022820	196,896198
	Medium	Euro 6	0,046080	0,022885	195,336909
	Large-SUV-Executive	Euro 1	0,408081	0,025631	253,447996
	Large-SUV-Executive	Euro 2	0,243996	0,025216	267,326823
	Large-SUV-Executive	Euro 3	0,103192	0,023186	240,336875
	Large-SUV-Executive	Euro 4	0,056962	0,022479	357,424670
	Large-SUV-Executive	Euro 5	0,039341	0,022539	346,801535
Large-SUV-Executive	Euro 6	0,039056	0,022591	296,704850	
Diesel	Small	Conventional	0,507344	0,241288	176,228994
	Small	Euro 1	0,631159	0,095488	160,427713
	Small	Euro 2	0,657382	0,077085	169,769230
	Small	Euro 3	0,737544	0,062103	163,327567
	Small	Euro 4	0,531801	0,056097	181,329849
	Small	Euro 5	0,525591	0,024501	178,757034
	Small	Euro 6	0,473604	0,023700	189,537983
	Medium	Conventional	0,499635	0,235876	172,041741
	Medium	Euro 1	0,626761	0,095596	158,870635
	Medium	Euro 2	0,649720	0,076015	167,823770
	Medium	Euro 3	0,736008	0,062015	161,711790
	Medium	Euro 4	0,541465	0,054864	160,366223
	Medium	Euro 5	0,524909	0,023339	155,892322
	Medium	Euro 6	0,472987	0,022551	151,030184
	Large-SUV-Executive	Conventional	0,809078	0,235876	172,041741
	Large-SUV-Executive	Euro 1	0,628061	0,096040	216,015629
	Large-SUV-Executive	Euro 2	0,656671	0,076214	219,005881
Large-SUV-Executive	Euro 3	0,753989	0,063931	221,738348	
Large-SUV-Executive	Euro 4	0,570394	0,054928	246,119069	

	Large-SUV-Executive	Euro 5	0,536444	0,023330	231,304075
	Large-SUV-Executive	Euro 6	0,483428	0,022544	217,063410
LPG Bifuel	Small	Conventional	2,374621	0,026310	169,055167
	Small	Euro 1	0,466300	0,026026	164,868811
	Small	Euro 2	0,222445	0,025611	168,858890
	Small	Euro 3	0,107116	0,023705	169,453104
	Small	Euro 4	0,061880	0,023176	175,587773
	Small	Euro 5	0,051636	0,022817	169,527298
	Small	Euro 6	0,021102	0,021924	129,276309
	Medium	Conventional	2,374621	0,026310	169,055167
	Medium	Euro 1	0,466300	0,026026	164,868811
	Medium	Euro 2	0,222445	0,025611	168,858890
	Medium	Euro 3	0,107116	0,023705	169,453104
	Medium	Euro 4	0,061880	0,023176	175,587773
	Medium	Euro 5	0,051636	0,022817	169,527298
	Medium	Euro 6	0,017238	0,021912	153,648612
	Large-SUV-Executive	Conventional	2,374621	0,026310	169,055167
	Large-SUV-Executive	Euro 1	0,466300	0,026026	164,868811
	Large-SUV-Executive	Euro 2	0,222400	0,025288	169,542002
	Large-SUV-Executive	Euro 3	0,106047	0,023088	170,780924
	Large-SUV-Executive	Euro 4	0,060302	0,022459	182,139142
	Large-SUV-Executive	Euro 5	0,051012	0,022459	182,133839
Large-SUV-Executive	Euro 6	0,051012	0,022459	182,107321	
CNG Bifuel	Small	Euro 4	0,056658	0,022951	178,798417
	Small	Euro 5	0,051577	0,023166	176,727271
	Small	Euro 6	0,051577	0,023166	176,700754
	Medium	Euro 4	0,056658	0,022951	178,798417
	Medium	Euro 5	0,051523	0,023166	177,571676
	Medium	Euro 6	0,051523	0,023166	177,545159
	Large-SUV-Executive	Euro 4	0,056658	0,022951	178,798417
	Large-SUV-Executive	Euro 5	0,051523	0,023166	177,571676
	Large-SUV-Executive	Euro 6	0,051523	0,023166	177,545159

* Small = Fino a 1400 cc; Medium = 1401 – 2000 cc; Large-SUV-Executive = Oltre 2000 cc