UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI

PSCL

PIANO DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO DEL PERSONALE DIPENDENTE

EDIZIONE AGOSTO 2021

Data [31.08.2021]

Il gruppo di lavoro Management della Mobilità, istituito con DDG n. n. 221/2021 del 20 luglio 2021, è così composto:

PER LA COMPONENTE GESTIONALE

Ing. Federico Sollai - Direzione Investimenti, manutenzione immobili e impianti, Mobility manager dell'Ateneo
Responsabile del Settore sviluppo sostenibile, mobilità e infrastrutture di rete

Ing. Luca Migliari - Direzione Investimenti, manutenzione immobili e impianti Energy manager - Responsabile del Settore Energia Cagliari-Monserrato
Analisi e valutazione delle migliori soluzioni operative del PSCL in termini di risparmio energetico conseguibile e di riduzione delle emissioni di CO2 in atmosfera in comparazione all'attuale mobilità del personale dipendente dell'Ateneo

Dott.ssa Daniela Zedda – Direzione Acquisti e appalti - Coordinatrice per l'attuazione delle politiche di sostenibilità dell'Ateneo
Coordinamento amministrativo

PER LA COMPONENTE RICERCA

Ing. Eleonora Sottile - Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Architettura Ricercatrice TdA, assistente del Corso di Pianificazione dei Trasporti e del Corso di Pianificazione della Mobilità Sostenibile
Assistenza al coordinamento operativo, analisi dei comportamenti e individuazione azioni e misure di mobilità sostenibile

Ing. Francesco Piras - Centro interuniversitario Ricerche economiche e Mobilità Assegnista di ricerca
Analisi del contesto territoriale, raccolta dati, analisi dati, predisposizione dei piani personalizzati di viaggio da consegnare ai dipendenti, stesura PSCL

Prof. Italo Meloni, Ordinario di Trasporti presso il DICAAR, Direttore del CIREM, e Referente dell'Ateneo presso il gruppo nazionale della RUS sulla Mobilità.
Supervisione del P.S.C.L.

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE 5
1.1 QUADRO NORMATIVO, METODOLOGIA DI ANALISI E STRUTTURA DEL PIANO 12
1.1.1 Quadro normativo ed evoluzione della figura del Mobility manager 12
1.1.2 Struttura del PSCL UNICA 2020 29
1.1.3 Il quadro programmatorio 31
1.1.3.1 Il Piano Urbano della Mobilità (PUM) del Comune di Cagliari 31
1.1.3.2 Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Cagliari 31
1.1.3.3 Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Cagliari 32
1.1.3.4 Il Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari 32
1.1.3.5 Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Cagliari 32
1.1.3.6 Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) del Comune di Monserrato 33
1.1.3.7 Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) della Regione autonoma della Sardegna 33
1.1.4 Metodologia di analisi 33
1.1.4.1 Fase informativa e di analisi 34
1.1.4.2 Fase progettuale 35
1.1.4.3 Fase di confronto 35
1.1.4.4 Fase attuativa 36
1.1.4.5 Fase di aggiornamento e monitoraggio 37
2. PARTE INFORMATIVA E DI ANALISI 38
2.1 Analisi delle condizioni strutturali dell'Università di Cagliari 38
2.1.1 Localizzazione delle strutture universitarie 39
2.1.1.1 Localizzazione delle sedi di Cagliari 39
2.1.1.2 Localizzazione della sede di Monserrato 42
2.1.2 Personale dipendente 43
2.1.2.1 Localizzazione personale dipendente sedi di Cagliari 47
2.1.2.2 Localizzazione personale dipendente Monserrato 50
2.1.3 Orario di Lavoro 51
2.1.4 Risorse, servizi e dotazioni aziendali 53
2.1.5 Offerta di trasporto nei pressi della sede aziendale 54
2.1.5.1 Stazioni ferroviarie 54
2.1.5.2 Stazioni metro 54
2.1.5.3 Fermate bus/filobus/tram 55
2.1.5.4 Servizi di sharing 57
2.1.5.5 Piste ciclabili / ciclopedonali 58
2.1.5.6 Aree di sosta 59
2.1.5.7 Area pedonale / ZTL 61
2.2 Analisi degli spostamenti casa-lavoro 63
2.2.1 Analisi delle modalità abituali di spostamento casa-lavoro 63
2.2.1.1 Caratterizzazione dei dipendenti di UNICA 63
2.2.1.2 Attività lavorativa 66

2.2.1.3 Mezzi di trasporto e abbonamenti ai servizi di trasporto nelle disponibilità del dipendente 66
2.2.1.4 Mezzi di trasporto scelti e nelle disponibilità del dipendente, ... 68
2.2.1.5 Analisi delle motivazioni dietro la scelta di utilizzare un modo di trasporto sostenibile ... 70
2.2.2 Analisi della propensione al cambiamento negli spostamenti casa-lavoro ... 71
3. PARTE PROGETTUALE ... 74
3.1 Progettazione delle misure ... 74
3.1.1 Descrizione delle misure da implementare ... 75
3.1.1.1 Misure strutturali (infrastrutturazione fisica) ... 75
3.1.1.2 Misure informative e motivazionali (infrastrutturazione sociale) ... 76
3.1.2 Definizione dei benefici ambientali conseguibili con l'attuazione delle misure ... 78
3.1.2.1 Introduzione ... 78
3.1.2.2 Dati di mobilità attuale (ex ante) ed ipotesi semplificative ... 81
3.1.2.3 Consumo energetico correlato alla mobilità attuale (ex ante) ... 82
3.1.2.4 Emissioni di gas climalteranti e inquinanti in atmosfera correlate alla mobilità attuale (ex ante) 83
3.1.2.5 Dati di mobilità da PSCL (ex post) ed ipotesi semplificative ... 85
3.1.2.6 Consumo energetico correlato al PSCL (ex post) ... 86
3.1.2.7 Emissioni di gas climalteranti e inquinanti in atmosfera correlate al PSCL (ex post) ... 87
3.1.2.8 Quantificazione del risparmio energetico e delle emissioni di CO_2 evitabili con l'adozione del PSCL 88
4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO ... 89
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI ... 90
INDICE DELLE FIGURE ... 91
INDICE DELLE TABELLE ... 93

1. INTRODUZIONE

Il Trattato di Amsterdam introducendo lo sviluppo sostenibile quale obiettivo comunitario, ha consentito di ripensare la gestione della mobilità urbana. L'11 dicembre 2019 la Commissione ha presentato la comunicazione sul Green Deal europeo. Questa nuova strategia di crescita dell'UE è rivolta ad avviare il percorso di trasformazione dell'Europa in una società a impatto climatico zero, giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse, e competitiva, che pone come obiettivo quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Nelle sue conclusioni del giugno 2019, il Consiglio europeo ha esortato a compiere maggiori sforzi per contrastare i cambiamenti climatici e ha chiesto alla Commissione di portare avanti i lavori verso un'Unione Europea a impatto climatico zero, in linea con gli impegni internazionali assunti nel quadro dell'accordo di Parigi. Nel luglio 2020 i leader europei hanno concordato un pacchetto articolato, inteso a contribuire alla ricostruzione dell'economia dell'UE. La transizione verde e la sostenibilità costituiscono gli elementi fondamentali del piano per la ripresa e sono in linea con l'impegno assunto dall'Europa di costruire un'economia e una società a zero emissioni nette entro il 2050. Nel dicembre 2020 il Consiglio europeo ha confermato il proprio impegno a favore della transizione verde dell'UE, ponendo un nuovo obiettivo vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra pari ad almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. A questa hanno fatto seguito nuove iniziative, anche alla luce delle forti ripercussioni che la pandemia di COVID-19 ha avuto sui trasporti e sui collegamenti nell'UE. In questo quadro, per raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050, il settore dei trasporti dovrà subire una trasformazione che richiederà una drastica riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, garantendo allo stesso tempo soluzioni sane e a prezzi accessibili ai cittadini.

Il traffico veicolare di persone e di merci rappresenta ormai da diversi decenni un grave problema in termini ambientali. È ormai scientificamente verificato come il traffico sia la principale causa di inquinamento delle aree urbane, in particolare di quelle dove maggiori sono le concentrazioni di servizi per la comunità; il traffico costituisce il settore al quale attribuire l'aliquota più elevata dei consumi energetici complessivi, pertanto oggi l'abbattimento delle emissioni derivanti dal traffico veicolare costituisce una delle priorità ambientali da affrontare.

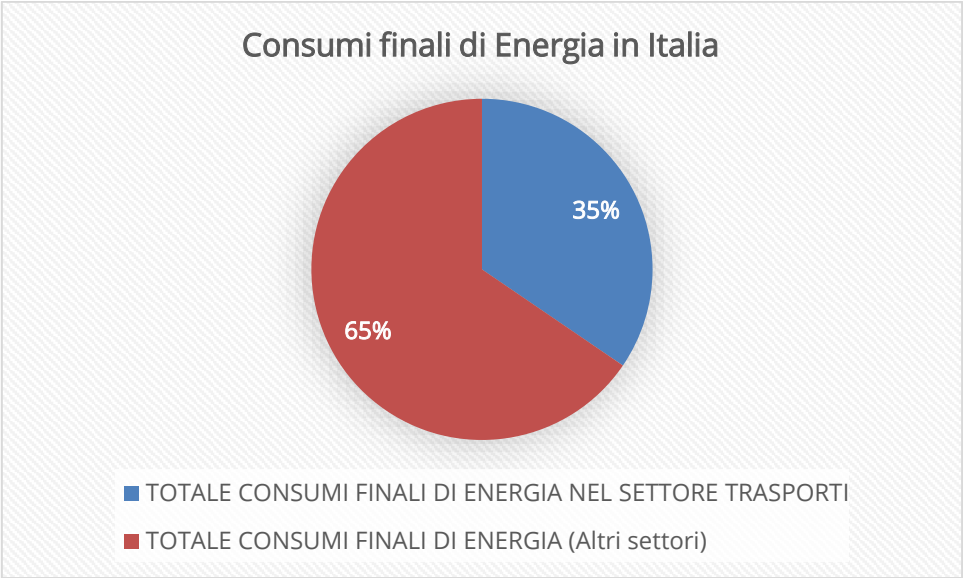

FIGURA 1: CONSUMI FINALI DEI TRASPORTI SUL TOTALE (FONTE: NS. ELABORAZIONI SU DATI GSE/EUROSTAT 2019)

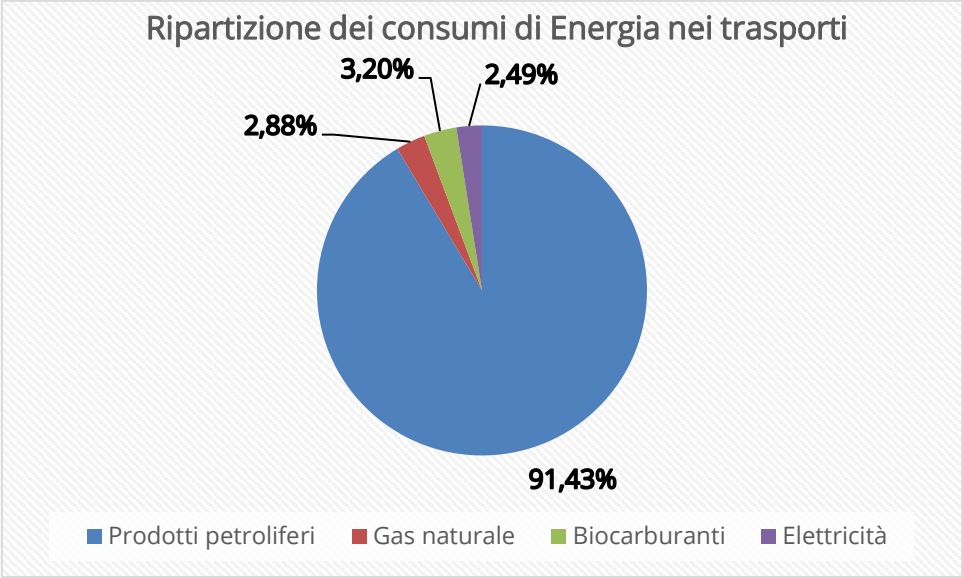

FIGURA 2: RIPARTIZIONE DEI CONSUMI FINALI DEI TRASPORTI (FONTE: NS. ELABORAZIONI SU DATI GSE/EUROSTAT 2019)

Tipologia di fonte energetica per trasporto stradale		2019
Prodotti petroliferi		**36 414**
	gasolio/diesel	21 651
	benzine	7 712
	cherosene	4 873
	GPL	1 816
	altri prodotti	362
Gas naturale		**1 147**
Biocarburanti		**1 276**
	biodiesel (sost + non sost)	1 246
	benzine bio (sost + non sost)	30
Elettricità		**992**

	da fonti rinnovabili[1]	347
	da fonti non rinnovabili	645
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA NEL SETTORE TRASPORTI (A)		**39 830**
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA (tutti i settori) (B)		**115 356**
Incidenza consumi settore Trasporti sui consumi totali (A/B)		***34,5%***

TABELLA 1 CONSUMI FINALI DI ENERGIA NEL SETTORE DEI TRASPORTI IN ITALIA (KTEP)

FONTE: ELABORAZIONI GSE SU DATI EUROSTAT

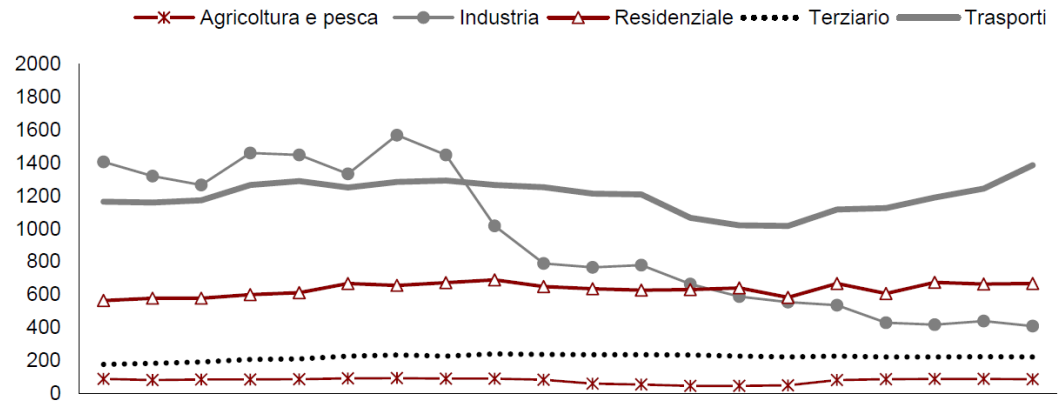

FIGURA 3 SARDEGNA: CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE, 2000-2019 (KTEP)

FONTE: ELABORAZIONI E STIME REF-E SU DATI TERNA, MSE, ENEA, GSE E REGIONE SARDEGNA

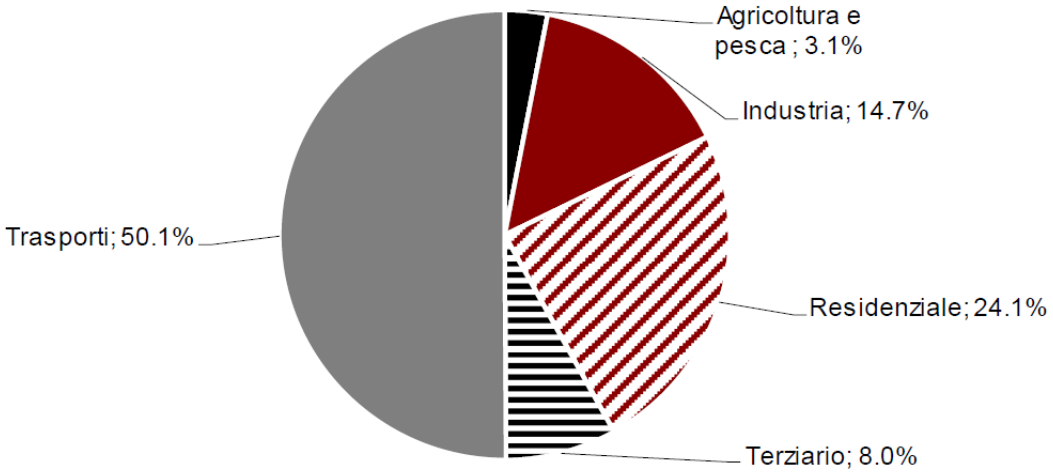

FIGURA 4 SARDEGNA: CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE, 2019 (%)

FONTE: ELABORAZIONI E STIME REF-E SU DATI TERNA, MSE, ENEA, GSE E REGIONE SARDEGNA

[1] per ciascun anno, il dato è calcolato applicando ai consumi elettrici del settore Trasporti la quota FER sui consumi elettrici totali dell'anno stesso.

Definire strategie ed interventi volti alla incentivazione dei sistemi di trasporto sostenibile costituisce un obiettivo primario anche per le amministrazioni pubbliche. L'utilizzo prevalente dell'auto privata per gli spostamenti sistematici casa-lavoro, casa-studio, determina infatti nei contesti urbani italiani notevoli problemi di congestione stradale e di inquinamento ambientale (sia atmosferico che acustico), soprattutto in particolari fasce orarie della giornata, coincidenti con l'ingresso e l'uscita dal luogo di lavoro o dagli istituti scolastici (scuola e università). L'inquinamento da traffico costituisce una delle principali cause di degrado ambientale e del progressivo costante peggioramento della qualità della vita urbana, rispetto alla quale emerge con sempre maggiore forza l'esigenza da parte delle comunità di avere un ambiente più vivibile e confortevole. L'inquinamento, ed in particolare le esternalità negative alle quali le persone sono costantemente esposte, quali emissioni inquinanti di tipo atmosferico, emissioni di CO2 responsabili dei cambiamenti climatici, inquinamento acustico e occupazione del suolo pubblico [2] sono solo alcune tra le principali che contribuiscono al peggioramento della qualità della vita. Tali esternalità sono cresciute negli anni poichè l'offerta del trasporto pubblico non sì è dimostrata in grado di soddisfare le esigenze di spostamento delle persone; inoltre il sistema della mobilità lenta stenta ancora a trovare il ruolo che gli compete, nonostante nella città di Cagliari negli ultimi anni siano stati realizzati diversi interventi infrastrutturali (piste ciclabili in sede protetta e riservata) e sia stata incrementata l'offerta di mobilità condivisa e lenta ecosensibile (bike sharing, E-Bike, car sharing, noleggio monopattini elettrici)[3].
Da un lato la rigidità del sistema del Trasporto Pubblico Locale (TPL), la mancanza di adeguate campagne di sensibilizzazione ed incentivazione, la non completa intermodalità dei sistemi di trasporto anche con quelli che riguardano l'ultimo miglio, lo rendono ancora poco appetibile nei confronti del trasporto privato individuale. Inoltre l'insicurezza ancora particolarmente marcata per le modalità lente, contribuiscea definire una preferenza sempre più sbilanciata ed in costante aumento verso l'auto privata.
In questo quadro caratterizzato da una continua evoluzione delle esigenze e da una crescente domanda di mobilità, per incidere sulla congestione da traffico e ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici occorre influire sulle politiche dell'offerta e su quelle della domanda. Per quanto riguarda le prime è possibile intervenire sulla dotazione infrastrutturale e sull'incremento e la diversificazione dei sistemi di

[2] Le fonti di inquinamento a cui ci si riferisce sono molteplici e complesse; all'inquinamento acustico e delle emissioni di CO2 da traffico occorre sommare quelle derivanti dalla combustione per la produzione di energia elettrica, per il riscaldamento di fluidi vettori di calore per utenze civili e industriali, per l'incenerimento di sostanze di scarto o di rifiuti solidi urbani, da impianti tecnologici quali raffinerie di petrolio, quelli derivanti dalle attività portuali (come nel caso di Cagliari), etc.
[3] Playcar, Fast Freedom Mobility, Cabubi,

trasporto pubblico (interventi di breve, medio e soprattutto di lungo periodo), mentre le seconde riguardano interventi che incidono sul comportamento delle persone e quindi caratterizzate da investimenti più ridotti e da un arco temporale di attuazione più limitato.

La sinergia tra le due tipologie di intervento è fondamentale per affrontare con decisione le problematiche sui trasporti che, come noto, sono caratterizzate da una elevata complessità. È evidente come l'immediata applicabilità, l'economicità e la flessibilità conducano a privilegiare le politiche rivolte alla domanda rispetto a quelle dell'offerta ed in particolare adaffrontare le questioni legate al comportamento ed alle motivazioni dello spostamento, alla valutazione delle questioni legate all'organizzazione della struttura familiare, alla conciliazione dei tempi urbani e all'organizzazione del mercato del lavoro.

In questo scenario, dove le politiche incentrate sugli interventi sulla domanda costituiscono gli elementi più facilmente attuabili nel breve periodo, la figura del mobility manager, attore privato o pubblico, è centrale. Infatti oltre ad una comprensione globale del sistema di trasporti, il Mobility Manager si contraddistingue per la sua capacità comunicativa, indispensabile al fine di un'efficace sensibilizzazione sul tema della mobilità sostenibile.

Gli obiettivi del mobility management possono essere ricondotti a quattro categorie principali:

1. incoraggiare un maggior uso dei modi di trasporto sostenibili;
2. migliorare l'accessibilità sostenibile per le persone e le organizzazioni;
3. aumentare l'efficienza nell'uso di infrastrutture di trasporto e nelle topologie di land-use;
4. ridurre il traffico limitando il numero, la lunghezza e il bisogno di spostamenti con i mezzi privati.

Il *Mobility Management (MM) è una pratica che riguarda la promozione della mobilità sostenibile nonché la gestione della domanda di trasporto privato mediante il cambiamento degli atteggiamenti e del comportamento degli utenti. Alla base del Mobility Management ci sono le misure cosiddette "soft" (leggere)*[4].

In particolare questa pratica ha un forte orientamento nei confronti della domanda di trasporto caratterizzato da una specifica attenzione al soddisfacimento dei bisogni individuali legati alla mobilità urbana. Le criticità dei bisogni manifestati dall'utenza possono essere analizzate su tre dimensioni:

[4] Definizione della EPOMM (European Platform on Mobility Management) è la rete dei Paesi Europei impegnati nel Mobility Management.

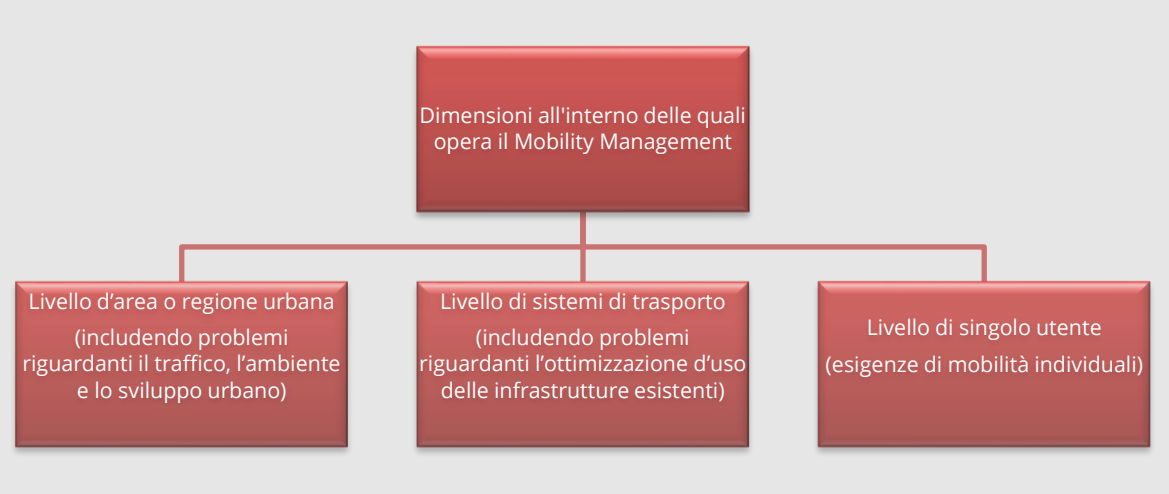

FIGURA 5: DIMENSIONI ALL'INTERNO DELLE QUALI OPERA IL MOBILITY MANAGEMENT[5]

La mobilità urbana sostenibile richiede un cambiamento di mentalità: il trasporto privato dovrebbe lentamente essere sostituito da diversi tipi di trasporto pubblico, veicoli elettrici, piste ciclabili e pedonali, condivisione di automobili, biciclette, monopattini elettrici e scooter.
L'azione del mobility management assume così diverse connotazioni in relazione alla dimensione all'interno della quale si trova ad operare: una connotazione tipicamente politica a livello d'area urbana, una di tipo gestionale e strategico a livello di sistema di trasporti e verso una logica strettamente di servizio a livello di singolo utente. Con "mobility management" si identifica pertanto quel centro di competenza di un'organizzazione orientato alla gestione della domanda di mobilità, che sviluppa e implementa strategie indirizzate ad assicurare la mobilità delle persone ed il trasporto delle merci in modo efficiente, rispettando l'ambiente.

L'indagine ISTAT sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana", riferita all'anno 2020, mostra che la mobilità quotidiana degli individui per raggiungere il proprio luogo di lavoro o studio genera numerosi problemi all'ambiente, alla vita urbana e all'accessibilità delle città. Il numero totale degli spostamenti quotidiani per motivazione lavoro risulta pari a 23,188 milioni. Inoltre, l'analisi dei dati evidenzia che ogni giorno 16,285 milioni di lavoratori si spostano con l'automobile privata, i quali rappresentano circa il 70% degli spostamenti totali. Gli spostamenti col trasporto pubblico (autobus, treno, metropolitana, tram) sono 2,9 milioni (12,5% del totale), mentre quelli effettuati con la mobilità attiva (piedi o bici) sono 3,12 milioni (13,8% del totale).

[5] Ispra quadreno 16/2017 Sharing Mobility Management

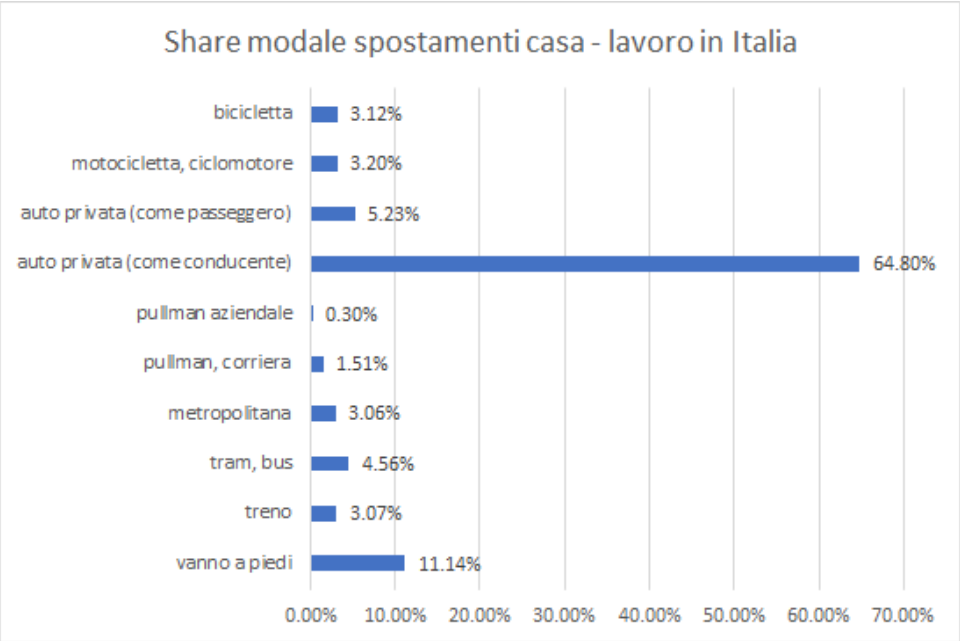

FIGURA 6: SHARE MODALE SPOSTAMENTI CASA LAVORO IN ITALIA NEL 2020

Le restrizioni determinate dai lockdown per l'emergenza sanitaria COVID-19 del 2020 e 2021 hanno ridotto traffico, inquinamento ed emissioni di CO2, rispetto alla situazione pre-pandemia. Quando l'emergenza terminerà e le attività economiche, scolastiche e sociali torneranno a pieno regime ci si aspetta un importante incremento della mobilità, con aumenti rispetto a quelli pre-pandemia, dovuti principalmente ad una sostanziale paura di contagio e quindi tesi ad evitare l'utilizzo dei mezzi pubblici affollati. Si prevede pertanto uno scenario di grande pressione veicolare nei confronti delle città di grandi dimensioni, per effetto, se nulla verrà fatto, della contemporaneità degli orari di ingresso ed uscita dai luoghi di lavoro e dalle scuole. Per questo motivo occorre individuare soluzioni sostenibili che tengano conto della esigenza di sicurezza delle persone (adeguato distanziamento sui mezzi pubblici) che permettano al contempo un adeguato livello di offerta per far fronte alla domanda di mobilità. Occorre per questo attivare una imponente campagna di sensibilizzazione finalizzata a incrementare il livello di consapevolezza delle persone sugli effetti sull'ambiente determinati dall'uso dell'auto privata, e di persuasione sulla necessità di un cambiamento radicale delle proprie abitudini per migliorare la qualità della vita delle città.

1.1 QUADRO NORMATIVO, METODOLOGIA DI ANALISI E STRUTTURA DEL PIANO

1.1.1 Quadro normativo ed evoluzione della figura del Mobility manager

L'espansione globale dei mercati e delle imprese avvenuta negli anni ha generato un'importante crescita della domanda mobilità. Nonostante l'avvento delle nuove tecnologie, l'avvio verso forme di lavoro agile come il telelavoro, il lavoro ibrido e lo smart-working, soprattutto per effetto della crisi pandemica COVID-19, ha comunque manutenuto forte la necessità di incontrarsi personalmente per le aziende che molto spesso, anche in contesti economici di crisi, hanno continuato e continuano a far viaggiare il proprio personale. Di conseguenza, il volume dei viaggi è rimasto e rimarrà una voce di costo importante nel budget delle spese generali dell'organizzazione.

Alla riduzione dei costi aziendali è ormai divenuto obiettivo comune la diminuzione dell'impatto ambientale, in particolare per quella componente originata dai trasporti.

In questo quadro generale, dove sia le politiche aziendali private (maggiormente orientate alla riduzione dei costi del trasporto), sia quelle pubbliche (orientate alla riduzione dei costi ambientali e sociali derivanti dall'inquinamento), un primo passo, che ha segnato un importante cambio di tendenza rispetto alla gestione dei trasporti aziendali, è avvenuto in occasione dell'approvazione del Decreto Ministeriale del 27 marzo 1998 **"Mobilità sostenibile nelle aree urbane"**, meglio conosciuto come decreto Ronchi (questo decreto ha segnato una delle prime iniziative intraprese dallo Stato per rispondere agli impegni assunti dal nostro paese in sede internazionale con la firma del Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici, che vincolava l'Italia ad una riduzione del 6,5% delle emissioni dei gas serra al 2010 rispetto ai livelli del 1990) che introduce per la prima volta in Italia il concetto di mobility management attraverso l'istituzione di due nuove figure professionali: **il mobility manager d'area** e il **mobility manager aziendale**.

Il Decreto prevede che le imprese e gli Enti pubblici con singole unità locali con più di 300 dipendenti e le imprese con complessivamente più di 800 addetti ubicate in alcuni Comuni identificati ex lege con D.M. 25 novembre 1994 e in altri Comuni identificati dalle Regioni come "a rischio di inquinamento atmosferico" sono tenuti ad adottare il Piano Spostamento Casa-Lavoro e ad identificare il responsabile della mobilità, il Mobility Manager Aziendale, figura prevista "ex lege".

Il **mobility manager** ha così il compito di promuovere comportamenti di spostamento sostenibile lungo il tragitto casa-lavoro dei dipendenti dell'azienda dell'Ente Pubblico nel quale opera. Il suo atteggiamento non deve assumere un carattere normativo, ma piuttosto deve essere indirizzato sulla strategia degli

incentivi ai dipendenti. Parallelamente, il mobility manager deve sostenere e "giustificare" la sua azione al top-management o della dirigenza, dimostrando i vantaggi in termini economici derivanti dalle sue azioni al fine di garantirsi il necessario appoggio sia finanziario che strategico da parte dell'azienda o dell'Ente Pubblico. Il Mobility Manager attraverso la redazione e l'adozione del Piano degli Spostamenti Casa Lavoro (PSCL) ottimizza gli spostamenti sistematici del personale dipendente della propria organizzazione. Il PSCL è finalizzato alla ***"riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale e ad una migliore organizzazione degli orari per limitare la congestione del traffico"***. Il piano, da trasmettere entro il **31 dicembre** di ciascun anno, è importante in quanto le misure in esso previste, oltre ad influire positivamente sulla qualità dell'aria (riducendo il traffico vengono ridotte anche le emissioni in atmosfera ad esso collegate), dovrebbero consentire all'organizzazione e a chi lavora per essa, di ottimizzare i costi per gli spostamenti. Il piano di spostamenti-casa lavoro, stipulato dal mobility manager aziendale, costituisce un importante strumento innovativo nell'ambito della gestione della mobilità urbana. Un approccio dunque non più rivolto esclusivamente alle politiche dell'offerta ma che oggi grazie al mobility management è in grado di intervenire direttamente su una popolazione specifica come quella dei lavoratori.
Il **mobility manager d'area** svolge invece un'importante funzione di coordinamento e si colloca come intermediario tra i diversi attori locali della mobilità urbana (in stretto contatto con i mobility manager aziendali presenti sul territorio, con le amministrazioni comunali e le aziende di trasporto), fungendo da interfaccia tra il livello politico e il livello gestionale. Tra i principali compiti del mobility manager d'area vi è quello della ricognizione territoriale delle aziende obbligate dal decreto Ronchi a redigere il piano di spostamenti casa-lavoro e di quelle partizioni territoriali che, fungendo da forti poli d'attrazione, possano trarre eventuali benefici dall'adozione di tale strumento.

"L'articolo 3, comma 1, del decreto Ronchi rende obbligatoria la redazione del piano di spostamenti casa-lavoro per le aziende pubbliche e private con più di 300 dipendenti per unità produttive locali o con più di 800 dipendenti nelle unità produttive complessive. Il piano deve essere trasmesso al comune d'appartenenza entro il 31 dicembre di ogni anno e aggiornato con un rapporto annuale comprensivo della descrizione delle misure adottate e dei risultati raggiunti. Entro 60 giorni dalla sua presentazione, il comune stipula con l'azienda proponente un eventuale accordo di programma per l'applicazione del piano"[6]

[6] Mobility management. Strategie di gestione della mobilità urbana L. Senn, M. Ravasio 2002 Milano, Egea, 2002

Per dare maggiore centralità alle politiche di governo della domanda, a partire dalla analisi degli spostamenti sistematici, più facili da governare, il decreto Ronchi spingeva, quindi, verso l'adozione dello schema tipico del Mobility Management per una gestione della mobilità orientata alla sostenibilità.
Nell'accezione comunemente affermata in ambito europeo, il Mobility Management è un approccio fondamentalmente orientato alla gestione della domanda di mobilità, che sviluppa e implementa strategie volte ad assicurare la mobilità delle persone e il trasporto delle merci in modo efficiente, con riguardo a scopi sociali, ambientali e di risparmio energetico.
Successivamente lo stesso Ministero ha emanato il Decreto 20 dicembre 2000 del Servizio IAR (Inquinamento Atmosferico e Rischi industriali) recante norme per "Finanziamento al Comuni per la realizzazione di politiche radicali ed interventi integrati per la mobilità sostenibile nelle aree urbane" che l'incentivava l'implementazione del Mobility Management e lo sviluppo di "piani per la gestione della domanda di mobilità riferiti ad aree industriali, artigianali, commerciali, di servizi, poli scolastici e sanitari o aree che ospitano, in modo temporaneo o permanente, manifestazioni ad alta affluenza di pubblico". Le aziende e gli enti con oltre 300 dipendenti per unità locale o con complessivamente oltre 800 dipendenti distribuiti su più unità locali, identificano quindi il mobility manager, avente il compito di ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale attraverso l'adozione del PSCL (Piano degli Spostamenti Casa Lavoro).
Nel modello introdotto in Italia con il D.M. del 20 dicembre 2000, l'interlocutore di riferimento del Mobility Manager aziendale è il Mobility Manager di Area, responsabile della struttura di supporto e di coordinamento dei Mobility Manager Aziendali presso i Comuni (ogni Azienda o Ente sottoposto all'obbligo di nomina del Mobility Manager Aziendale deve comunicarne la nomina all'ufficio del Mobility Manager di Area del Comune in cui ha sede). Questi raccoglie le esigenze dei singoli Mobility Manager ed elabora le strategie orientate alla gestione della mobilità casa-lavoro nel suo complesso: nell'ambito del Mobility Management, sviluppa lo schema generale, promuove le misure implementate ed utilizza schemi di coinvolgimento e partecipazione dei cittadini, dei lavoratori e dei datori di lavoro utili per individuare e gestire le opzioni alternative.
In generale il mobility manager, ha il compito di ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale aziendale attraverso l'adozione del PSCL (Piano degli Spostamenti Casa Lavoro). L'obiettivo del mobility manager è quello di adeguare le procedure di individuazione delle misure e degli interventi programmati alle mutate esigenze di mobilità aziendale e di mercato, introducendo sistematicamente nel settore della mobilità, quali elementi di valore strategico,

quelle tecniche normalmente utilizzate per l'inserimento nel mercato di altri beni o servizi.

Con la **Legge 28 dicembre 2015, n. 221** recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", all'art. 5, comma 6, riguardante "Disposizioni per incentivare la mobilità sostenibile", prevede che il Ministro dell'istruzione adotti specifiche linee guida per favorire l'istituzione in tutti gli istituti scolastici di ogni ordine e grado, nell'ambito della loro autonomia amministrativa ed organizzativa, della figura del **Mobility Manager Scolastico** "scelto su base volontaria".
In relazione all'importante crescita della domanda di competenze nel settore della mobilità degli ultimi anni, **il 15 febbraio 2018** viene pubblicata la Prassi di riferimento **UNI/PdR 35:2018 "Profili professionali della mobilità aziendale – requisiti di conoscenza, abilità e competenza e indirizzi operativi per la valutazione della conformità"** che definisce i requisiti di quattro profili professionali della mobilità aziendale, individuandone compiti, attività specifiche e relative conoscenze, abilità e competenze (definite sulla base dei criteri del Quadro europeo delle qualifiche – EQF). I recenti trend della sharing economy e della mobilità *peer-to-peer* obbligano il fleet manager a relazionarsi sempre più simbioticamente con gli altri professionisti della mobilità (**Fleet manager**[7], **travel manager**[8], **mobility manager**[9] e **corporate mobility manager**[10]) o, addirittura, nei contesti di dimensioni contenute, a rivestire tutti questi ruoli. Questo comporta un approccio omni-relazionale con tutti gli aspetti citati e trasforma il fleet manager in un fornitore di un servizio importante della mobilità ma non esclusivo e sempre più integrato
Per questo i ruoli di travel manager, mobility manager e corporate mobility manager costituiscono importanti riferimenti professionali per perseguire le politiche aziendali volte alla riduzione dell'inquinamento da traffico. Tali figure dispongono di conoscenze di alcune indicazioni e metodologie per il calcolo della diagnosi e del footprint dei prodotti e delle attività svolte nell'ambito dei ruoli, che permettono di incidere sulla scelta di tipologie di mezzi e metodi che nel contesto

[7] **Fleet manager:** Profilo professionale che assicura un'efficace ed efficiente organizzazione e gestione di una flotta aziendale nei modi, tempi e vincoli definiti dalla car policy, al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi di mobilità, economici e ambientali definiti. (tratto da UNI/PdR 35:2018);
[8] **Travel manager:** Profilo professionale che individua efficaci ed efficienti soluzioni di viaggio dei dipendenti e ospiti nel rispetto delle policy ecosostenibili dell'organizzazione. Raccoglie, organizza e analizza informazioni sui processi di acquisto, consumo e gestione dei viaggi e delle trasferte aziendali (tratto da UNI/PdR 35:2018);
[9] **Mobility manager:** Profilo professionale che elabora piani di mobilità aziendale e spostamento casa-lavoro. Contribuisce all'implementazione delle misure di mobilità sostenibile, supervisionando e coordinando i vari piani, promuovendo sinergie fra le figure professionali che agiscono in ambito di mobilità fisica e virtuale (tratto da UNI/PdR 35:2018);
[10] **Corporate mobility manager:** Profilo professionale che presiede, progetta, pianifica e sviluppa programmi e attività di ottimizzazione della mobilità integrata aziendale (mobility, fleet e travel – percorsi casa/lavoro) in rispondenza agli obiettivi della responsabilità sociale d'impresa (tratto da UNI/PdR 35:2018);

della propria organizzazione e ne contribuiscono la definizione del profilo energetico.
Il raccordo di queste quattro figure professionali con **l'energy manager** (istituito con legge 308/1982 ed aggiornato con la legge 9 gennaio 1991 n.10 art.19), figura deputata a gestire ciò che riguarda l'energia all'interno di un'azienda, un ente pubblico, o più in generale un'organizzazione, verificando i consumi, ottimizzandoli e promuovendo interventi mirati all'efficienza energetica e all'uso di fonti rinnovabili, è un compito assolutamente necessario ed imprescindibile all'interno dell'organizzazione.
Il mobility manager deve gestire l'evoluzione del Total Cost of Ownership (TCO) in Total Cost of Mobility (TCM) un equilibrio sofisticato, dove la linea di demarcazione tra mobilità fisica e mobilità virtuale diventa più sottile e la valutazione, per esempio, di spostare fisicamente persone o di farle incontrare virtualmente prevede un'analisi non semplice che consenta di capire quali effetti ha determinato questa nuova organizzazione.
Il profilo di mobility manager si è, quindi, evoluto e non è solamente la figura che ottimizza la mobilità riducendo l'uso delle vetture private, ma crea programmi di mobilità per gruppi di dipendenti in funzione delle esigenze espresse e di quelle soprattutto inespresse che rappresentano il vero valore aggiunto del mobility manager: analisi e coordinamento delle figure manageriali della mobilità e di quelle che contribuiscono alla stesura delle policy aziendali.
In particolare, le attività e le responsabilità del Mobility Manager nel tempo è stata meglio definita, aggiornandola rispetto alle attuali esigenze di mobilità aziendale e di mercato.
Per tali motivi il mobility manager di fatto non è più solamente la figura che elabora il PSCL e ottimizza la mobilità riducendo l'uso delle vetture private, ma anche colui che crea programmi di mobilità per gruppi di dipendenti in funzione delle esigenze espresse e di quelle, soprattutto, inespresse risultanti ad esempio da indagini ed analisi appositamente svolte. Per esempio, definisce insieme al travel manager, al fleet manager e al corporate mobility manager i processi gestionali per l'organizzazione dei viaggi aziendali nella loro interezza, prendendo in esame più modalità (auto short/long term, aereo, bike/car sharing, treno, ecc.).
Uno dei compiti più importanti è quello di gestire la comunicazione e il flusso delle informazioni verso gli stakeholder interni ed esterni. È anche un ruolo chiave e delicato perché dedicato anche al monitoraggio del livello di soddisfazione degli utenti, attraverso indagini specifiche.
Tra le diverse attività in capo al Mobility Manager vi è anche quella di fornire dati per il "foot print" aziendale, dimostrando l'abbattimento delle emissioni in funzione alle diverse scelte di mobilità attuate, sia fisiche che virtuali.

Le attività e responsabilità che rientrano tra le competenze del mobility manager possono essere riassunte di seguito:

- elaborare il Piano degli Spostamenti Casa Lavoro (PSCL) e monitorarne l'adozione;
- definire l'intermodalità dei viaggi, rapportandosi, laddove previsto, con il Travel Manager per abbassare il TCM e migliorare l'ecosostenibilità dello spostamento;
- interagire con le figure e gli enti preposti per l'attuazione del PSCL (Mobility Manager d'Area, Aziende di TPL, ecc)
- definire e implementare insieme al Travel Manager, al Fleet Manager e al Corporate Mobility Manager (laddove previsti) i processi gestionali per l'organizzazione dei viaggi aziendali nella loro interezza, prendendo in esame più modalità (auto long term, aereo, auto short term, bike, car sharing, treno, mezzi di trasporto pubblico, ecc.)
- fornire all'ufficio acquisti capitolati per selezionare e scegliere i fornitori di servizi di mobilità
- fornire all'ufficio acquisti le leve per le trattative economiche con i fornitori di servizi
- partecipare attivamente alla stesura del contratto che gestirà con i fornitori di servizi
- gestire il carpooling e il carsharing aziendale
- definire un sistema di monitoraggio degli spostamenti in auto dei dipendenti, evidenziando e riducendo il numero di automobili con un solo occupante, il conducente dell'auto
- muovere persone e non veicoli, valutando quindi sistemi di trasporto collettivo
- definire le specifiche degli applicativi e dei supporti informatici necessari per analizzare mezzi, abitudini di spostamento, parcheggi in funzione del bacino di utenza
- gestire le aree di parcheggio in funzione dei sistemi di mobilità utilizzati
- gestire la comunicazione e formazione verso gli stakeholder (interni ed esterni)
- monitorare il livello di soddisfazione degli utenti, attraverso indagini specifiche
- fornire dati per il "foot print" aziendale, dimostrando l'abbattimento delle emissioni per le scelte di mobilità effettuate, sia fisiche sia virtuali
- definire attività di valutazione e controllo dei costi (TCM)
- elaborare un piano strategico delle fonti e dei programmi per la gestione dei contributi in funzione dei progetti presentati ed approvati dagli enti pubblici preposti
- definire e gestire il budget di mobilità, secondo i principi del "mobility budget" sulla base degli obiettivi e delle linee guida aziendali

- gestire l'avanzamento della spesa e mettere in relazione i costi con i principi del "mobility budget" componendo la matrice di KPI e i relativi Service Level Agreement (SLA).

A seguito dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 sono state attuate una serie di misure precauzionali necessarie, che hanno indotto inevitabili e rilevanti cambiamenti alla mobilità nelle aree urbane e metropolitane dovuti sia alla minore propensione all'uso dei mezzi del trasporto pubblico, con un conseguente incremento modale per gli spostamenti effettuati con autoveicoli privati che alla riduzione della capacità di trasporto pubblico dovuta ai seguenti fattori:

- determinata dalla necessità di garantire il **distanziamento sociale**,
- aumento dell'attenzione verso la **travel safety** a causa della paura del contagio
- diffusione di forme di **smart o remote working** con maggiore flessibilità oraria;

Nel **Decreto Legge 19 maggio 2020, n. 34** (Decreto Rilancio) viene inserito l'articolo 229 riguardante **"Misure per incentivare la mobilità sostenibile"** che nel primo comma del DM apporta modifiche all'articolo 2, commi 1 e 2 del Decreto Legge 14 ottobre 2019, n. 111, convertito, con modificazioni, dalla Legge 12 dicembre 2019, n. 141, introducendo, l'anno 2020, forme di incentivazione all'utilizzo ed all'acquisto di sistemi di mobilità sostenibile alternative al trasporto pubblico locale.

In particolare introduce delle risorse a bilancio "per l'anno 2020, per alla concessione in favore dei residenti maggiorenni nei capoluoghi di Regione, nelle Città metropolitane, nei capoluoghi di Provincia ovvero nei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, di un "buono mobilità", pari al 60 % della spesa sostenuta e, comunque, in misura non superiore a euro 500, a partire dal 4 maggio 2020 e fino al 31 dicembre 2020, per l'acquisto di biciclette, anche a pedalata assistita, nonché' di veicoli per la mobilità personale a propulsione prevalentemente elettrica (veicoli per la mobilità personale a propulsione prevalentemente elettrica, quali segway, hoverboard, monopattini e monowheel), ovvero per l'utilizzo dei servizi di mobilità condivisa a uso individuale esclusi quelli mediante autovetture.

Per gli anni 2021 e seguenti il Programma incentiva il trasporto pubblico locale e regionale e forme di mobilità sostenibile ad esso integrative a fronte della rottamazione di autoveicoli e motocicli altamente inquinanti.

Al **comma 2** si incrementa di 50 milioni di euro, per l'anno 2020, il fondo denominato "Programma sperimentale buono mobilità" mediante l'utilizzo delle risorse disponibili, anche in conto residui, sui capitoli dello stato di previsione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, finanziati con quota parte dei proventi delle aste delle quote di emissione di C02, di cui all'articolo 19 del Decreto Legislativo 13 marzo 2013, n. 30, di competenza del medesimo stato di previsione.

Il **comma 3** promuove l'utilizzo delle biciclette nelle aree urbane, quali mezzi a basso impatto ambientale, apportando modifiche al Codice della strada di cui al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e introducendo la definizione di **"Casa avanzata"**, ovvero una linea di arresto dedicata alle biciclette in posizione avanzata rispetto alla linea di arresto per tutti gli altri veicoli per garantire maggior sicurezza alla circolazione delle biciclette. Viene inoltre ridefinita la **Corsia ciclabile**: parte longitudinale della carreggiata, posta a destra, delimitata mediante una striscia bianca discontinua, valicabile e ad uso promiscuo, idonea a permettere la circolazione sulle strade urbane dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La Corsia ciclabile è parte della ordinaria corsia veicolare, con destinazione alla circolazione dei velocipedi. Inoltre introduce la possibilità nelle intersezioni semaforizzate, sulla base di apposita ordinanza adottata ai sensi dell'articolo 7, comma 1, previa valutazione delle condizioni di sicurezza, sulla soglia dell'intersezione può essere realizzata la casa avanzata, estesa a tutta la larghezza della carreggiata o della semicarreggiata. La casa avanzata può essere realizzata lungo le strade con velocità consentita inferiore o uguale a 50 km/h, anche se fornite di più corsie per senso di marcia, ed è posta a una distanza pari almeno a 3 metri rispetto alla linea di arresto stabilita per il flusso veicolare. L'area delimitata è accessibile attraverso una corsia di lunghezza pari almeno a 5 metri riservata alle biciclette, situata sul lato destro in prossimità dell'intersezione.».

Infine il comma 4, 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 di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n.165, **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 predisporre ed adottare **il piano degli spostamenti casa-lavoro** entro **il 31 dicembre di ogni anno**, nonché della **nomina del responsabile della mobilità aziendale (mobility manager**).

Lo stesso decreto definisce come il mobility manager debba avere funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile. Il Mobility Manager promuove, anche collaborando all'adozione del piano di mobilità sostenibile, la realizzazione di interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità, delle persone, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane, tramite l'attuazione di interventi di mobilità sostenibile. Per le pubbliche amministrazioni tale figura è scelta tra il personale in

ruolo. Le amministrazioni pubbliche provvedono all'attuazione di quanto previsto nel 4° comma del decreto con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente sui propri bilanci, e comunque senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Il Mobility Manager risulta essere una figura centrale nella pianificazione del rientro dei dipendenti nelle sedi lavorative dopo l'emergenza Covid-19, in quanto attraverso un'attenta analisi degli spostamenti sistematici casa-lavoro, è possibile programmare interventi organizzativi e gestionali che tengano conto della qualità della vita, dell'aria e del traffico oltre a valutarne il fattore economico.

Recentemente, in data 26 maggio 2021 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.124 il **Decreto 12 maggio 2021** che prevede la nomina del mobility manager aziendale e la redazione del piano spostamenti casa-lavoro dei dipendenti.

Il decreto 12 maggio 2021 attua quanto previsto all'art. 229 del Decreto Legge 19 maggio 2020, n. 34 (Decreto Rilancio) nel quale si conferma che le imprese con singole unità locali con più di 100 dipendenti ubicate in un Capoluogo di Regione, in un Capoluogo di Provincia, in un Comune di una Città Metropolitana o comunque in un Comune sopra i 50.000 abitanti sono tenute ad adottare entro il 31 dicembre di ogni anno il Piano Spostamenti Casa-Lavoro dei propri dipendenti e di inviarlo al Comune di localizzazione dell'unità locale entro i successivi 15 giorni.

Ai fini della verifica della soglia dei 100 dipendenti per ogni singola unità locale, il decreto stabilisce che si considerano come dipendenti, oltre a quelli assunti dall'azienda, anche le persone che, seppur dipendenti di altre imprese e pubbliche amministrazioni, operano stabilmente, ovvero con presenza quotidiana continuativa, presso la medesima unità locale in virtù di contratti di appalto di servizi o di forme quali distacco, comando o altro. Nel decreto attuativo vengono definiti gli **obiettivi e contenuti del Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL).** Nello specifico definisce come il PSCL 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 motor**e, 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 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 che lo adotta, in termini economici e di produttività, nonché per la collettività, in termini ambientali, sociali ed economici. Entro i successivi 90 giorni dall'entrata in vigore del decreto verranno definite con successivo decreto interministeriale le "Linee guida per la redazione e l'implementazione dei piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL)". All'interno dello stesso decreto vengono definiti gli obblighi di nomina, le funzioni e le competenze

del mobility manager aziendale, funzioni e competenze. Infatti ai fini dell'adozione del PSCL, le imprese nominano il mobility manager aziendale, con funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile. In particolare al mobility manager aziendale sono attribuite le seguenti funzioni:

a) promozione, attraverso l'elaborazione del PSCL, della realizzazione di interventi per l'organizzazione e la gestione della domanda di mobilità del personale dipendente, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane;
b) supporto all'adozione del PSCL;
c) adeguamento del PSCL anche sulla base delle indicazioni ricevute dal Comune territorialmente competente, elaborate con il supporto del mobility manager d'area;
d) verifica dell'attuazione del PSCL, anche ai fini di un suo eventuale aggiornamento, attraverso il monitoraggio degli spostamenti dei dipendenti e la valutazione, mediante indagini specifiche, del loro livello di soddisfazione;
e) cura dei rapporti con enti pubblici e privati direttamente coinvolti nella gestione degli spostamenti del personale dipendente;
f) attivazione di iniziative di informazione, divulgazione e sensibilizzazione sul tema della mobilità sostenibile;
g) promozione con il mobility manager d'area di azioni di formazione e indirizzo per incentivare l'uso della mobilità ciclo-pedonale, dei servizi di trasporto pubblico e dei servizi ad esso complementari e integrativi anche a carattere innovativo;
h) supporto al mobility manager d'area nella promozione di interventi sul territorio utili a favorire l'intermodalità, lo sviluppo in sicurezza di itinerari ciclabili e pedonali, l'efficienza e l'efficacia dei servizi di trasporto pubblico, lo sviluppo di servizi di mobilità condivisa e di servizi di infomobilità.

Il decreto definisce anche il **"mobility manager d'area",** quale figura specializzata nel supporto al Comune territorialmente competente, presso il quale è nominato ai sensi dell'articolo 5, comma 3, nella definizione e implementazione di politiche di mobilità sostenibile, nonché nello svolgimento di attività di raccordo tra i mobility manager aziendali. Al mobility manager d'area sono attribuite le seguenti funzioni:

a) attività di raccordo tra i mobility manager aziendali del territorio di riferimento, al fine dello sviluppo di best practices e moduli collaborativi, anche mediante convocazione di riunioni, una tantum o con cadenze

periodiche, e organizzazione di incontri e seminari, comunque denominati, e svolgimento di ogni altra attività utile al miglioramento delle pratiche di redazione dei PSCL;

b) supporto al Comune di riferimento nella definizione e implementazione di politiche di mobilità sostenibile;
c) acquisizione dei dati relativi all'origine/destinazione ed agli orari di ingresso ed uscita dei dipendenti e degli studenti forniti dai mobility manager aziendali e scolastici e trasferimento dei dati in argomento agli enti programmatori dei servizi pubblici di trasporto comunali e regionali.

Il mobility manager aziendale ed il mobility manager d'area sono nominati tra soggetti in possesso di un'elevata e riconosciuta competenza professionale e/o comprovata esperienza nel settore della mobilità sostenibile, dei trasporti o della tutela dell'ambiente.

Infine All'art. 8 del decreto riporta come nell'ambito dei programmi di finanziamento per la realizzazione di interventi di mobilità sostenibile promossi dal Ministero della transizione ecologica, dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili ovvero congiuntamente dai medesimi Ministeri, può essere assegnata una premialità ai Comuni che presentano un progetto derivante dalla integrazione e dal coordinamento di più PSCL relativi al proprio territorio, adottati e aggiornati ai sensi dello stesso decreto.

Successivamente è stato approvato il **DECRETO-LEGGE 25 maggio 2021, n. 73 (Decreto sostegni BIS)** contenete **Misure urgenti connesse all'emergenza da COVID-19, per le imprese, il lavoro, i giovani, la salute e i servizi territoriali**, convertito con modificazioni dalla L. 23 luglio 2021, n. 106 (in S.O. n. 25, relativo alla G.U. 24/07/2021, n. 176) all'interno del quale all'art. 51 al comma 7 ed 8, contiene misure di incentivazione e opportunità per la mobilità sostenibile e per promuovere l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi all'automobile privata. Con il DECRETO "SOSTEGNI-BIS" sono stati messi a disposizione finanziamenti per tutto l'anno 2021 rivolti a iniziative di mobilità sostenibile, favorendo un più efficace utilizzo dei trasporti pubblici e dei veicoli a basso impatto ambientale, come il car-pooling, il car-sharing, il bike-pooling e il bike-sharing. Questi contributi sono destinati alle imprese e alle Pubbliche Amministrazioni, le quali devono nominare un Mobility Manager e procedere, **entro il 31 agosto 2021**, con la stesura di un piano degli spostamenti casa-lavoro (PSCL) del personale dipendente, divenuto indispensabile con l'aumento dello smart working a causa della pandemia COVID-19. Parte del fondo è destinato anche agli istituti scolastici che, attraverso il proprio Mobility Manager, devono disporre di un piano degli spostamenti per il personale scolastico e gli studenti. A tal riguardo, **entro fine agosto verranno rilasciate anche delle "Linee guida per la redazione e l'implementazione dei piani degli spostamenti casa-lavoro (PSCL)".**

L'obiettivo Finale di questa misura è quella di ridurre l'uso dell'auto privata e di creare una cultura della mobilità sostenibile tra i lavoratori a favore dell'ambiente. Inoltre, in quest'ultimo periodo di emergenza pandemica, il focus si è spostato verso la salute dei dipendenti, il distanziamento sociale e la gestione dello smart working. Per mettere in atto i piani di mobilità predisposti dal 'mobility manager', **il DL Sostegni bis prevede: un fondo di 50 milioni per l'anno 2021** per un più efficace utilizzo dei mezzi pubblici, con un adeguato raccordo tra orari di lavoro e di scuola e gli orari dei servizi di Tpl. I contributi sono rivolti a iniziative di mobilità sostenibile, inclusi car-pooling, car-sharing, bike-pooling, bike-sharing e le risorse sono così distinte:

- **35 milioni alle pubbliche amministrazioni e alle imprese** che abbiano nominato il mobility manager e predisposto, entro la fine di questa estate, il piano di spostamenti casa-lavoro del personale.
- **15 milioni sono destinati agli istituti scolastici** che abbiano nominato il proprio mobility manager e disposto il piano degli spostamenti per gli studenti e per il personale scolastico.

Nello specifico di seguito vengono riportate integralmente le parti del DL sostegni bis che riguardano la mobilità sostenibile

7. *Al fine di consentire una più efficace distribuzione degli utenti del trasporto pubblico di linea, nonché' di realizzare un più idoneo raccordo tra gli orari di inizio e termine delle attività economiche, lavorative e didattiche e gli orari dei servizi di trasporto pubblico locale, urbano ed extraurbano, tenuto conto delle misure di contenimento individuate con i provvedimenti di cui all'articolo 2 del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 maggio 2020, n. 35, è istituito presso il Ministero delle infrastrutture e la mobilità sostenibili un fondo con una dotazione di euro 50 milioni per l'anno 2021, destinato all'erogazione di contributi in favore: a) delle imprese e delle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 229, comma 4, del decreto - legge 19 maggio 2020, n. 34, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 luglio 2020, n. 77, che provvedano, previa nomina del mobility manager di cui al citato articolo 229, a predisporre, entro il 31 agosto 2021, un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale che possa contribuire alla realizzazione delle finalità di cui al presente comma; tali contributi sono destinati al finanziamento, nei limiti delle risorse disponibili, di iniziative di mobilità sostenibile, incluse iniziative di car-pooling, di car-sharing, di bike-pooling e di bike-sharing, in coerenza con le previsioni dei piani degli spostamenti casa - lavoro adottati entro il termine del 31 agosto 2021; b) degli istituti scolastici di ogni ordine e grado che provvedano, previa nomina del mobility manager scolastico di cui all'articolo 5, comma 6, della*

legge 28 dicembre 2015, n. 221, a predisporre, entro il 31 agosto 2021, un piano degli spostamenti casa-scuola-casa del personale scolastico e degli alunni, che possa contribuire alla realizzazione delle finalità di cui al presente comma; tali contributi sono destinati al finanziamento, nei limiti delle risorse disponibili, di iniziative di mobilità sostenibile, incluse iniziative di piedibus, di car-pooling, di car-sharing, di bike-pooling e di bike-sharing, in coerenza con le previsioni dei piani degli spostamenti casa - scuola - casa adottati entro il termine del 31 agosto 2021. 8. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, da adottarsi entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, di concerto con i Ministri dell'economia e delle finanze, della transizione ecologica e dell'istruzione e previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono stabiliti i criteri e le modalità per il riconoscimento dei contributi di cui al comma 7 per il tramite degli enti locali, indicati nel medesimo decreto, nel cui territorio sono ubicati i soggetti beneficiari. La figura del mobility manager, recentemente rilanciata dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 12 maggio 2021, assume ancora più importanza alla luce dell'articolo 51 del cosiddetto "Decreto Sostegni-bis", il Decreto Legge 25 maggio 2021, n.73, che, al fine di consentire una più efficace distribuzione degli utenti del trasporto pubblico di linea, nonché di realizzare un più idoneo raccordo tra gli orari di inizio e termine delle attività economiche, lavorative e didattiche e gli orari dei servizi di trasporto pubblico locale, urbano ed extraurbano, istituisce, presso il Ministero delle infrastrutture e la mobilità sostenibili un fondo con una dotazione di euro 50 milioni per l'anno 2021 destinato all'erogazione di contributi in favore:

a) *delle imprese e delle pubbliche amministrazioni che provvedano, previa nomina del mobility manager, a predisporre, entro il 31 agosto 2021, un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale che possa contribuire alla realizzazione delle finalità espresse nel Decreto; tali contributi sono destinati al finanziamento, nei limiti delle risorse disponibili, di iniziative di mobilità sostenibile, incluse iniziative di car-pooling, di car-sharing, di bike-pooling e di bike-sharing, in coerenza con le previsioni dei piani degli spostamenti casa – lavoro adottati entro il termine del 31 agosto 2021;*

b) *degli istituti scolastici di ogni ordine e grado che provvedano, previa nomina del mobility manager scolastico, a predisporre, entro il 31 agosto 2021, un piano degli spostamenti casa-scuola-casa del personale scolastico e degli alunni, che possa contribuire alla realizzazione delle finalità del Decreto; tali*

contributi sono destinati al finanziamento, nei limiti delle risorse disponibili, di iniziative di mobilita' sostenibile, incluse iniziative di piedibus, di car-pooling, di car-sharing, di bike-pooling e di bike-sharing, in coerenza con le previsioni dei piani degli spostamenti casa – scuola – casa adottati entro il termine del 31 agosto 2021.

8. *Con decreto del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, da adottarsi entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, di concerto con i Ministri dell'economia e delle finanze, della transizione ecologica e dell'istruzione e previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono stabiliti i criteri e le modalità per il riconoscimento dei contributi di cui al comma 7 per il tramite degli enti locali, indicati nel medesimo decreto, nel cui territorio sono ubicati i soggetti beneficiari.*

Dall'analisi del quadro normativo che regola la figura del mobility manager e delle attività che ad esso fanno capo è possibile definire come le organizzazioni pubbliche, come l'Università degli studi di Cagliari, ricadano nella casistica del Decreto Ronchi, del Decreto Rilancio 2020, ulteriormente ridefinito dal Decreto 12 maggio 2021 n.124 e che pertanto devono dotarsi del Mobility Manger, soprattutto in un'ottica di gestione aziendale volta al raggiungimento degli imprescindibili Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e di riduzione delle emissioni climalteranti definiti **European Green Deal e Carbon Neutrality al 2050.**

Come già indicato in precedenza l'obiettivo del Mobility Manager è quello di proporre un **Piano di Spostamento Casa-Lavoro**, indicando il percorso verso una mobilità più sostenibile, con iniziative che tengano conto delle esigenze di mobilità dei lavoratori, delle lavoratrici e degli studenti finalizzati a ridurre progressivamente gli impatti sull'ambiente.

Il Piano degli Spostamenti Casa Lavoro (PSCL), come già detto, è uno strumento di sviluppo, implementazione e controllo di un insieme di azioni utili per la razionalizzazione degli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente e degli studenti, che include servizi e attività di Mobility Management.

Perché il PSCL possa raggiungere i suoi obiettivi occorre attivare una serie di attività di coordinamento e consultazione con tutti i soggetti coinvolti (dirigenti, dipendenti, studenti, aziende di trasporto, società che gestiscono la sharing mobility, sindacati) così da garantire alle misure adottate il più ampio consenso possibile.

Il piano è un'azione volta a stabilire una serie di attività che contribuiscono a definire il risultato prodotto dall'Amministrazione nell'ambito del ciclo della programmazione finanziaria e di bilancio e di gestione della Performance, previsto

dal D.lgs. 27 ottobre 2009, n. 150, il quale dispone, in particolare, che *ogni amministrazione pubblica è tenuta a misurare ed a valutare la performance con riferimento all'amministrazione nel suo complesso, alle unità organizzative o aree di responsabilità in cui si articola e ai singoli dipendenti, secondo modalità conformi alle direttive impartite dalla Commissione per la valutazione, la trasparenza e l'integrità delle amministrazioni pubbliche*.

Per questo l'Amministrazione universitaria dovrà elaborare un documento che metta in evidenza il bilancio positivo tra le risorse impegnate per l'adozione delle misure previste dal PSCL e i benefici conseguibili a tutti i livelli: per il dipendente, per gli studenti, per l'amministrazione universitaria e per la collettività.

I vantaggi per i dipendenti possono essere riassumibili nei punti seguenti:

- minori costi del trasporto;
- riduzione dei tempi di spostamento;
- possibilità di benefici economici;
- diminuzione del rischio di incidenti;
- facilitazioni per l'uso del trasporto pubblico;
- maggiore regolarità nei tempi di trasporto;
- minori stress psicofisici per la guida nel traffico;
- azzeramento del rischio di contravvenzioni;
- benefici per la salute;
- socializzazione tra colleghi.

I vantaggi per l'organizzazione Universitaria si possono riassumere in:

- maggior puntualità nell'arrivo dei propri dipendenti;
- miglioramento delle fasce orarie dei dipendenti;
- riduzione dei piazzali di sosta dedicati a parcheggio per i dipendenti;
- possibilità di offrire un servizio utile e creare una condizione di maggiore socializzazione tra i dipendenti, con probabili guadagni in termini di produttività;
- riduzione degli incidenti sul percorso casa-lavoro e conseguente riduzione dei costi sociali ed economici associati;
- aumento dell'accessibilità;
- razionalizzazione delle sedi attraverso l'adozione di formule di telelavoro (remote working, smart working, o lavoro ibrido);
- rafforzamento dell'immagine aziendale aperta ai problemi ambientali e dei propri dipendenti.

I vantaggi sociali per la collettività si possono sintetizzare in:

- riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico;

- riduzione del numero di incidenti;
- riduzione della congestione stradale;
- riduzione dei tempi di trasporto;
- risparmi energetici;
- miglioramento dell'area nella quale l'organizzazione risulta localizzata;
- miglioramento della qualità ambientale;
- migliore qualità della vita,
- migliori stili di cittadinanza (tempo di lavoro/tempo libero/tempo liberato).

In considerazione di quanto esporto, il PSCL dovrà pertanto definire obiettivi misurabili per le categorie sopra descritte:

- **dipendenti:** in termini di tempo, costo e comfort del trasporto;
- **organizzazione:** in termini economici e/o di produttività;
- **collettività:** in termini di minori costi sociali.

In questo quadro generale il PSCL dovrà tener conto della fase di emergenza pandemica per il COVID-19, pertanto nella gestione degli spostamenti il piano dovrà individuare azioni mirate e strategicamente adatte a fronteggiare questa emergenza, con l'attuazione di soluzioni coerenti con le reali esigenze dei dipendenti e per garantire la massima sicurezza possibile.

In questo periodo, che si prevede transitorio, ma con una durata ancora incerta, definire misure capaci di garantire una mobilità efficiente, accessibile e sicura, è particolarmente complesso, e per questo gli interventi da introdurre sia sul lato della domanda (rendere efficienti e sostenibili i viaggi casa-lavoro) che dell'offerta (offrire soluzioni sicure di mobilità condivisa che ispirino fiducia a tutti i lavoratori e le lavoratrici) devono essere radicali.

1.1.2 Il gruppo di lavoro

L'ing. Federico Sollai, Mobility Manager dell'Università degli Studi di Cagliari (nominato con Decreto Rettoriale n. 763-2021 del 06 luglio 2021), opera con il supporto del gruppo di lavoro così articolato:

PER LA COMPONENTE GESTIONALE E DI COORDINAMENTO

- **Ing. Federico SOLLAI** - Direzione Investimenti, manutenzione immobili e impianti e Mobility Manager dell'Ateneo
  Mobility Manager e Responsabile del Settore sviluppo sostenibile, mobilità e infrastrutture di rete
- **Ing. Luca Migliari -** Direzione Investimenti, manutenzione immobili e impianti Energy manager - Responsabile del Settore Energia Cagliari-Monserrato
  Analisi e valutazione delle migliori soluzioni operative del PSCL in termini di risparmio energetico conseguibile e di riduzione delle emissioni di CO2 in

atmosfera in comparazione all'attuale mobilità del personale dipendente dell'Ateneo

- **Dott.ssa Daniela Zedda –** Direzione acquisti e appalti - Coordinatrice per l'attuazione delle politiche di sostenibilità dell'Ateneo
  Coordinamento amministrativo

PER LA COMPONENTE RICERCA

- **Ing. Eleonora Sottile** - Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Architettura Ricercatrice TdA, assistente del Corso di Pianificazione dei Trasporti e del Corso di Pianificazione della Mobilità Sostenibile
  Assistenza al coordinamento operativo, analisi dei comportamenti e individuazione azioni e misure di mobilità sostenibile
- **Ing. Francesco Piras -** Centro interuniversitario Ricerche economiche e Mobilità Assegnista di ricerca
  Analisi del contesto territoriale, raccolta dati, analisi dati, predisposizione dei piani personalizzati di viaggio da consegnare ai dipendenti, stesura PSCL
- **Prof. Italo Meloni,** Ordinario di Trasporti presso il DICAAR, Direttore del CIREM, e Referente dell'Ateneo presso il gruppo nazionale della RUS sulla Mobilità.
  Supervisione del P.S.C.L.

Il gruppo di lavoro, è stato così articolato per tener conto delle diverse componenti dell'amministrazione che hanno un ruolo nelle attività di gestione ed organizzazione delle politiche riguardanti le politiche di sostenibilità ed in particolare della mobilità sostenibile, oltre al supporto dell'Energy Manager dell'Università di Cagliari per gli aspetti riguardanti al calcolo della Carbon footprint e valutazione della riduzione delle emissioni CO2 derivanti dall'attuazione delle misure previste nel PSCL. Inoltre è in via di costituzione un gruppo di lavoro interno all'Ente che coadiuverà il Mobility Manager nella attività di confronto, condivisione e sensibilizzazione delle attività previste nel Piano. Il gruppo di lavoro rappresenterà il punto di ascolto interno per rilevare e interpretare la domanda di mobilità espressa sul territorio, e dall'altro diventa uno strumento per promuovere la cultura e le iniziative promosse dall'Ente in materia di mobilità sostenibile. Sarà inoltre attivato un tavolo permanente di confronto con l'Ufficio Mobilità del comune di Cagliari e di Monserrato, con quello della Città Metropolitana di Cagliari, con le aziende del TPL (CTM, ARST e Ferrovie dello Stato), e con quelle che eserciscono i servizi di sharing Mobility nell'area metropolitana di Cagliari.
L'Amministrazione Universitaria ha dato piena disponibilità nel supportare possibili interventi per migliorare la mobilità attraverso la quantificazione del bacino di utenza interna, nonché della tipologia dei dipendenti per sede, orario di lavoro,

strumenti di comunicazione disponibili, servizi di trasporto, aree di parcheggio, convenzioni, con l'elaborazione inoltre un piano di emergenza per il loro rientro graduale in sicurezza nelle sedi universitarie di appartenenza.
Il Rettore ed il CdA dell'Università di Cagliari hanno ritenuto importante programmare incontri periodici di allineamento con il Mobility Manager, il Direttore Generale, la Coordinatrice per l'attuazione delle politiche di sostenibilità dell'Ateneo afferente alla Direzione acquisti e appalti, il Dirigente della Direzione investimenti, manutenzione immobili e impianti, il Dirigente della Direzione personale, organizzazione, performance per avere una conoscenza dettagliata della domanda e dell'offerta della mobilità dell'Ente, con l'obiettivo di:

- individuare e orientare le proposte progettuali;
- enunciare gli interventi da adottare per migliorare l'accessibilità all'Ente;
- organizzare al meglio i servizi e le misure attuabili in termini di impatto ambientale e decongestione del traffico;
- assicurare maggiore sicurezza;
- definire criteri e modalità di erogazione di contributi e incentivi.

Al fine di garantire una risposta coordinata e un'efficace attuazione delle misure da adottare per promuovere strategie di mobilità sostenibile garantendo la sicurezza dei lavoratori e delle lavoratrici, nonché per contrastare un'ulteriore diffusione del COVID-19, le azioni proposte saranno basate su valutazioni che tengano conto degli impatti sociali, ambientali, climatici ed economici.

1.1.3 Struttura del PSCL UNICA 2020

Il DM del 21.05.2021 prevede l'obbligo, per le aziende pubbliche o private con oltre 100 dipendenti, di nominare il Mobility Manager. Il DPCM del 26.04.2020 stabilisce che nel PSCL vengano previste forme alternative di mobilità sostenibile, ridefinendo l'articolazione e la differenziazione degli orari di lavoro che favoriscano il distanziamento sociale riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari.
Il Presente PSCL è stato redatto secondo le "Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL), approvate con Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021). La struttura del PSCL è articolata secondo lo schema proposto nell'allegati dello stesso decreto e che di seguito s riporta:

1. INTRODUZIONE
2. PARTE INFORMATIVA E DI ANALISI
2.1. ANALISI DELLE CONDIZIONI STRUTTURALI DELL'AZIENDA

2.2. ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO
2.3. ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO
2.3.1. Analisi delle modalità abituali di spostamento casa-lavoro
2.3.2. Analisi della propensione al cambiamento negli spostamenti casa-lavoro
3. PARTE PROGETTUALE
3.1. PROGETTAZIONE DELLE MISURE
3.1.1. Descrizione delle misure da implementare
3.1.2. Definizione dei benefici conseguibili con l'attuazione delle misure
3.2. PROGRAMMA DI IMPLEMENTAZIONE
4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

La prima parte del PSCL UNICA 2021 descrive le attività riguardanti la costruzione del data base e l'analisi dei dati sugli spostamenti casa lavoro del personale dipendente dell'Università degli Studi di Cagliari.
I dati riguardanti la distribuzione del personale dipendente per sede di lavoro e domicilio, quelli inerenti l'orario di timbratura dell'ingresso alla sede di lavoro, e quelli riguardanti le planimetrie delle sedi di lavoro sono stati forniti dalla rete dei Focal Point d'Ateneo facenti capo alle Direzioni dell'amministrazione centrale, in particolare la Direzione del Personale, Organizzazione e Performance, la Direzione Sistemi, Infrastrutture e Dati, e la Direzione Investimenti e Manutenzione immobili e impianti.
Inoltre sono stati recuperati i dati del Comune di Cagliari e di Monserrato sulle politiche ed attività riguardanti l'incentivazione del sistema di TPL e della mobilità dolce.
Il gruppo di lavoro coordinato dal Prof. Italo Meloni, e composto da Ing. Francesco Piras e Ing. Eleonora Sottile, ha fornito i dati derivanti dalle ricerche e dalle analisi sviluppate sul tema della mobilità.
Infine sono stati utilizzati i dati recuperati dai progetti 'Cittadella Mobility Styles', e "Svolta"; quelli provenienti da operatori di Sharing Mobility; e i dati raccolti dal Mobility manager.
Nella capitolo 3 del PSCL UNICA 2020 viene illustrata la sintesi delle iniziative in atto e di quelle programmate ed attuabili nei prossimi anni.

1.1.4 Il quadro programmatorio

Il presente paragrafo elenca e descrive brevemente i piani e i programmi, sia a scala locale che sovralocale, identificati come rilevanti ai fini della definizione delle azioni del PSCL. In particolare, si tratta di strumenti di programmazione gestiti da altri settori dell'Amministrazione o altri Enti per i quali non è facile stimare il periodo di entrata in esercizio, ma la cui analisi è fondamentale per verificare la coerenza tra le misure già proposte e le nuove che verranno suggerite nel PSCL.

Sono risultati pertinenti al PSCL i seguenti documenti:

- Il PUMS del Comune di Cagliari;
- Il PUM del Comune di Cagliari;
- Il PUMS della Città Metropolitana di Cagliari;
- Il Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari;
- Il PAES del Comune di Cagliari;
- Il PGTU del Comune di Monserrato;
- Il PEARS della Regione autonoma della Sardegna (aggiornamento sui trasporti).

1.1.4.1 Il Piano Urbano della Mobilità (PUM) del Comune di Cagliari

Il Piano Urbano della Mobilità (PUM) è stato approvato dal Consiglio comunale di Cagliari con deliberazione numero 47 del 28 luglio 2009. Il Piano si pone come obiettivi generali il governo della domanda di mobilità di persone e merci nel comune di Cagliari, oltre alla riduzione del costo dei trasporti, del livello di incidentalità, del livello di inquinamento acustico e dell'aria.

1.1.4.2 *Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Cagliari*

Ad agosto 2021 è stato adottato dal comune di Cagliari il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Il PUMS è un piano strategico a lungo e medio termine (10-20 anni), concepito con l'obiettivo di affrontare e gestire la mobilità urbana così da garantire una politica volta ad armonizzare trasporti e tutela dell'ambiente, ambienti salubri, pianificazione territoriale, edilizia abitativa, aspetti sociali dell'accessibilità e della mobilità.

In particolare, il Piano prevede la messa in campo di azioni mirate a consolidare e migliorare la gestione delle attuali aree pedonali, oltre a indicare quali siano le zone della città urbanizzata che necessitano di interventi di rafforzamento del livello di pedonalità. Per quanto riguarda la mobilità ciclistica, viene suggerita la ricucitura della rete e messa in sicurezza delle criticità della ciclabilità, l'implementazione di campagne di promozione all'uso della bicicletta, la realizzazione di nuove stazioni del bike sharing e di nuovi spazi di consegna/prelievo per le biciclette free floating realizzati a terra con segnaletica.

Inoltre, il Piano propone, tra le possibili azioni volte a favorire l'uso di modalità alternative all'auto, politiche di mobility-management, la promozione del TPL urbano, l'integrazione tra TPL e un sistema di parcheggi scambiatori, la realizzazione di un portale informativo per l'incontro ottimale domanda/offerta.
Gli interventi e le azioni del PUMS sono in linea con gli obiettivi previsti dal PUM.

1.1.4.3 *Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Cagliari*

Ad agosto 2021 risulta affidato l'incarico per la redazione del PUMS della Città metropolitana di Cagliari, il quale si interfaccerà e si integrerà con il PUMS del comune di Cagliari. Uno dei compiti del PUMS della Città Metropolitana è quello di analizzare e soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle merci nell'area della Città Metropolitana di Cagliari, individuandone l'entità, le interazioni spaziali e temporali, i motivi dello spostamento e le modalità di soddisfacimento, al fine di migliorare la qualità della vita nel territorio secondo i principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione.
In particolare, con l'ottica di promuovere la mobilità sostenibile, le linee guida indicano che questo strumento di pianificazione dovrà individuare quali strategie adottare per persuadere i residenti e i city user a spostarsi a piedi, in bicicletta o con mezzi pubblici ovvero utilizzare mezzi privati a basso impatto ambientale. Sulla base di queste strategie la Città Metropolitana di Cagliari potrà pianificare, progettare, realizzare e gestire le infrastrutture che consentano il miglior utilizzo delle stesse verso, attraverso e all'interno delle aree urbane e periurbane.

1.1.4.4 *Il Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari*

Il Piano Strategico è un documento programmatico nel quale sono raccolte le linee di sviluppo di un determinato territorio che interessano un arco temporale di medio termine, tra i 10 e i 15 anni. Il Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari è stato approvato il 5 luglio 2021 dal Consiglio metropolitano.
Con riferimento ai trasporti, il Piano propone il miglioramento della mobilità urbana, interurbana e con l'esterno attraverso interventi che agiscono su diversi versanti: da un lato quelli che riguardano la mobilità dolce (interventi di interconnessione e coordinamento dei percorsi di mobilità dolce tra Comuni, implementazione di servizi di sharing metropolitano, potenziamento del sistema della mobilità elettrica, ecc.); dall'altro quelli che attengono al potenziamento del trasporto pubblico, sia su gomma che su ferro, per creare percorsi alternativi all'utilizzo dell'auto privata.

1.1.4.5 *Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Cagliari*

Il 22 luglio 2014 il Consiglio Comunale di Cagliari ha approvato il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Nel PAES vengono analizzati i consumi energetici

derivanti dall'uso di combustibili per il riscaldamento, energia elettrica, carburanti per autotrazione riferiti all' insieme delle attività svolte nel territorio del comune. Vengono inoltre calcolati l'insieme dei consumi di energia delle abitazioni private, quelli delle pubbliche amministrazioni, inclusa naturalmente l'amministrazione comunale e quelli legati alle attività produttive e del terziario, l'uso dei carburanti legati al traffico in città.
Nella seconda parte del documento vengono indicate quali azioni adottare per migliorare l'efficienza energetica degli impianti e dei fabbricati pubblici, oppure quali iniziative promuovere per incentivare i cittadini a risparmiare energia o a migliorare l'isolamento termico delle proprie abitazioni.
Infine, vengono indicate soluzioni per migliorare la mobilità delle persone in città riducendo l'inquinamento da traffico. In particolare, viene suggerita l'installazione di colonnine di ricarica elettrica e l'implementazione di azioni di carattere amministrativo volte a sostenere la diffusione di veicoli elettrici

1.1.4.6 *Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) del Comune di Monserrato*

Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) del Comune di Monserrato, approvato nel 2014, presenta tra i suoi obiettivi il miglioramento delle condizioni di circolazione (movimenti veicolari e sosta), il miglioramento della sicurezza stradale e la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico e il risparmio energetico.

1.1.4.7 *Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) della Regione autonoma della Sardegna*

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione della Regione Sardegna persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale. Il Piano prevede 10 strategie differenti. La strategia 10 è quella associata al settore trasporti. In particolare, viene suggerita lo sviluppo e implementazione di politiche volte al progressivo incremento della quota di mobilità a trazione ibrida o elettrica.

1.1.5 Metodologia di analisi

La mobilità è il fattore chiave di un sistema complesso che ruota attorno all'organizzazione del lavoro, e la metodologia di analisi prevede un piano di azione efficace ed efficiente riassumibile in cinque fondamentali fasi operative:

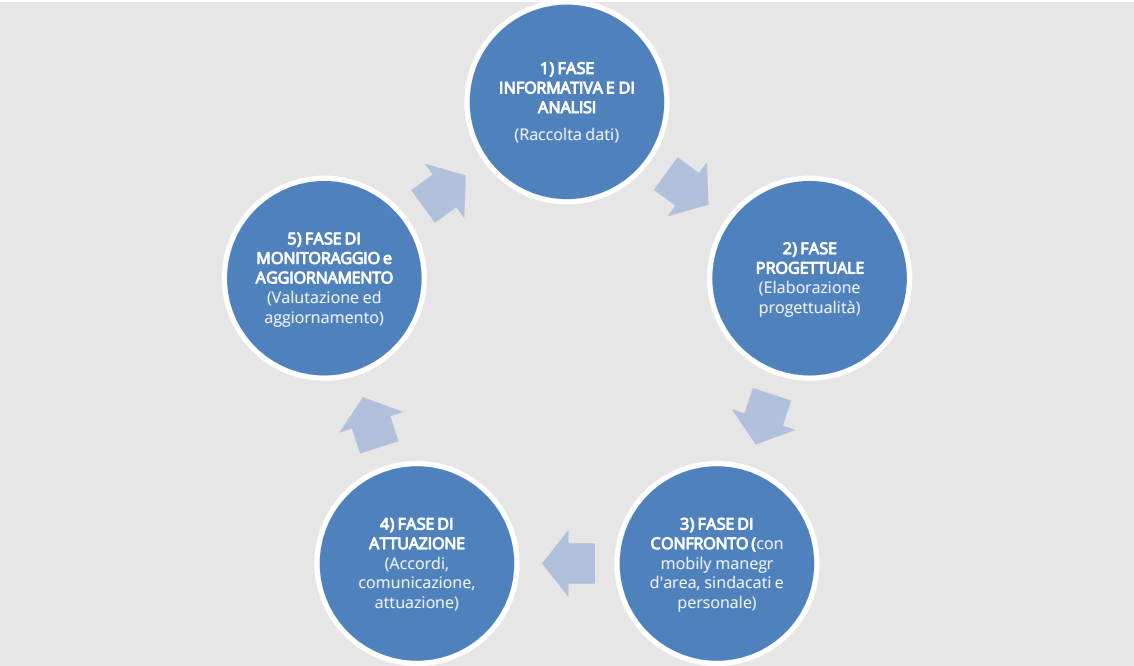

FIGURA 7: LA FASI OPERATIVE PER L'ELABORAZIONE DEL PSCL

1.1.5.1 Fase informativa e di analisi

La fase di analisi è volta alla conoscenza dettagliata del quadro generale di riferimento delle condizioni di contesto dell'organizzazione universitaria all'interno della quale si colloca il PSCL e delle caratteristiche dei gruppi di dipendenti a cui il piano si rivolge. In questa fase si analizzano la domanda di mobilità espressa dai dipendenti, l'offerta con la definizione delle caratteristiche delle sedi, della loro accessibilità (condizione della rete stradale, distanza dalle fermate del trasporto pubblico, presenza di piste ciclabili, percorsi pedonali, dotazione di parcheggi) e di tutti i fattori che possono influenzare la scelta modale dello spostamento. Nel presente piano la raccolta dei dati utili ai fini dell'analisi di contesto è stata effettuata attraverso un'indagine condotta on-line tra novembre 2019 e gennaio 2020 su un campione di dipendenti dell'Università. Inoltre, è stata effettuata l'analisi della banca dati dell'Università di Cagliari per conoscere l'origine e la destinazione degli spostamenti e l'orario e l'ingresso dei dipendenti sul luogo di lavoro, differenziandolo per sedi all'interno dell'organizzazione Universitaria.

In questa fase vengono definiti gli obiettivi e impostata un'indagine conoscitiva per poi elaborare i dati e analizzare le condizioni strutturali dell'organizzazione. Nello specifico sono state raccolte tutte le informazioni necessarie per inquadrare:

- le esigenze di mobilità del personale aziendale (domanda)
- lo scenario attuale di offerta di trasporto
- le risorse disponibili per le attività affidate al Mobility Manager Aziendale.

Le principali attività della fase informativa possono essere sintetizzate in:

- Definizione degli obiettivi.
- Valutazione preliminare qualitativa degli spostamenti Casa-Lavoro ed analisi della distribuzione territoriale delle residenze dei dipendenti in relazione al luogo di lavoro.
- Progettazione ed esecuzione della campagna di indagini.
- Elaborazione dati.
- Studio dell'offerta a servizio della domanda aziendale.
- Analisi delle condizioni strutturali aziendali.
- Informazione ai potenziali utenti dei benefici attesi dall'iniziativa.

Queste informazioni sono necessarie per inquadrare la reale domanda di mobilità del personale, che rappresenta la base informativa su cui fondare il progetto delle azioni da proporre e discutere nella successiva fase di confronto.

1.1.5.2 Fase progettuale

Dall'analisi dei risultati emersi dal confronto tra le diverse strutture universitarie sarà possibile individuare proposte progettuali e definire gli interventi da adottare per migliorare l'accessibilità alle sedi di lavoro universitarie, ridurre la congestione del traffico e l'inquinamento. In questa fase sono definite le strategie di comunicazione ed i parametri di efficacia più importanti, necessari per la valutazione degli effetti delle misure programmate per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, quali l'aumento/riduzione (in termini di veicoli per km) delle percorrenze in auto, l'aumento/riduzione del coefficiente di riempimento passeggeri/veicolo, l'aumento dell'uso delle biciclette, l'aumento degli utenti del trasporto pubblico e del car pooling, scooter sharing, car sharing, ecc.

Tra i principali interventi proponibili si individuano i seguenti:

a) studio di proposte di modifica dei servizi del trasporto pubblico collettivo da realizzare in accordo con le aziende che eserciscono il servizio;
b) servizi integrativi di raccolta o di supporto alle reti esistenti (sia di trasporto pubblico che di servizi di mobilità dolce);
c) promozione di soluzioni alternative quali Car-Pooling e Car-Sharing;
d) promozione e incentivi all'uso della bicicletta
e) programmi di sensibilizzazione per disincentivare l'uso dell'automobile;
f) promozione del telelavoro, smart-working, lavoro ibrido, concentrazione degli orari in alcuni giorni della settimana, differenziazione degli orari di ingresso ed uscita.

1.1.5.3 Fase di confronto

È una fase intermedia tra la fase progettuale e quella attuativa, nella quale il Mobility Manager deve ricercare un confronto con il Mobility Manager d'Area e

successivamente verificare le proposte con il personale dell'organizzazione Universitaria.

Al Mobility Manager d'Area spetta il compito di verificare preventivamente la fattibilità tecnica ed economica degli interventi proposti e di conciliare le esigenze e le istanze delle singole aziende presenti nel territorio con quelle dell'intero bacino di interesse. Conclusa l'attività di confronto, il piano può passare alla fase attuativa. Il personale che verrà coinvolto nelle diverse iniziative (mezzi, percorsi, orari) dovrà essere opportunamente informato e sensiblizzato al fine di accogliere le nuove proposte condividendone le finalità. Il consenso dei dipendenti, infatti, è pregiudiziale al buon esito dell'adozione delle nuove misure, pertanto dovrà necessariamente essere acquisito attraverso un loro concreto coinvolgimento nella fase di scelta delle stesse.

1.1.5.4 Fase attuativa

La fase attuativa prevede un confronto tra le parti, per l'avvio della fase di implementazione propriamente detta. Questa comprende:

a) Attuazione del Piano.
b) Verifica e controllo dei risultati.
c) Azioni di supporto.

Una volta terminato il confronto tra le parti, si procede alla successiva stipula degli accordi e si pianificano i tempi necessari per eseguire gli interventi previsti e le risorse economiche e umane da impiegare.

Nell'attuazione del PSCL si potranno presentare diversi scenari evolutivi, per questo ad ogni intervento previsto dovrà essere associata una valutazione della sua efficacia attraverso l'utilizzo di indicatori.

Diviene per questo fondamentale per il Mobility Manager, con il supporto del Mobility Manager di Area, organizzare in maniera informatizzata e standardizzata il quadro informativo delle banche dati:

- una base di dati di riferimento contenente il calcolo degli indicatori di efficacia prima e dopo l'implementazione delle misure;
- una serie di archivi particolari, che potranno essere legati solo al controllo di determinate iniziative (per esempio, il database dei partecipanti al programma di "car-pooling");
- un archivio contenente i risultati dei questionari, con le relative elaborazioni.

Importante nella fase di attuazione sono le azioni di supporto, volte alla individuazione di "gruppi obiettivo", sensibili al tema della mobilità sostenibile, sui quali focalizzare l'attenzione con specifiche azioni di sensibilizzazione e di comunicazione finalizzate a diffondere consenso e far conoscere nel dettaglio le iniziative proposte. In questa fase saranno pertanto utilizzati una serie di strumenti

di comunicazione, con i quali verranno diffusi messaggi informativi sul PSCL e sulle modalità di attuazione dello stesso. Queste azioni sono da inquadrare come vere e proprie campagne di marketing orientate alla "vendita del "prodotto", costituito dalla mobilità sostenibile. A tal fine le azioni che possono essere messe in atto sono molteplici:

- un'analisi delle caratteristiche dei lavoratori, in termini di comportamento, attitudini, livello culturale. Tale analisi è utile per l'orientamento generale della campagna di diffusione;
- un'identificazione di "gruppi obiettivo", più sensibili al tema della mobilità sostenibile, sui quali focalizzare ed incentivare la campagna promozionale;
- la produzione in proprio di materiale informativo da distribuire all'interno dell'azienda, anche attraverso eventuali bollettini aziendali; la distribuzione di materiale informativo prodotto da enti di gestione e pianificazione;
- il contatto continuo con altri Mobility Managers Aziendali, allo scopo di coordinare idee e iniziative.

1.1.5.5 Fase di aggiornamento e monitoraggio

Il Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro, in base al citato Decreto istitutivo, deve essere "revisionato" ed aggiornato con cadenza annuale. La naturale evoluzione degli eventi (es. la pandemia Covid-19) e gli inevitabili aggiustamenti necessari nel corso di attuazione del piano richiedono attenzione e accuratezza nell'analisi delle azioni poste in campo. Infatti attraverso il monitoraggio continuo della variazione degli indicatori di efficacia individuati nella fase progettuale sarà possibile introdurre azioni progettuali più aderenti alle singole realtà lavorative ed alle esigenze del personale (docente e non) al fine di renderle ancora più efficaci.
Si dovrà quindi:

- valutare i risultati conseguiti;
- verificare la congruità con gli obiettivi prefissati (i parametri);
- aggiornare l'indagine di mobilità interna all'azienda;
- identificare eventuali altre soluzioni da proporre;
- studiare nuove strategie di realizzazione;
- effettuare la revisione del Piano per l'anno successivo:
- aggiornare i dati relativi alla mobilità aziendale;
- inviare un nuovo questionario;
- costruire una nuova banca dati.

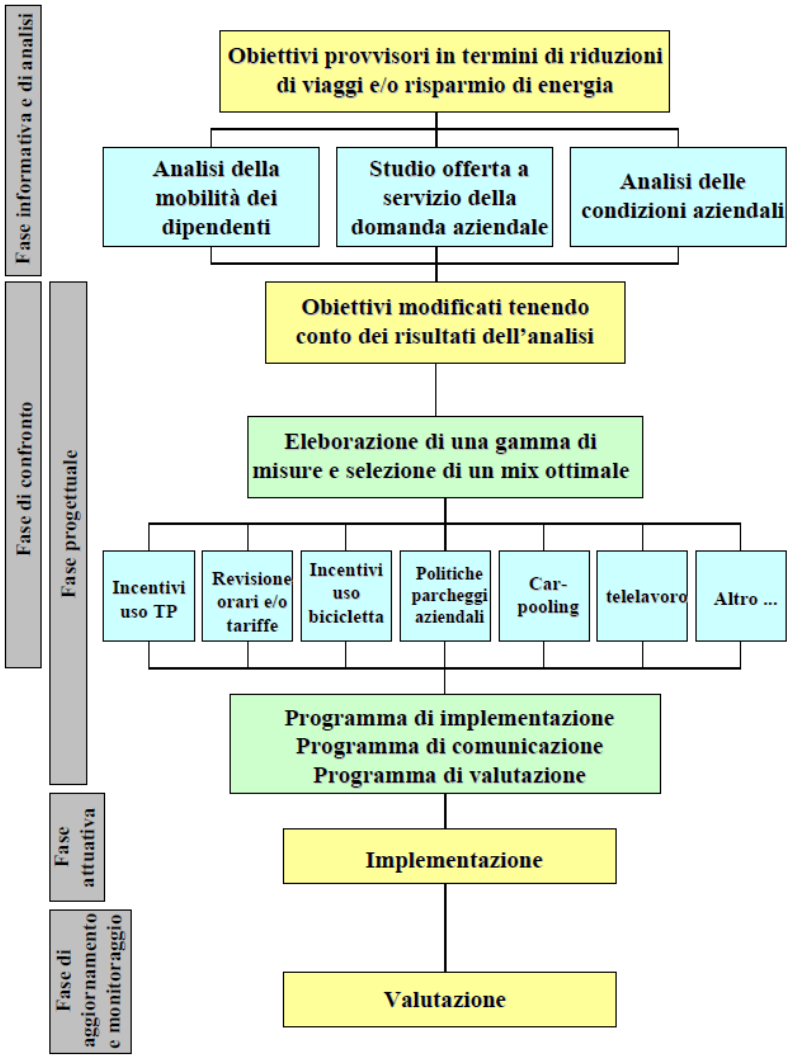

FIGURA 8: FASI OPERATIVE DEL PIANO DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO (PSCL) *FONTE: ENEA - LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE L'IMPLEMENTAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI PIANI DEGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO*

Le varie proposte di azione, come meglio specificate di seguito, sono state articolate nelle seguenti aree di intervento (**CIVAV**), corrispondenti a ciascuna fase:

- **Fase informativa e di analisi: C**ostruzione base dati
- **Fase progettuale: I**ndividuazione interventi possibili
- **Fase di confronto: V**erifica fattibilità degli interventi
- **Fase attuativa: A**ttuazione e realizzazione
- **Fase di aggiornamento e monitoraggio: V**alutazione e nuova progettazione

2. PARTE INFORMATIVA E DI ANALISI

2.1 Analisi delle condizioni strutturali dell'Università di Cagliari

L'Università degli Studi di Cagliari si articola su diverse sedi localizzate all'interno dei comuni di Cagliari e di Monserrato. Nei seguenti paragrafi vengono sinteticamente

descritte le strutture in cui si articola l'ateneo di Cagliari, specificando la loro esatta localizzazione e il personale assegnato a ciascuna di esse. Questa analisi è propedeutica all'individuazione degli interventi realizzabili per: a) migliorare l'efficienza degli spostamenti; b) riconfigurare i tragitti; c) rimodulare i bisogni di spostamento in relazione alle nuove modalità di mobilità sostenibile.

2.1.1 Localizzazione delle strutture universitarie

L'università di Cagliari è organizzata in

- 15 dipartimenti;
- 6 facoltà;
- 8 centri di servizio di Ateneo;
- 10 direzioni.

Alcune facoltà e dipartimenti sono localizzati nella città di Cagliari, altri nel comune di Monserrato. La localizzazione delle strutture universitarie è riportata nella Tabella 2. Le aule a disposizione degli studenti sono 310, per complessivi 18.053 posti a disposizione di 25.491 studenti. L'ateneo conta anche 45 laboratori e 12 biblioteche.

DENOMINAZIONE CAMPUS	Città
Presidio di Ingegneria e Architettura in Castello	Cagliari
Polo di Scienze Economiche Giuridiche e Politiche	Cagliari
Campus Aresu	Cagliari
Studi Umanistici	Cagliari
Cittadella Dei Musei	Cagliari
Complesso Cittadella Universitaria di Monserrato	Monserrato
Complesso di Palazzo delle Scienze e Aula Costa	Cagliari
Campus Ponte Vittorio	Cagliari
Ex Istituto Anatomico – CLA – CREA	Cagliari
Polo di Ingegneria	Cagliari
Hortus Botanicus Karalitanus (HBK) - Orto Botanico	Cagliari
Polo Biologico Macchiareddu	Cagliari
Ex Istituti Biologici	Cagliari
Laboratorio e Sala Restauro	Cagliari
Rettorato	Cagliari

TABELLA 2: LOCALIZZAZIONE DEI CAMPUS DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI

2.1.1.1 Localizzazione delle sedi di Cagliari

Per ciò che concerne la localizzazione delle sedi Cagliari, la maggior parte di queste risulta dislocata nei quartieri Stampace, Castello, Tuvixeddu/Tuvumannu e Is Mirrionis.

Più in dettaglio:

- la facoltà di Ingegneria e Architettura è dislocata in due diverse sedi:
  - Il polo di Ingegneria, localizzato in via Marengo 2 (punto 7 della figura 12);

- Il presidio di Architettura in Castello, localizzato in via Corte d'Appello 87 (punto 6 della figura 12);

- la facoltà di scienze ha una sede nella Cittadella Universitaria e due diversi sedi a Cagliari, una localizzata presso il Palazzo delle Scienze (via Ospedale 72, punto 5 della figura 12) e una localizzata presso il Campus Aresu (via San Giorgio 12, punto 1 della figura 12);
- la facoltà di Scienze Economiche, Giuridiche e Politiche ha diverse strutture ma tutte nei pressi di via Sant'Ignazio (punto 2 della figura 12) e via San Giorgio (punto 1 della figura 12);
- la facoltà di studi umanistici ha sede in via Is Mirrionis 1, Piazza Arsenale 1 e via San Giorgio 12, rispettivamente punti 8, 3 e 1 della figura 12;
- i locali della facoltà di biologia e farmacia sono ubicati nella Cittadella Universitaria di Monserrato, fatta eccezione per le strutture localizzate presso l'orto botanico (punto 11 della figura 12), in via Porcell (punto 13 della figura 12), in viale Poetto (figura 13) e nell'area di Macchiareddu;
- Il rettorato ha sede in via Università (punto 9 della figura 12);
- Il Centro linguistico d'Ateneo e il CREA hanno la loro sede in via Ospedale 121 (punto 12 della figura 12).

FIGURA 9: LOCALIZZAZIONE DEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI

FIGURA 10: LOCALIZZAZIONE DEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI - PONTE VITTORIO

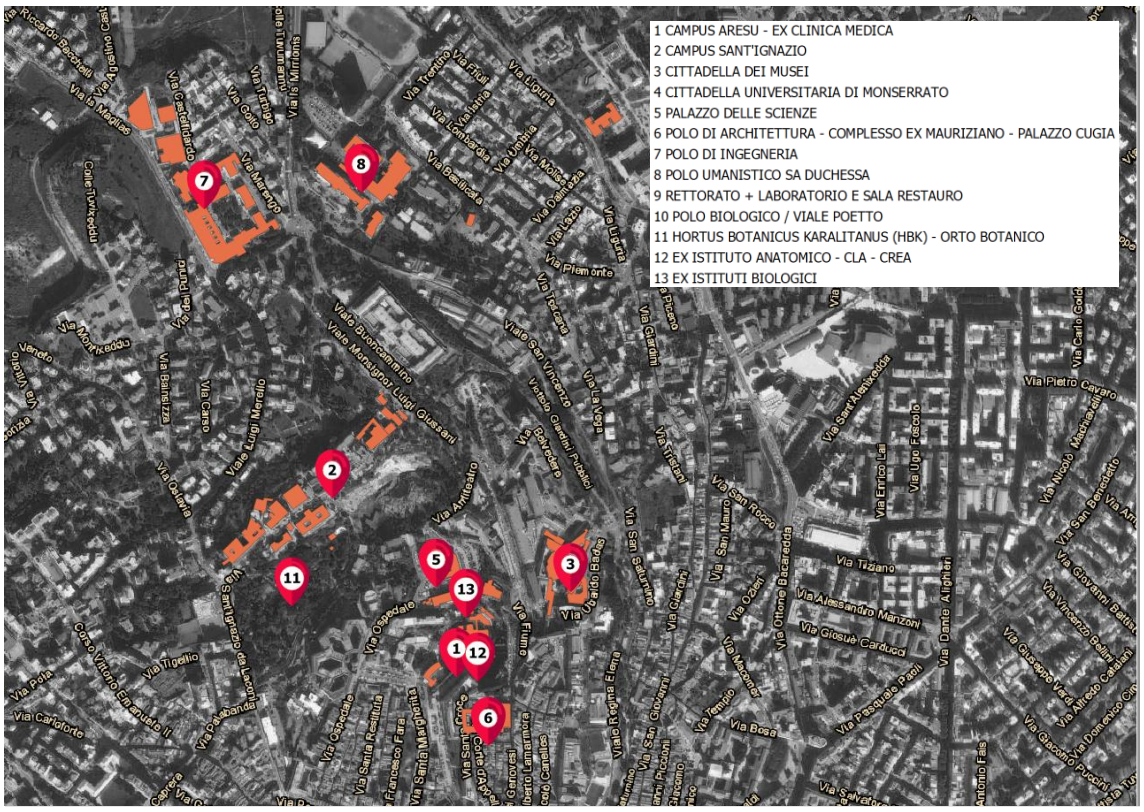

FIGURA 11: LOCALIZZAZIONE DEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI

FIGURA 12: LOCALIZZAZIONE DEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI - PONTE VITTORIO –

2.1.1.2 Localizzazione della sede di Monserrato

Nella Cittadella Universitaria/ Policlinico, localizzata nel comune di Monserrato sulla s.s. 554 Bivio per Sestu, hanno sede la gran parte delle strutture della facoltà di biologia e farmacia, della facoltà di medicina e chirurgia e della facoltà di scienze.

FIGURA 13: LOCALIZZAZIONE DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO

FIGURA 14: LOCALIZZAZIONE DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO

2.1.2 Personale dipendente

Al 31 luglio 2021 il personale dipendente dell'Università di Cagliari **risulta pari a 1.868** unità, di cui **915** (48,98%) sono impiegate **come personale non docente**, **615** (32,92%) **sono professori** e **338** (18,10%) **sono ricercatori** (cfr. Figura 19). L' 11,3% del personale ha un contratto a tempo determinato, 88,7% un contratto a tempo indeterminato (cfr. Figura 17). Per quanto riguarda la durata del tempo a lavoro, il 95,07% dei lavoratori ha un contratto di tipo full-time (cfr. Tabella 5).

In relazione alla distribuzione per sede si osserva la seguente situazione (cfr. Tabella 3):

- nelle sedi di Cagliari lavorano 1.213 dipendenti (64,93% del totale), di cui 574 sono personale non docente, 414 sono professori e 225 sono ricercatori;
- nella sede di Monserrato lavorano 374 dipendenti (20,02% del totale), di cui 165 sono personale non docente, 132 sono professori e 77 sono ricercatori;
- nelle sedi ospedaliere (Cagliari o Monserrato) lavorano 281 dipendenti (15,04%) di cui 176 sono personale non docente, 69 sono professori e 36 sono ricercatori.

FIGURA 15: LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE DELLE SEDI UNIVERSITARIE

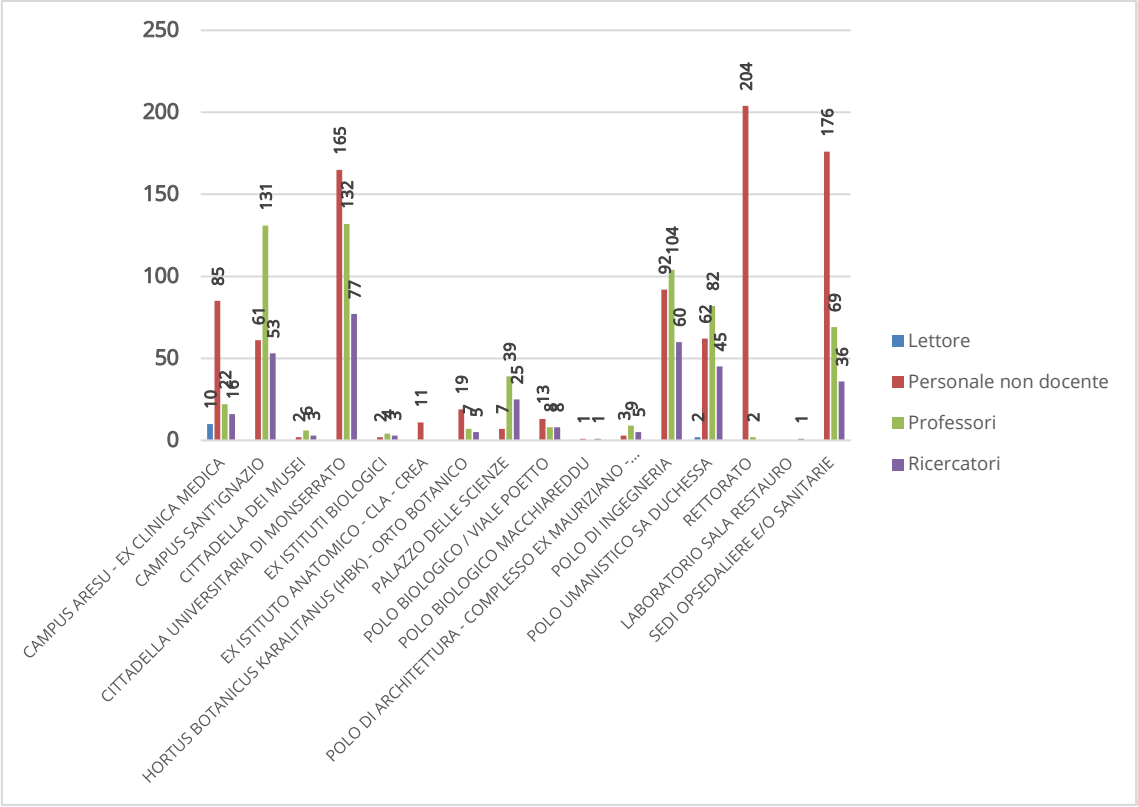

FIGURA 16: DISTRIBUZIONE DEL PERSONALE PER TIPOLOGIA NELLE SEDI UNIVERSITARIE

	TIPOLOGIA DI CONTRATTO				
SEDE UNIVERSITARIA	Lettore	Personale non docente	Professori	Ricercatori	Totale complessivo
CAMPUS ARESU - EX CLINICA MEDICA	10	85	22	16	133
CAMPUS SANT'IGNAZIO		61	131	53	245
CITTADELLA DEI MUSEI		2	6	3	11
CITTADELLA UNIVERSITARIA DI MONSERRATO		165	132	77	374
EX ISTITUTI BIOLOGICI		2	4	3	9
EX ISTITUTO ANATOMICO - CLA - CREA		11			11
HORTUS BOTANICUS KARALITANUS (HBK) - ORTO BOTANICO		19	7	5	31
PALAZZO DELLE SCIENZE		7	39	25	71
POLO BIOLOGICO / VIALE POETTO		13	8	8	29
POLO BIOLOGICO MACCHIAREDDU		1		1	2
POLO DI ARCHITETTURA - COMPLESSO EX MAURIZIANO - PALAZZO CUGIA		3	9	5	17
POLO DI INGEGNERIA		92	104	60	256
POLO UMANISTICO SA DUCHESSA	2	62	82	45	191
RETTORATO		204	2		206
LABORATORIO SALA RESTAURO				1	1
SEDI OSPEDALIERE E/O SANITARIE		176	69	36	281
Totale complessivo	**12**	**903**	**615**	**338**	**1868**

TABELLA 3: LA CONSISTENZA DEL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI PER RUOLO E PER SEDE

FONTE: ELABORAZIONI SU DATI UNICA

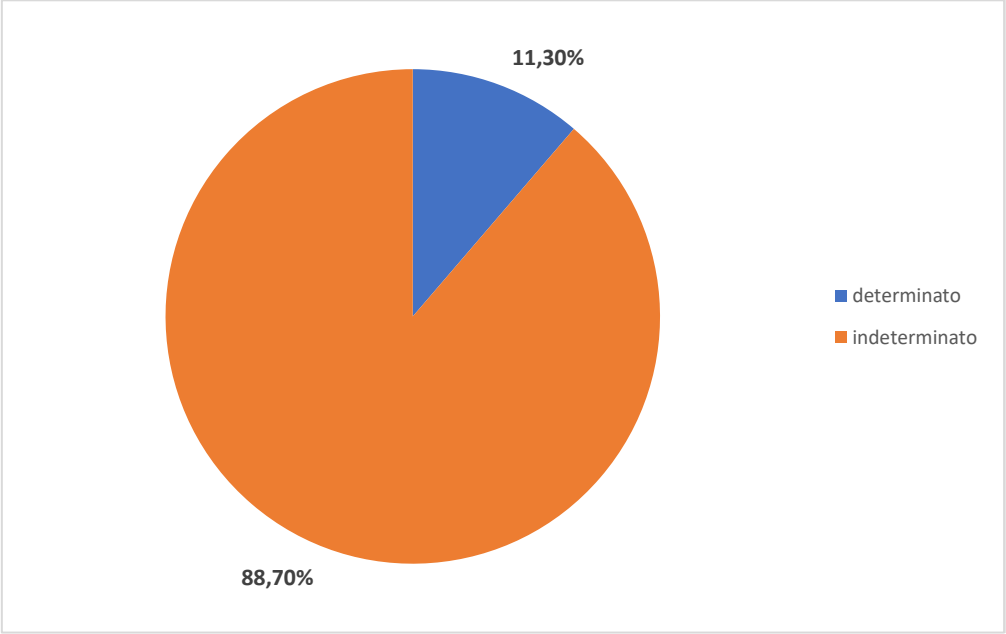

FIGURA 17: TIPOLOGIA DEL PERSONALE PER DURATA DEL CONTRATTO

Tipologia del personale Universitario	Numero
Lettore	12
Personale non docente	903
Professori	615
Ricercatori	338
Totale complessivo	**1868**

TABELLA 4: LA CONSISTENZA DEL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI PER RUOLO

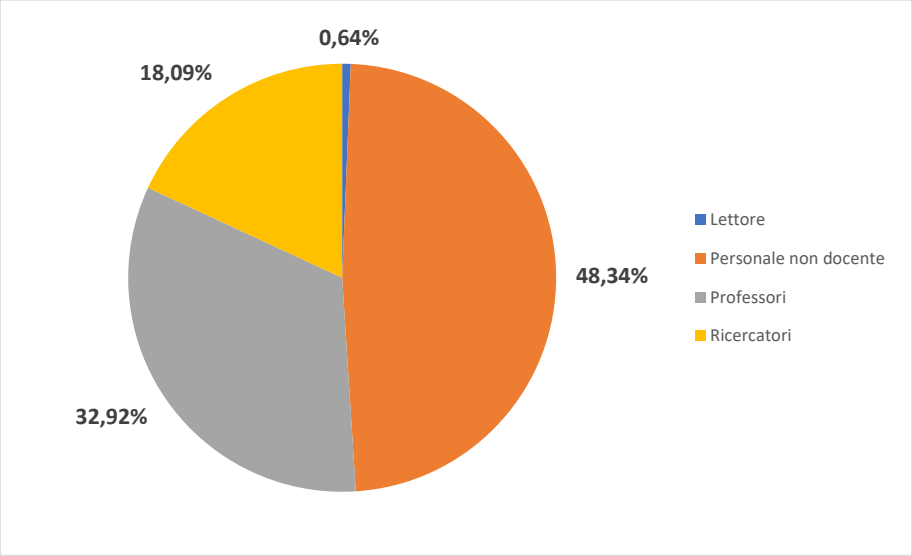

FIGURA 18: LA CONSISTENZA DEL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI PER RUOLO

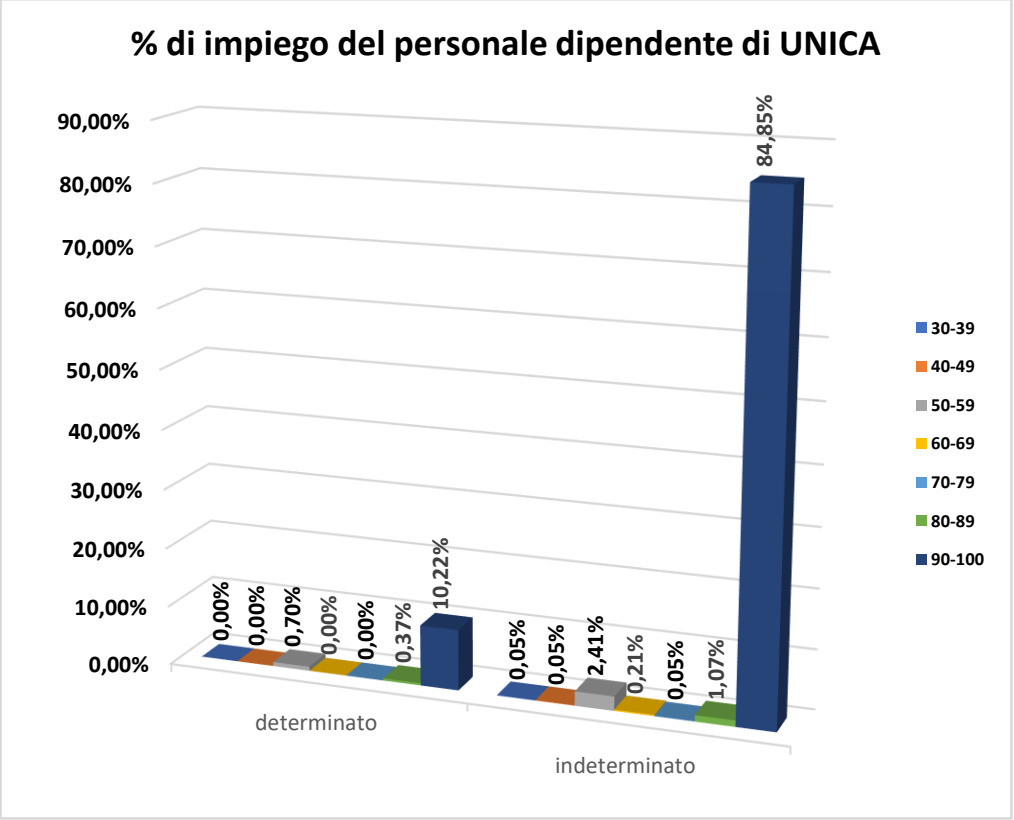

FIGURA 19: PERCENTUALE DI IMPIEGO DEL PERSONALE UNICA (DOCENTE E NON DOCENTE)

	% tempo impiegato							
Tipologia contratto	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-100	Totale
determinato	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	0,37%	10,22%	11,30%
indeterminato	0,05%	0,05%	2,41%	0,21%	0,05%	1,07%	84,85%	88,70%
Totale complessivo	**0,05%**	**0,05%**	**3,10%**	**0,21%**	**0,05%**	**1,45%**	**95,07%**	**100,00%**

TABELLA 5: PERCENTUALE DI IMPIEGO DEL PERSONALE UNICA (DOCENTE E NON DOCENTE)

2.1.2.1 Localizzazione personale dipendente sedi di Cagliari

Nel seguente paragrafo vengono indicati nelle Figure 20, 21, 22, 23, 24 e 25 le localizzazioni, con la rispettiva consistenza, del personale docente e non afferente ai singoli campus Universitari di presenti nella città di Cagliari.

FIGURA 20: LOCALIZZAZIONE PERSONALE DOCENTE E NON DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI (2019)

FIGURA 21: LOCALIZZAZIONE PERSONALE DOCENTE E NON DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI – PONTE VITTORIO (2019)

FIGURA 22: LOCALIZZAZIONE PERSONALE NON DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI (2019)

FIGURA 23: LOCALIZZAZIONE PERSONALE NON DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI – PONTE VITTORIO (2019)

FIGURA 24: LOCALIZZAZIONE PERSONALE DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI (2019)

FIGURA 25: LOCALIZZAZIONE PERSONALE NON DOCENTE NEI CAMPUS DELLA CITTÀ DI CAGLIARI – PONTE VITTORIO (2019)

2.1.2.2 Localizzazione personale dipendente Monserrato

Nel seguente paragrafo vengono indicati, nelle Figure 26, 27 e 28 la localizzazione, con la rispettiva consistenza, del personale docente e non afferente al campus Universitario di Monserrato.

FIGURA 26: LOCALIZZAZIONE PERSONALE DOCENTE E NON DOCENTE CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO (2019)

FIGURA 27: LOCALIZZAZIONE PERSONALE NON DOCENTE NEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO (2019)

FIGURA 28: LOCALIZZAZIONE PERSONALE DOCENTE NEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO (2019)

2.1.3 Orario di Lavoro

L'analisi dell'orario di lavoro si riferisce esclusivamente al personale non docente, inquadrato sia a tempo parziale che a tempo pieno.

L'analisi si riferisce alla settimana tipo dell'anno 2019 compresa tra il 13 ed il 17 maggio 2019, ritenuta come significativa ai fine dell'analisi degli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti.

Si osserva che la maggior parte degli ingressi viene registrata nell'orario compreso tra le ore 7:00 e le ore 10:00. Mediamente il 29% dei dipendenti fa il suo ingresso al lavoro nella fascia oraria 7:00-8:00, il 45% nella fascia oraria 8:00-9:00, il 16% nella fascia oraria 9:00-10:00 (Cfr. Tabella 7).

	Orario di ingresso al luogo di Lavoro													
Data	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	Totale
13/05/2019		14	188	287	105	25	11	1						631
14/05/2019		15	191	305	107	22	7	5		1	1			654
15/05/2019		16	193	299	114	21	11	1	4				1	660
16/05/2019	1	11	190	289	98	18	7	4	2					620
17/05/2019		11	177	278	108	19	10	3	7	1		1		615

TABELLA 6: ORARIO DI INGRESSO AL LUOGO DI LAVORO PER LA SETTIMANA TIPO

Orario di ingresso	13/05/2019	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019
5-6	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%	0,00%
6-7	2,22%	2,29%	2,42%	1,77%	1,79%
7-8	29,79%	29,20%	29,24%	30,65%	28,78%
8-9	45,48%	46,64%	45,30%	46,61%	45,20%
9-10	16,64%	16,36%	17,27%	15,81%	17,56%
10-11	3,96%	3,36%	3,18%	2,90%	3,09%
11-12	1,74%	1,07%	1,67%	1,13%	1,63%
12-13	0,16%	0,76%	0,15%	0,65%	0,49%
13-14	0,00%	0,00%	0,61%	0,32%	1,14%
14-15	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,16%
15-16	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%
16-17	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%
17-18	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%
Totale complessivo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

TABELLA 7: DISTRIBUZIONE % DELL'ORARIO DI INGRESSO DEL PERSONALE NON DOCENTE DI UNICA

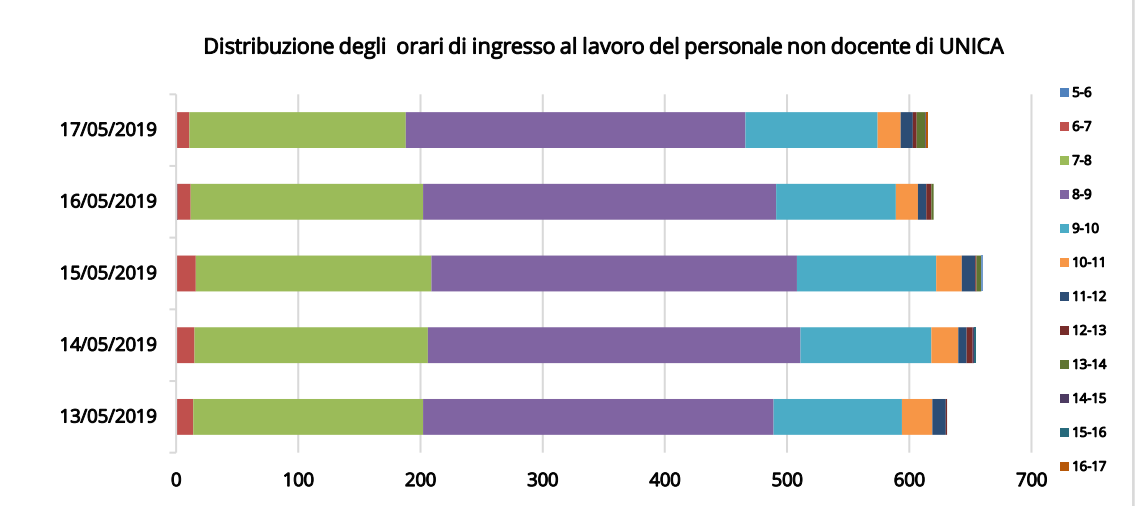

FIGURA 29: DISTRIBUZIONE ORARIO DI INGRESSO DEL PERSONALE NON DOCENTE DI UNICA

2.1.4 Risorse, servizi e dotazioni aziendali

Nell'università di Cagliari, non sono attualmente presenti a bilancio risorse specifiche finalizzate all'incentivazione di misure per supportare il cambio di modalità verso sistemi di trasporto sostenibili. Sono invece state programmate alcune iniziative di carattere sperimentale finalizzate a incentivare e sensibilizzare il personale Universitario e gli studenti verso forme di mobilità sostenibile. Tra queste il programma SVOLTA, in partnership con il Comune di Cagliari, il CIREM (Centro Interuniversitario di Ricerche Economiche e Mobilità), la Regione Autonoma della Sardegna, l'ARST (Azienda Regionale Sarda Trasporti), il CTM (Consorzio Trasporti e Mobilità della Città Metropolitana di Cagliari) e l'operatore privato, PlayCar. Il Programma ha recentemente concluso una delle fasi principali della parte sperimentale di mobilità sostenibile casa-studio e casa-lavoro che ad oggi ha coinvolto oltre 5.000 persone. Uno dei primi risultati del programma è stato quello di conoscere le abitudini di viaggio di dipendenti e studenti dell'Università degli Studi di Cagliari attraverso la compilazione online di un questionario, incentivata anche attraverso un concorso a premi. All'interno del Programma SVOLTA è stata anche sviluppata un'*App*, attualmente scaricabile, che ha la finalità di fornire all'utente una soluzione personalizzata e sostenibile, alternativa all'uso dell'auto privata, per gli spostamenti casa-studio/lavoro.

RISORSE PER LA GESTIONE DELLA MOBILITÀ DEI DIPENDENTI	
Budget annuale dedicato	Nessuna risorsa destinata
Risorse umane dedicate	Solo autisti delle auto di rappresentanza
SERVIZI DI TRASPORTO PER I DIPENDENTI	
Navetta aziendale	Nessun mezzo destinato
Automobili aziendali	Auto di rappresentanza e destinate alle attività dei dipartimenti
Moto/biciclette/monopattini aziendali	Nessun mezzo destinato
Car sharing aziendale	Nessun mezzo destinato
Piattaforma di car-pooling aziendale	Nessun mezzo destinato
INCENTIVI / BUONI MOBILITÀ PER I DIPENDENTI	
Incentivi / sconti per l'acquisto di abbonamenti al TPL	Nessuna risorsa stanziata
Incentivi / sconti per l'acquisto di servizi di SHARING MOBILITY	Nessuna risorsa stanziata
Incentivi all'uso della bicicletta (Bike to work)	Nessuna risorsa stanziata
AREE DI SOSTA RISERVATE AI DIPENDENTI	
Numero posti auto	2758 (cfr. 2.1.5.6)
Numero posti moto	200
Numero posti bici	Nessuna area delimitata
Zona deposito monopattini	Nessuna area delimitata
SPOGLIATOI CON PRESENZA DI DOCCE	Nessuna presenza
MENSA AZIENDALE	Nessuna mensa per I dipendenti
STRUMENTI DI COMUNICAZIONE AZIENDALE	Sito istituzionale e piattaforma tems e mailing-list Unica

TABELLA 8: DOTAZIONI E RISORSE AZIENDALI DESTINATE ALLA MOBILITÀ DEI DIPENDENTI DI UNICA

2.1.5 Offerta di trasporto nei pressi della sede aziendale

L'analisi dell'offerta di Mobilità consente di avere a disposizione un quadro della configurazione spaziale e funzionale dei servizi di accessibilità ai campus dell'Università di Cagliari rispetto al contesto urbano di riferimento. In particolare, viene valutata la capacità ed il livello di servizio offerto dalla rete di trasporto pubblico urbano, l'analisi della rete viaria e ciclo-pedonale (presenza di piste ciclabili nei pressi delle sedi, rastrelliere, ecc.) e l'analisi dell'offerta di parcheggio (libero, a pagamento, a orario, numero di stalli disponibili ecc.).

2.1.5.1 Stazioni ferroviarie

Nella città metropolitana di Cagliari sono presenti due stazioni ferroviarie:

- la stazione di Piazza Matteotti, dalla quale è possibile poi raggiungere comodamente la maggior parte delle sedi dell'Università di Cagliari a piedi o col trasporto pubblico (cfr. Figura 30);
- la stazione di Monserrato - Gottardo, dalla quale è agevolmente raggiungibile col servizio di metropolitana leggera verso la Cittadella Universitaria (Cfr. Figura 31).

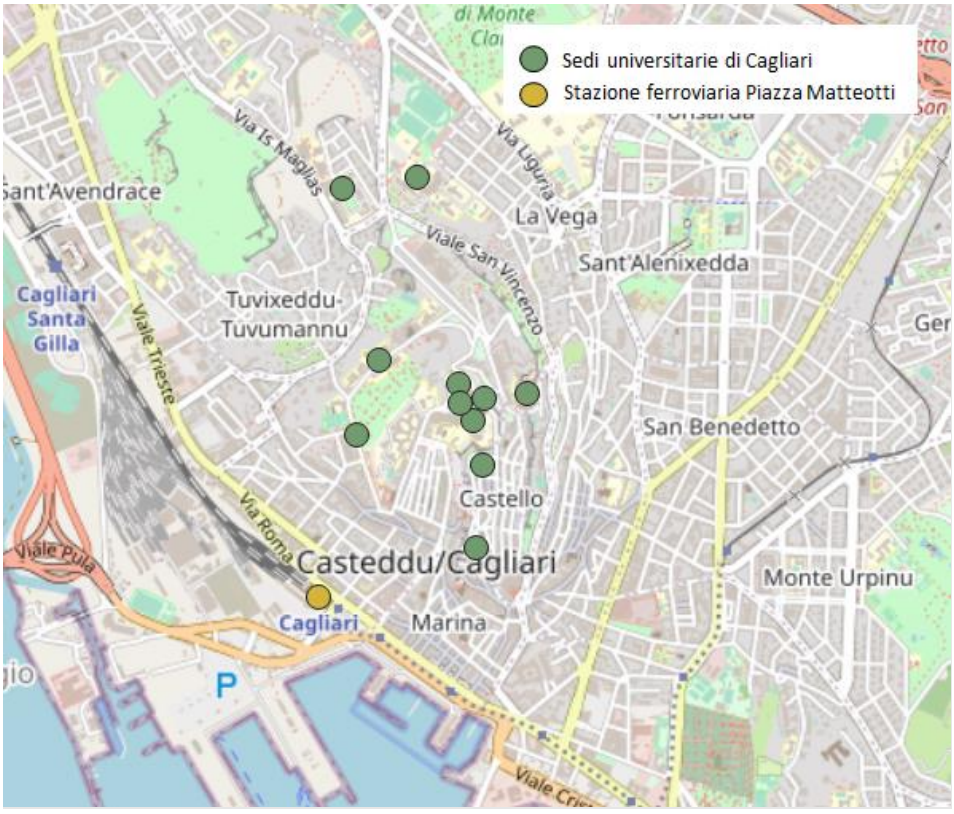

FIGURA 30: STAZIONE FERROVIARIA DI PIAZZA MATTEOTTI E SEDI UNIVERSITARIE DI CAGLIARI

2.1.5.2 Stazioni metro

L'unica sede universitaria servita dalla metropolitana leggera è la Cittadella Universitaria di Monserrato/Policlinico. In particolare, la Cittadella è raggiungibile

con la linea 1, il cui servizio inizia alle 6:00 e termina alle 23:00. La frequenza è pari a 10 minuti durante i giorni feriali.

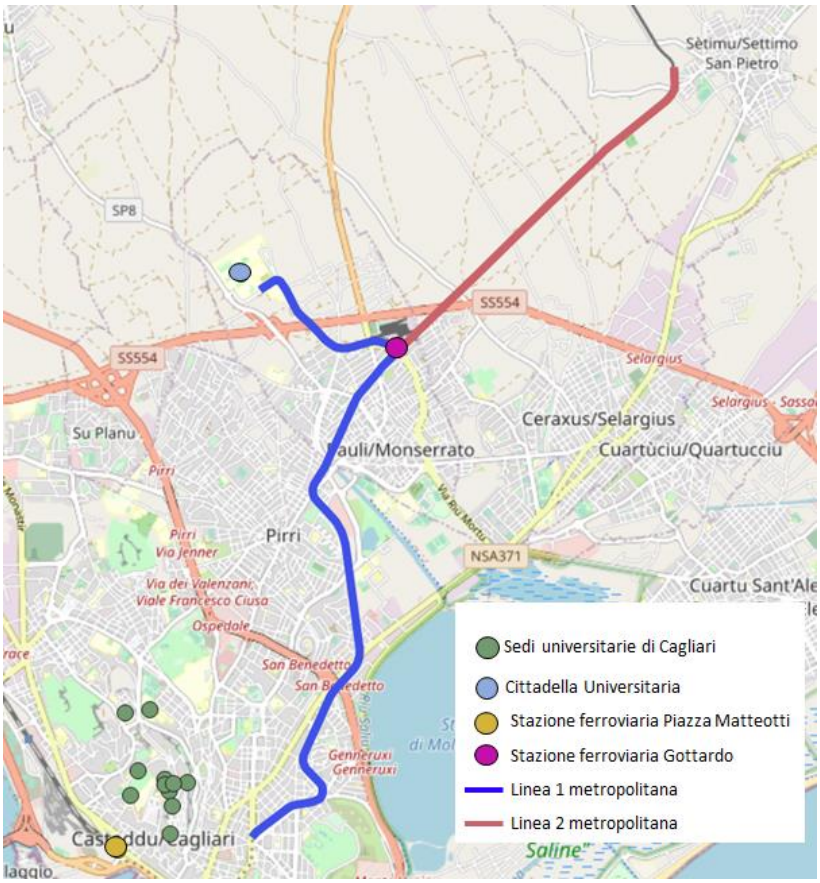

FIGURA 31: STAZIONI FERROVIARIE, LINEE DI METROPOLITANA LEGGERA E CAMPUS UNIVERSITARI

2.1.5.3 Fermate bus/filobus/tram

Il servizio di trasporto pubblico urbano della città metropolitana di Cagliari interessa, oltre il capoluogo, le città di Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Monserrato, Selargius, Elmas, Assemini e Decimomannu. È costituito, in prevalenza, da servizi su gomma gestiti dal CTM (Consorzio Trasporti e Mobilità) e dalla già citata linea di trasporto su ferro, tipo metropolitana leggera, gestita da ARST (ex - Ferrovie della Sardegna). A questi si aggiungono i servizi metropolitani su ferro eserciti da Trenitalia sulla linea Decimomannu-Cagliari, che hanno un HUB unico in Piazza Matteotti nella città di Cagliari.

In generale le sedi dell'Università di Cagliari sono ben servite dal servizio di trasporto pubblico locale. In media ogni campus presenta in un intorno di 500 m 22 fermate del trasporto pubblico. L'unica struttura che non è possibile raggiungere con l'autobus, la metropolitana o il treno è il Polo biologico di Macchiareddu a Cagliari.

FIGURA 32: LE LINEE DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE DI CAGLIARI – (CTM) -

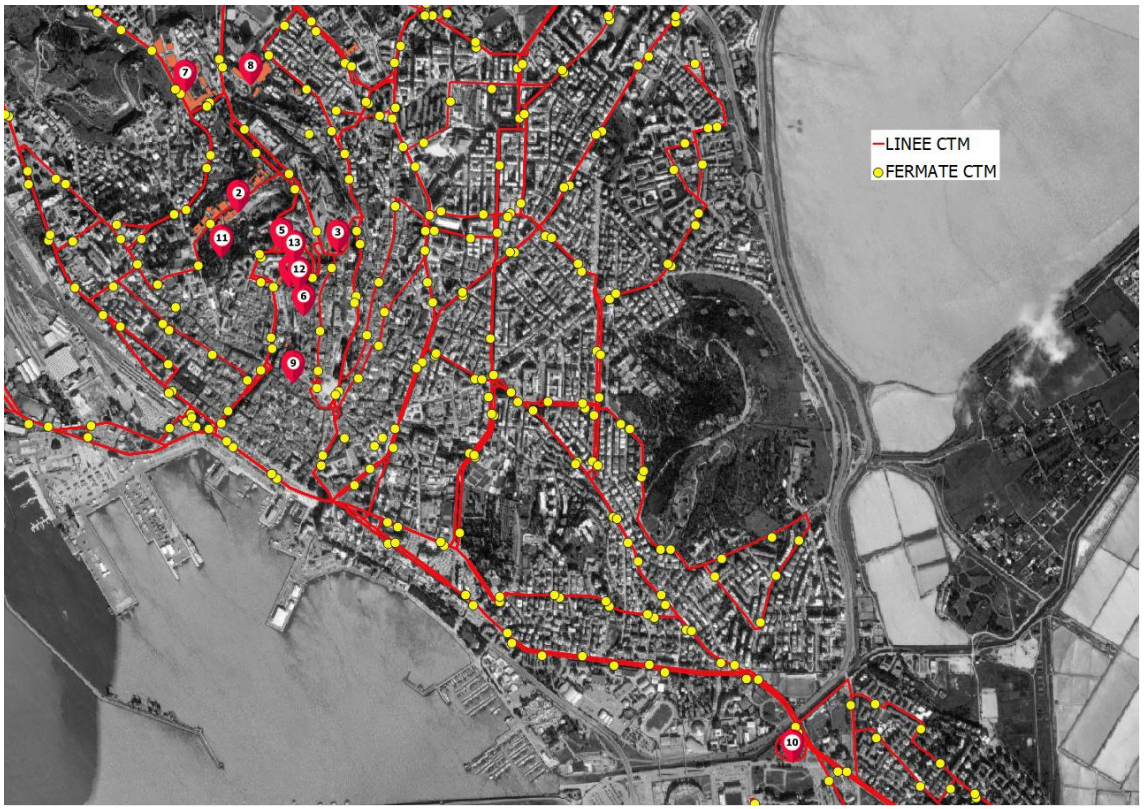

FIGURA 33: LE LINEE DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE DI CAGLIARI (CTM) - RIFERITE ALLE STRUTTURE UNIVERSITARIE

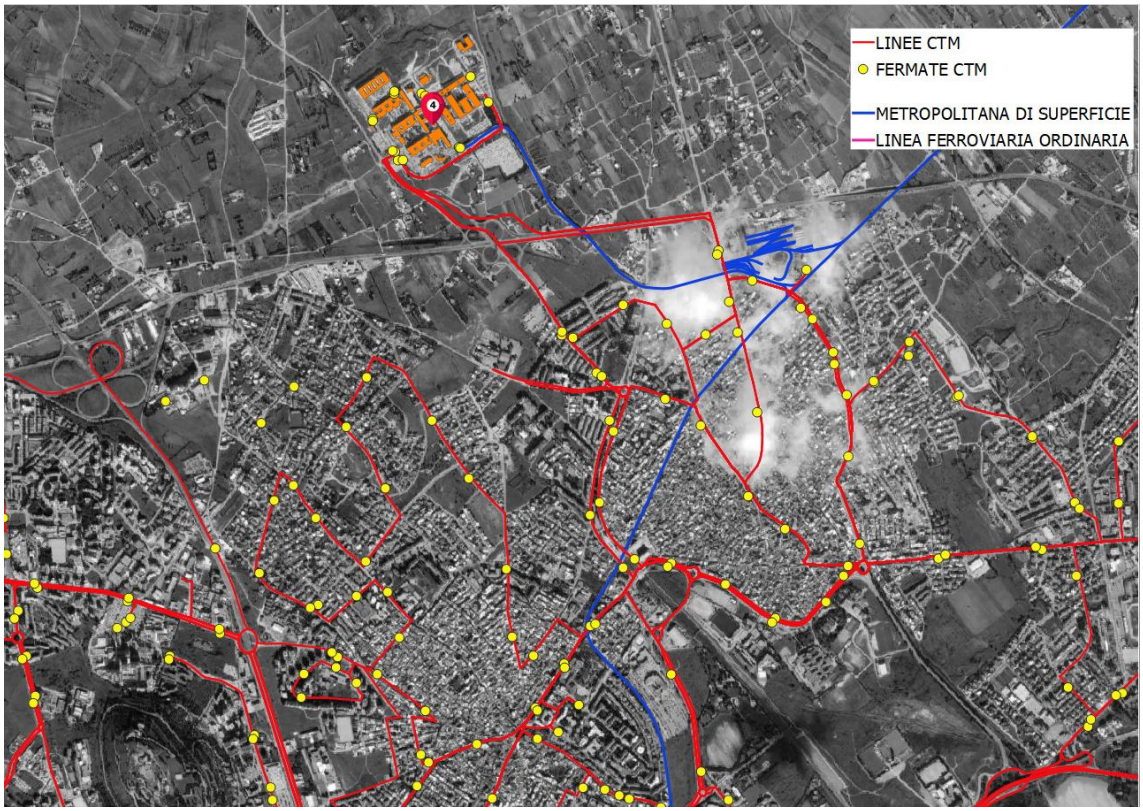

FIGURA 34: LE LINEE DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE DI MONSERRATO – (CTM E ARST)

2.1.5.4 Servizi di sharing

Nella Città Metropolitana di Cagliari sono presenti diversi servizi di sharing. I servizi di car sharing e bike sono operati dalla società Playcar Srl, mentre il servizio di monopattini in sharing viene erogato da due diverse aziende: la Freedom Mobility e la BIT Mobility.

Il servizio di car sharing a Cagliari viene erogato attraverso due diverse modalità: *free floating* e *round trip*. Il primo è pensato per brevi spostamenti a senso unico, per cui, una volta terminato lo spostamento, è possibile parcheggiare l'auto in una sede diversa rispetto a quella del prelievo; il secondo, ideale sia per piccoli spostamenti in città che per gite fuori porta, prevede che l'auto venga riportata sempre nella stazione di partenza. 4 campus universitari non presentano nell'intorno di 500 m una postazione di car sharing (Campus di Sant'Ignazio, Polo di Ingegneria, Polo biologico di Macchiareddu e Cittadella Universitaria).

Per quanto riguarda il bike-sharing, il servizio viene offerto solo in modalità *one way*, che consente il prelievo e la riconsegna della bicicletta solo in ciascuna delle 7 stazioni presenti a Cagliari. Solo 7 campus hanno nell'intorno di 500 m accesso a una stazione di bike sharing. Nello specifico sono il Rettorato, il Campus Aresu, il polo presso la Cittadella dei Musei, il Polo di architettura, il Palazzo delle Scienze, l'Ex Istituto Anatomico e l'edificio degli Ex Istituti biologici.

Il servizio di monopattini in sharing viene erogato solo nella città di Cagliari e solo nella modalità *free floating*. Le uniche sedi ad essere escluse dal servizio sono il Polo di Macchiareddu e la Cittadella Universitaria.

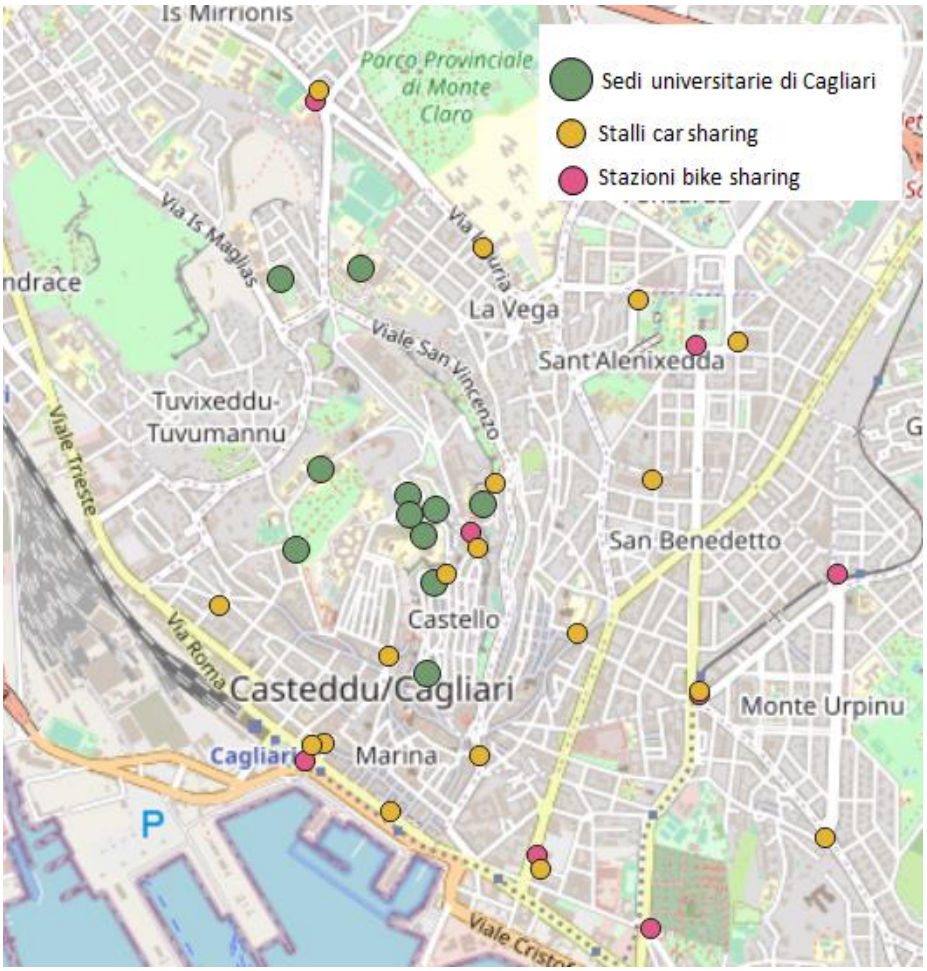

FIGURA 35: SERVIZI DI SHARING E CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI

2.1.5.5 Piste ciclabili / ciclopedonali

Per quanto concerne le piste ciclabili/aree ciclopedonali, l'analisi territoriale ha messo in luce la mancanza di infrastrutture ciclabili che collegano direttamente i campus con la rete ciclabile delle città di Cagliari e Monserrato (cfr. Figura 39). Inoltre, gli unici campus ad avere disponibile una pista ciclabile ad una distanza inferiore ai 500 m sono i campus di Sa Duchessa e il Polo Biologico di via Fiorelli/viale Poetto. Nel caso in cui si estenda questa analisi anche alle aree pedonali, sono il Polo di Ingegneria, il Palazzo delle Scienze, il Polo Biologico di Macchiareddu e la Cittadella Universitaria a non avere un accesso a queste aree in un intorno di 500 m.

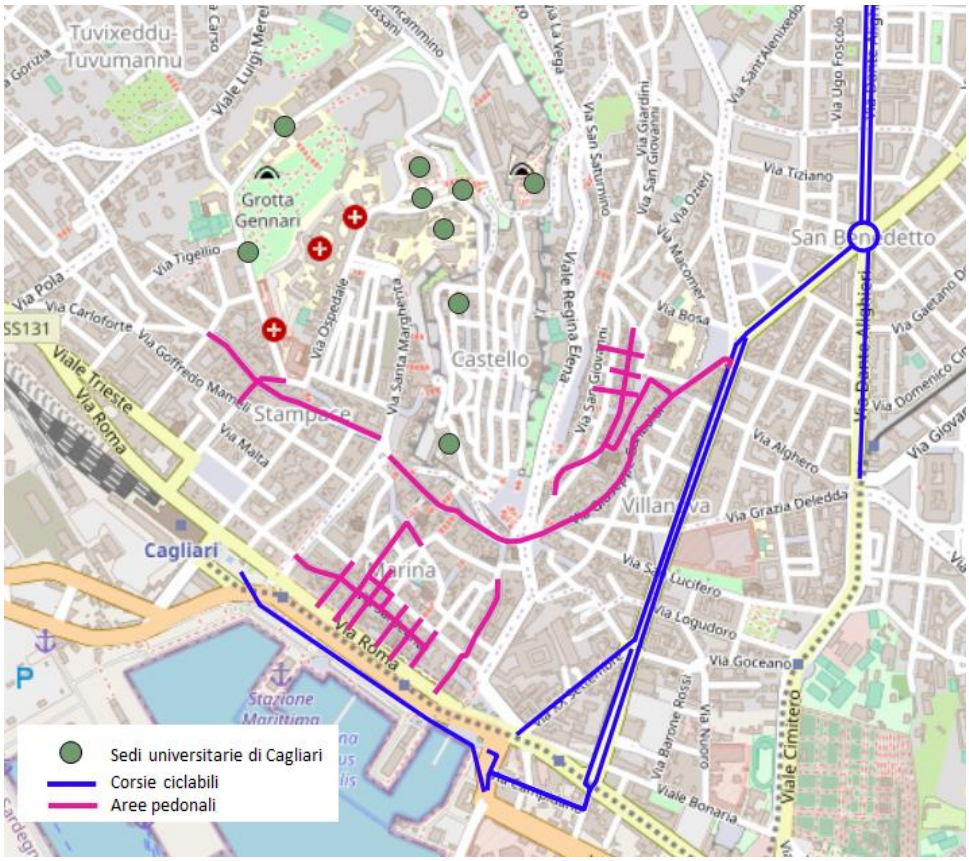

FIGURA 36: PISTE CICLABILI, AREE PEDONALI E CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI

2.1.5.6 Aree di sosta

In totale le strutture dell'Università di Cagliari dispongono di 2758 parcheggi riservati ai dipendenti (Tabella 9). La struttura con il maggior numero di parcheggi è la Cittadella Universitaria (1.800 stalli), seguita dal Polo di Ingegneria (348 stalli di cui 82 interrati) e da Palazzo delle Scienze (142 stalli).

FACOLTA'	n° parcheggi	n° parcheggi interrati	n° parcheggi disabili	Totale per Campus
Polo di Architettura	0	0	0	0
Campus Sant'Ignazio	55	0	2	57
Campus Aresu	83	0	2	85
Polo Sa Duchessa	62	0	3	65
Cittadella Dei Musei	0	0	0	0
Cittadella Universitaria di Monserrato	1.774	0	26	1.800
Palazzo delle Scienze	142	0	0	142
Polo Biologico/Poetto	17	0	0	17
Ex Istituti Biologici – CLA - CREA	16	0	0	16
Polo ingegneria	262	82	4	348
Rettorato	63	0	0	63
TOTALE	2.630	82	46	2.758

TABELLA 9: DISPONIBILITÀ POSTI AUTO RISERVATI PER UNICA SEDI DI CAGLIARI E MONSERRATO

2.1.5.6.1 Indagine sulla disponibilità di PARCHEGGI AUTO per le sedi di Cagliari

Di seguito è riportata la localizzazione dei parcheggi con la loro consistenza per le diverse sedi dei campus universitari di Cagliari ad esclusivo utilizzo del personale docente e non docente.

Il totale dei posti auto per le sedi di Cagliari è pari a 958 parcheggi, di cui 856 auto scoperti, 82 poste all'interno di strutture interrate e 20 destinati ai disabili. L'estensione complessiva dei parcheggi è pari a 14370 mq.

FIGURA 37: L'OFFERTA DI PARCHEGGI NEL NEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI

FIGURA 38: L'OFFERTA DI PARCHEGGI NEL NEI CAMPUS UNIVERSITARI DI CAGLIARI – PONTE VITTORIO-

2.1.5.6.2 Indagine sulla disponibilità di PARCHEGGI AUTO per la sede di Monserrato

Di seguito è riportata la localizzazione dei parcheggi con la loro consistenza per la sede del campus Universitario di Monserrato. A differenza delle sedi di Cagliari, i parcheggi sono liberi e possono essere utilizzati, oltre che dal personale docente e non docente anche dagli studenti e visitatori.

Il totale dei posti auto presenti nel campus universitario di Monserrato è pari a 1800 parcheggi, di cui 1774 per auto e 26 riservati ai disabili. L'estensione complessiva dei parcheggi è pari a 27000 mq.

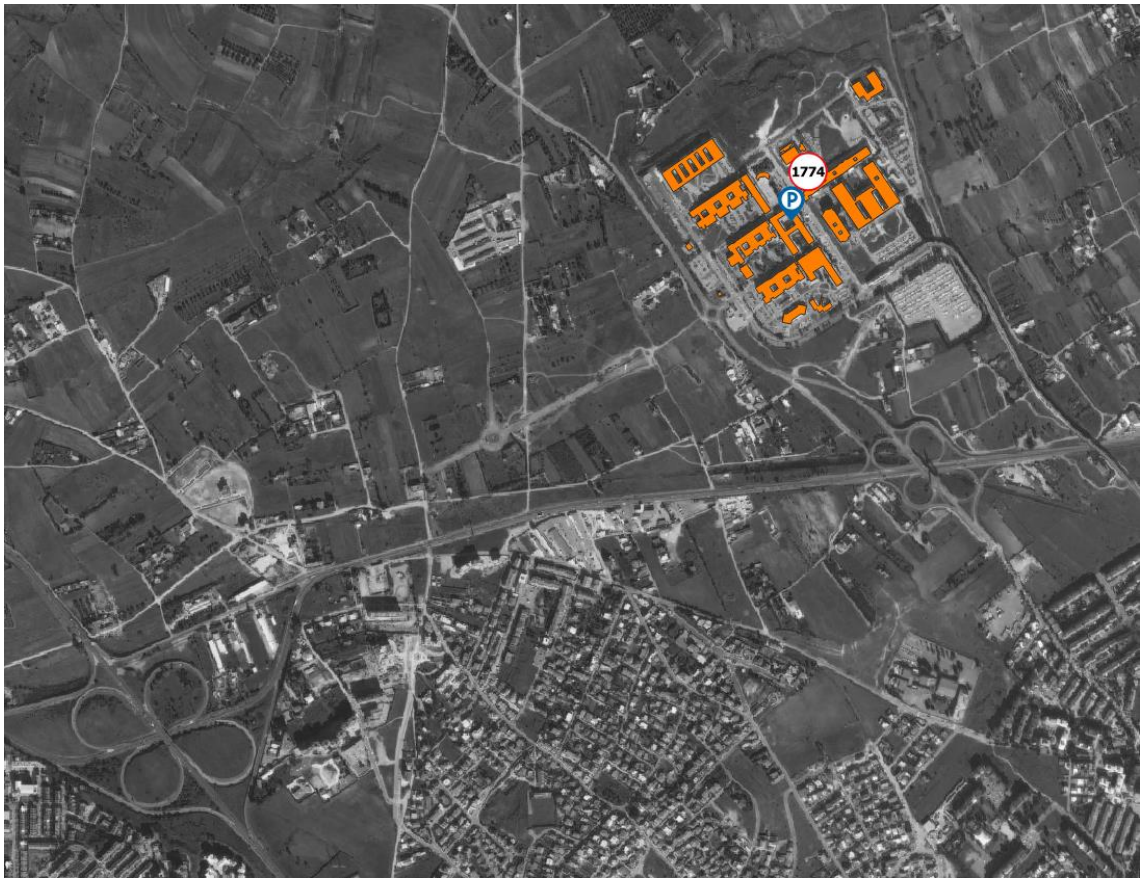

FIGURA 39: L'OFFERTA DI PARCHEGGI NEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MONSERRATO

2.1.5.7 Area pedonale / ZTL

Le strutture Universitarie presenti all'interno delle aree regolate da ZTL/zone pedonali sono: Il Rettorato e il polo di Architettura - Complesso Ex Mauriziano - Palazzo Cugia, entrambe ricadono all'interno della ZTL Castello.

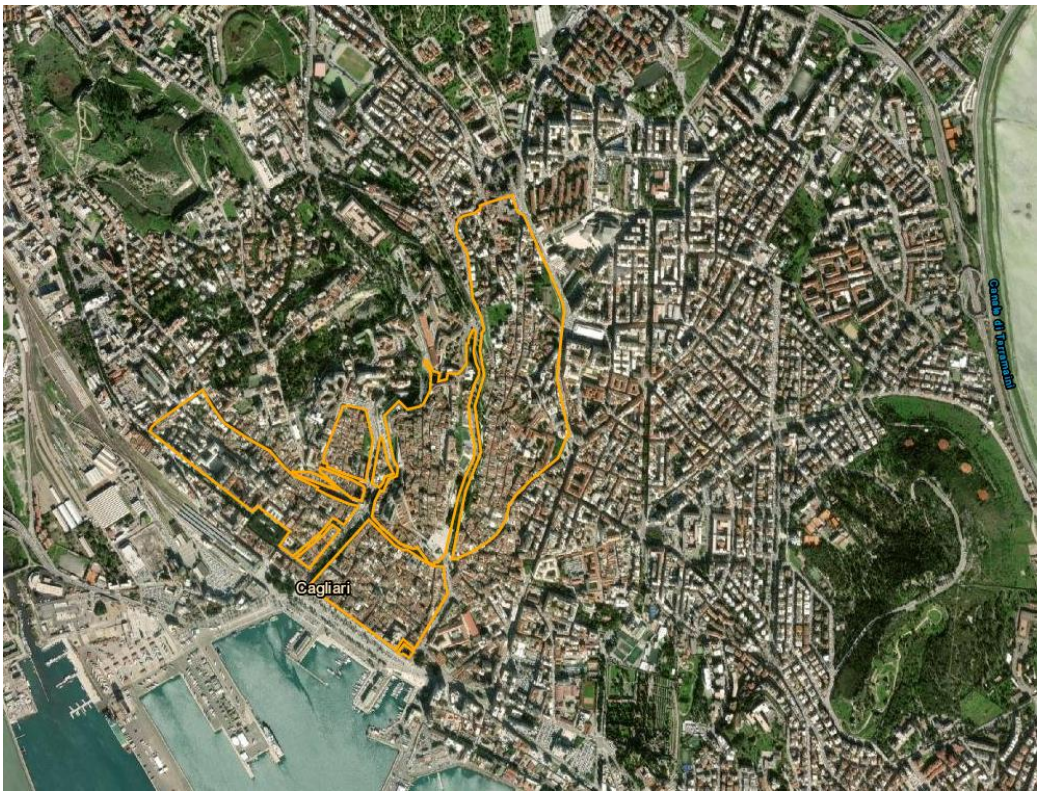

FIGURA 40: AREE ZTL DEL COMUNE DI CAGLIARI

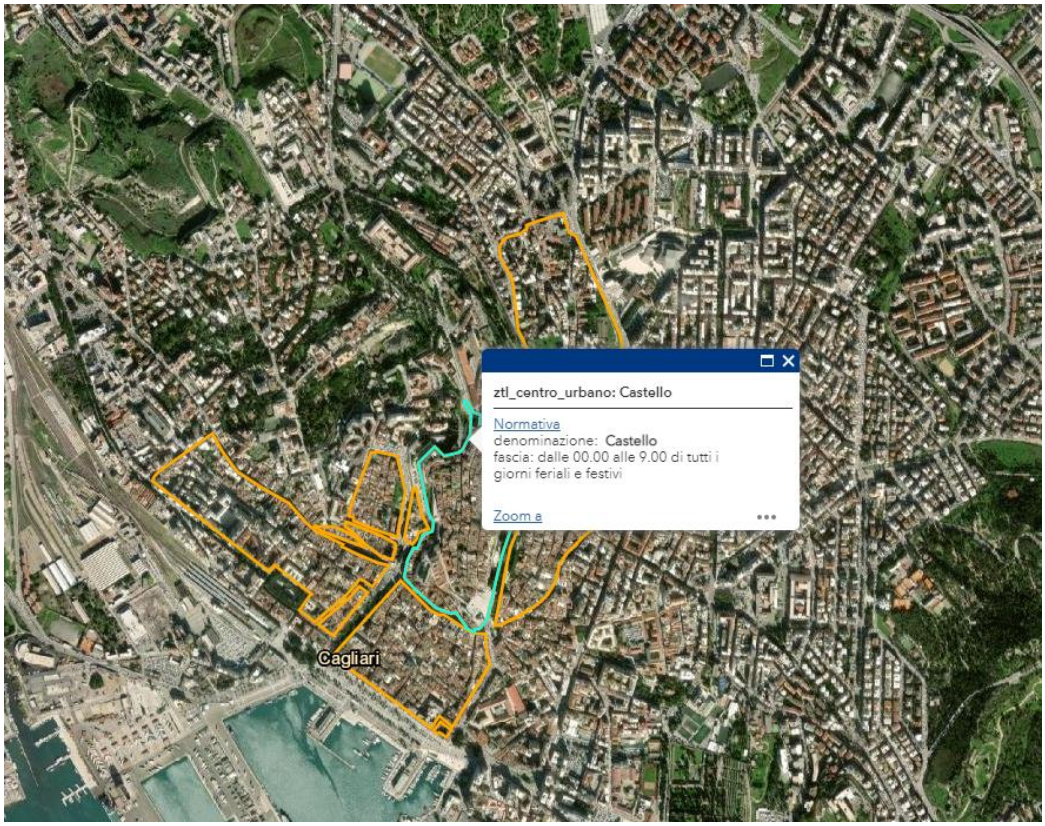

FIGURA 41: AREE ZTL CASTELLO

2.2 *Analisi degli spostamenti casa-lavoro*

Nel seguente paragrafo, al fine di ricostruire il quadro degli spostamenti casa-lavoro delle sedi aziendali è stato preliminarmente inquadrato il personale dipendente per singola tipologia in relazione a residenza e destinazione lavorativa ed in funzione del suo orario di ingresso e di uscita dal posto di Lavoro. È stata inoltre condotta una analisi della distanza dello spostamento sistematico casa-lavoro.

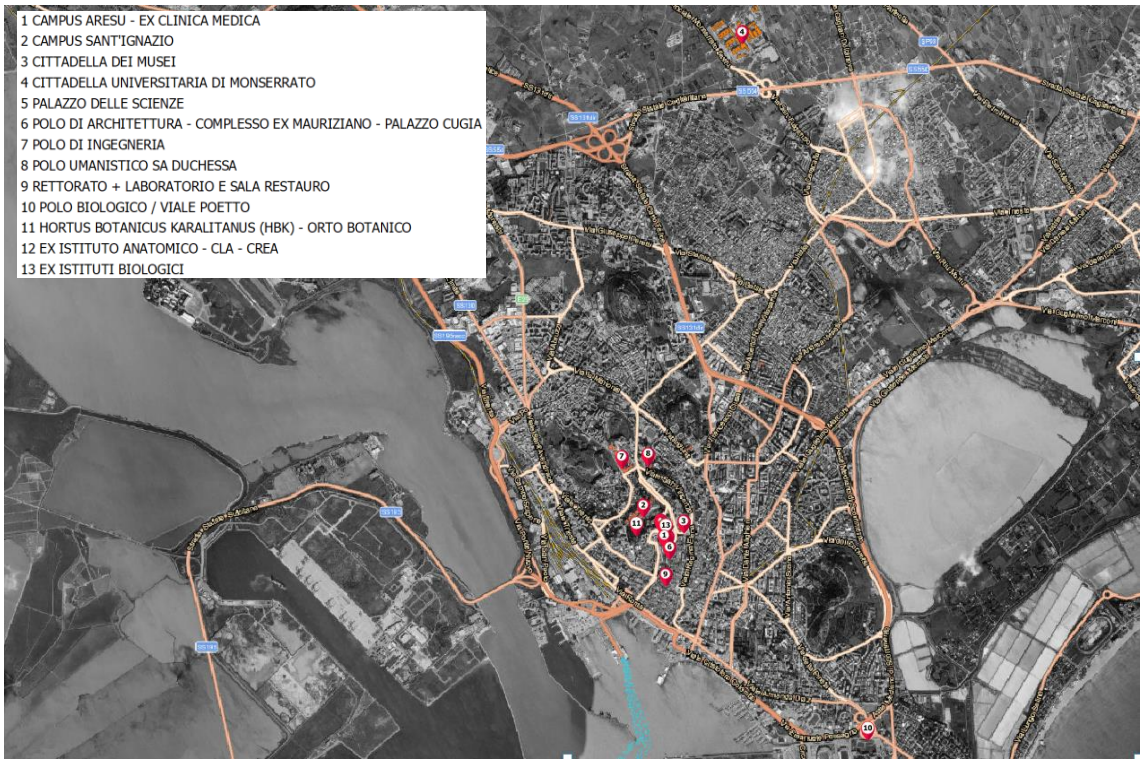

FIGURA 42: LOCALIZZAZIONE SEDI UNIVERSITARIE

2.2.1 Analisi delle modalità abituali di spostamento casa-lavoro

2.2.1.1 Caratterizzazione spaziale delle residenze dei dipendenti di UNICA

I dipendenti dell'Università degli studi di Cagliari (docenti e personale) sono pari a 1868. Di questi oltre l'82% risiede nei comuni della Città Metropolitana di Cagliari, con Cagliari che raccoglie il 52,46% Quartu Sant'Elena l'8,14% ed a seguire gli altri comuni. I residenti nei centri del sud Sardegna sono pari all'11,03%, quelli che invece hanno residenza fuori dalla regione sono in una quota pari al 3,80%.

Comune di Residenza	Numero dipendenti residenti	% sul totale
CAGLIARI	980	52,46%
QUARTU SANT'ELENA	152	8,14%
SELARGIUS	79	4,23%
SESTU	60	3,21%
CAPOTERRA	58	3,10%
MONSERRATO	53	2,84%
ASSEMINI	47	2,52%
QUARTUCCIU	41	2,19%

SINNAI	40	2,14%
ROMA	26	1,39%
ELMAS	23	1,23%
DOLIANOVA	20	1,07%
SAN SPERATE	19	1,02%
IGLESIAS	16	0,86%
DECIMOMANNU	14	0,75%
SERRAMANNA	12	0,64%
SETTIMO SAN PIETRO	12	0,64%
ORISTANO	10	0,54%
SASSARI	8	0,43%
SAN GAVINO MONREALE	8	0,43%
SANLURI	6	0,32%
UTA	6	0,32%
VILLACIDRO	6	0,32%
FIRENZE	5	0,27%
USSANA	5	0,27%
SERRENTI	5	0,27%
MONASTIR	4	0,21%
SAMASSI	4	0,21%
SILIQUA	4	0,21%
CARBONIA	4	0,21%
SENORBI'	4	0,21%
CARLOFORTE	4	0,21%
MARACALAGONIS	4	0,21%
BOLOGNA	4	0,21%
VILLASPECIOSA	4	0,21%
DONORI	3	0,16%
VILLASOR	3	0,16%
OLBIA	3	0,16%
GONNOSFANADIGA	3	0,16%
SARROCH	3	0,16%
GUSPINI	3	0,16%
SERDIANA	3	0,16%
MILANO	3	0,16%
GENOVA	3	0,16%
NUORO	2	0,11%
FURTEI	2	0,11%
GONNESA	2	0,11%
SAMUGHEO	2	0,11%
SARDARA	2	0,11%
DECIMOPUTZU	2	0,11%
ARITZO	2	0,11%
SANTADI	2	0,11%
SIENA	2	0,11%
SANT'ANDREA FRIUS	2	0,11%
SANT'ANTIOCO	2	0,11%
PULA	2	0,11%
Altri solo 1 spostamento	70	3,75%
Totale	1868	100%

TABELLA 10: DISTRIBUZIONE INDIRIZZI DI RESIDENZA DEL PERSONALE DIPENDENTE E DOCENTE DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI

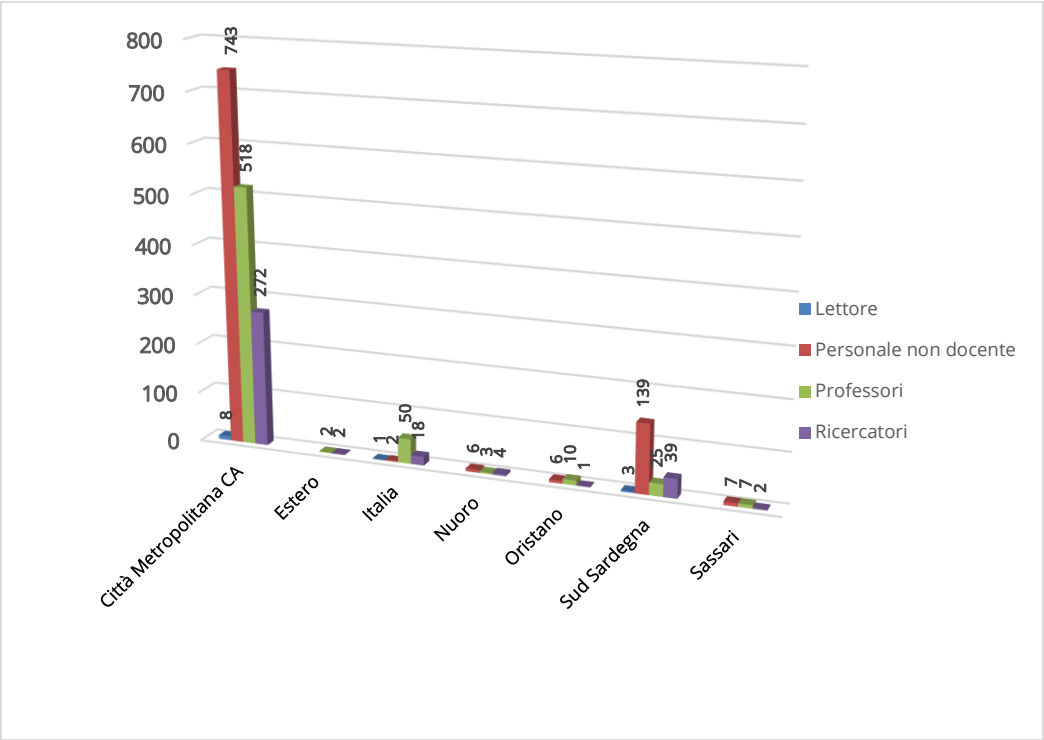

FIGURA 43: DISTRIBUZIONE PER PROVINCIA DEL PERSONALE DI UNICA

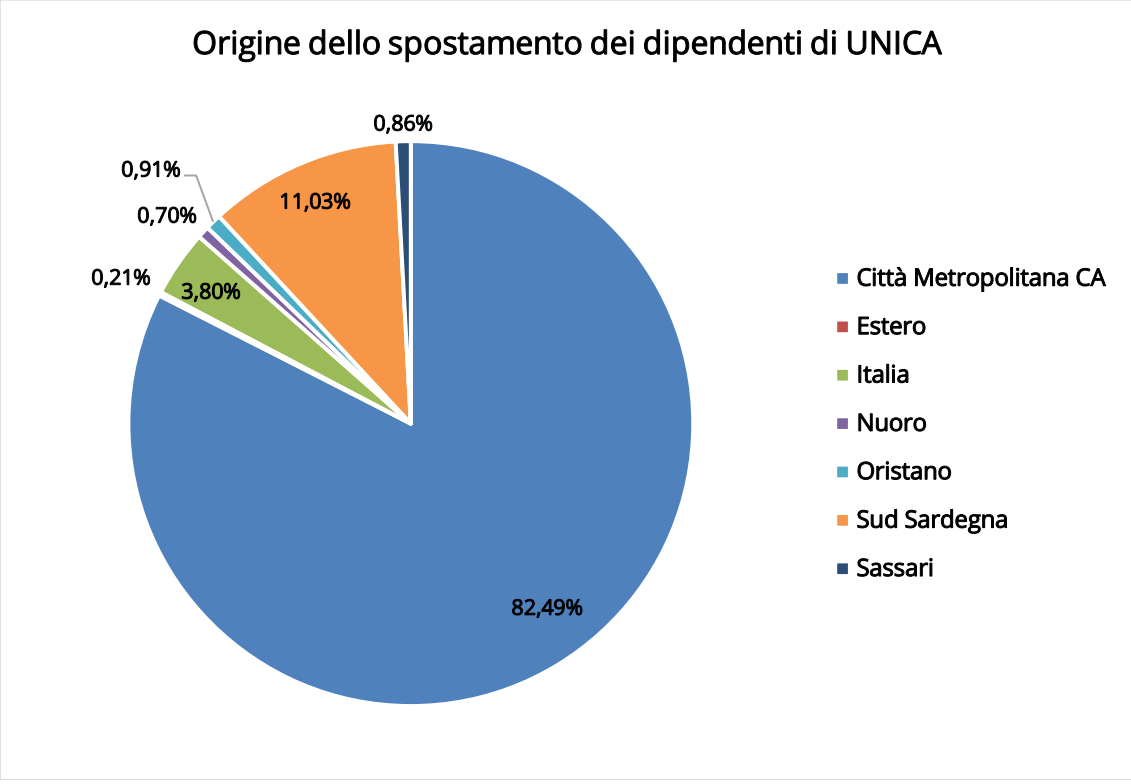

FIGURA 44: DISTRIBUZIONE PER PROVINCIA DEL L'ORIGINE DELLO SPOSTAMENTO DEL PERSONALE DI UNICA

Etichette di riga	Lettore	Personale non docente	Professori	Ricercatori	Totale complessivo
Città Metropolitana CA	8	743	518	272	1541
Estero			2	2	4
Italia	1	2	50	18	71
Nuoro		6	3	4	13
Oristano		6	10	1	17
Sud Sardegna	3	139	25	39	206
Sassari		7	7	2	16
Totale complessivo	**12**	**903**	**615**	**338**	**1868**

TABELLA 11: DISTRIBUZIONE PER PROVINCIA DEL PERSONALE DI UNICA

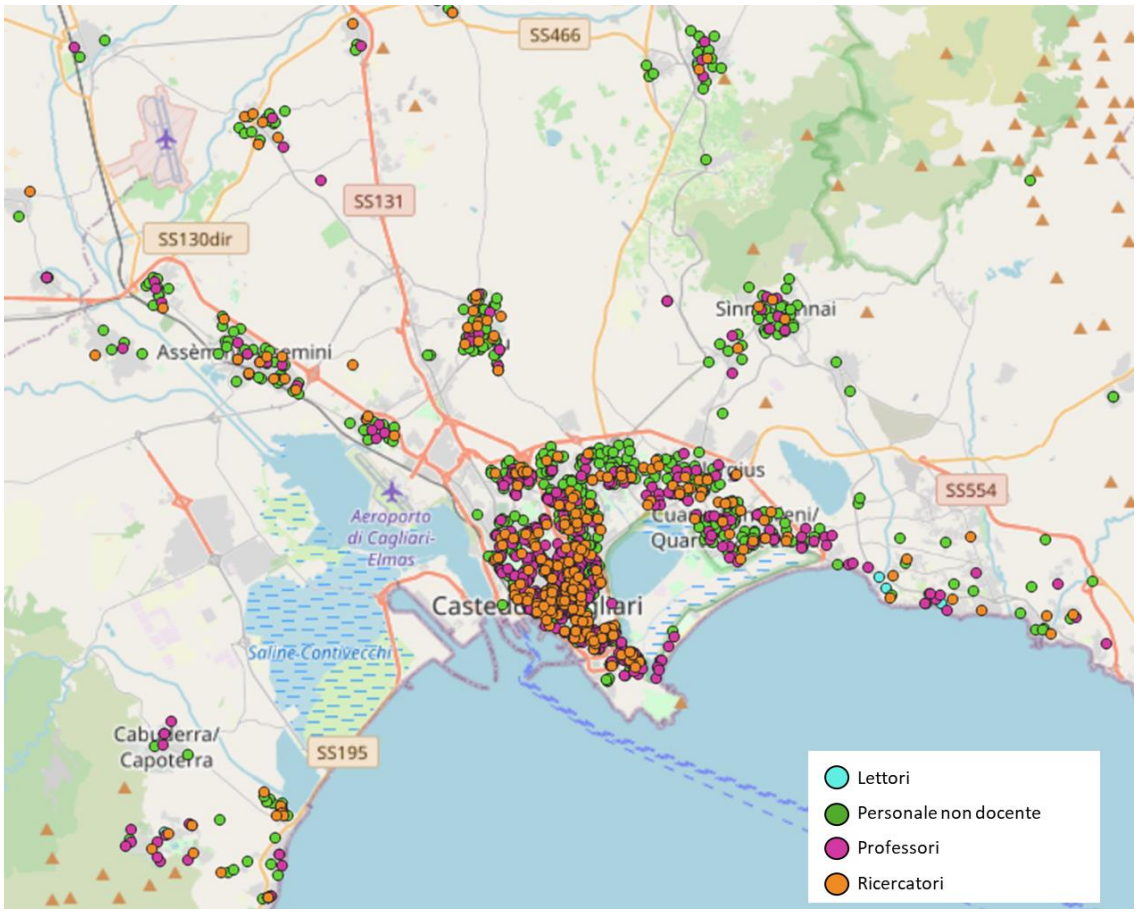

FIGURA 45: DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE ORIGINI PER TIPOLOGIA DI DIPENDENTI

2.2.1.2 *Attività lavorativa*

Si veda quanto descritto nel paragrafo 2.1.2.

2.2.1.3 *Mezzi di trasporto e abbonamenti ai servizi di trasporto nelle disponibilità del dipendente*

L'università degli studi di Cagliari non dispone di mezzi di trasporto a servizio dei dipendenti. I mezzi di trasporto in possesso dell'Ente sono destinati alle attività

specifiche dei servizi per missioni o spostamenti di carattere istituzionale o relativi alla didattica e ricerca.
Nella Tabella 12 viene riportata la dotazione dei mezzi dell'Università di Cagliari.

STRUTTURA	AUTOVEICOLO MARCA MODELLO	TARGA	ANNO IMMATR.	ALIMENTAZIONE	CONSUMI CARBURANTE anno 2019 LITRI
Dip. INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E ARCHITETTURA	AUTOVEICOLO WOLKSVAGEN GIARDINETTA 2.4 D SYNCRO	AA353XN	1994	benzina	509,87
	FIAT PANDA 4x4 COLORE BIANCO	CA545893	1987	benzina	87,87
	AUTOCARRO NISSAN PATROL TR 6 DIESEL	CA607467	1989	gasolio	332,8
Dip. SCIENZE CHIMICHE E GEOLOGICHE	FIAT PANDA 169 DI COLORE GIALLO	EJ643CN	2011	gasolio	1160
	AUTOCARRO OPEL VIVARO COMBI COLORE GRIGIO-AZZURRO, WINTERWIND, COMPLETO DI GANCIO DI TRAINO	EN997KG	2012	gasolio	1220
	AUTOCARRO FIAT FULL BLACK DOPPIA CABINA MOD. 5013	FN360AH	2018	gasolio	1500
	LAND ROVER MOD HARD TOP TURBO DI COLORE BIANCO TELAIO n° 920163	CA730312	1993	gasolio	200
	AUTOCARRO OPEL VIVARO COMBI DI COLORE BIANCO	EH283BG	2011	gasolio	1100
Dip. SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE	FURGONE 3 POSTI - FIAT DOBLO' CARGO FURGONE MAXI XL 1.6	FH587ED	2017	gasolio	951
	BMW X3	DM452TC	2008	gasolio	324
	VOLKSWAGEN CARAVELLE 2,5 TDI con rimorchio	CG645NN	2003	gasolio	299
RETTORATO	FIAT PANDA L COLORE BIANCO	AZ714SA	1998	benzina	178
	LANCIA LYBRA 1600	BR053RV	2001	benzina	356
	FIAT PUNTO 1.2 ACTIVE 5 p	CX700LL	2005	benzina	356
	FIAT FIORINO COMBI	CA648860	1990	benzina	
	AUTOVETTURA ALFA ROMEO 159 1.8 200 CV E5 MY 2011, COLORE GRIGIO TITANIO TELAIO 07285064	EJ433VA	2011	benzina	930
	FIAT NUOVO FIORINO /FIOR FUR SX13MJ COLORE BIANCO SANTERELLINA	FA402SB	2015	gasolio	nr
	AUTOVEICOLO DACIA DOKKER MULTISPAZIO LAUREATE FAMILY	FH411FK	2017	gasolio	398
	AUTOVEICOLO DACIA DOKKER MULTISPAZIO LAUREATE FAMILY	FH412FK	2017	gasolio	398
				TOTALE	**5618,44**

TABELLA 12: PARCO AUTOMEZZI UNICA E CONSUMI 2019

Non sono inoltre presenti servizi di abbonamenti e di trasporto dedicati al personale di UNICA.

2.2.1.4 Mezzi di trasporto scelti e nelle disponibilità del dipendente,

Come accennato al 1.1.4.1, tra novembre 2019 e gennaio 2020 il Centro Interuniversitario di Ricerche Economiche e Mobilità (CIREM) dell'Università di Cagliari ha condotto un'indagine, denominata *Svoltiamo*, con l'obiettivo di studiare e analizzare i comportamenti di viaggio degli studenti e dei dipendenti dell'ateneo. Considerate le finalità del presente documento si riporteranno solamente i dati relativi ai dipendenti. Il questionario era diviso in quattro differenti sezioni:

- Caratteristiche dello spostamento casa lavoro (mezzo utilizzato, frequenza, indirizzo di origine, indirizzo di destinazione, indicazione dell'eventuale linea di trasporto pubblico utilizzata)
- Descrizione dell'autovettura utilizzata per lo spostamento casa-lavoro, se questo è avvenuto con la modalità auto conducente o auto passeggero
- Domande psico-attitudinali volte a indagare gli atteggiamenti, le emozioni, le intenzioni e la norma sociale verso la mobilità sostenibile
- Caratteristiche socio-economiche (età, genere, livello di istruzione, possesso patente, possesso auto, livello di reddito, etc.)

Il campione in esame è composto da 498 dipendenti dell'Università di Cagliari. Relativamente al genere, il 40,5% del campione è composto da uomini, il 59,5% da donne. Il campione ha un'età media di 49,88 anni. Il 49,6% degli individui ha almeno un figlio che vive nel proprio nucleo familiare. Il numero medio di auto in famiglia è pari a 1.62. Il 50.4% del campione dichiara di possedere una bicicletta personale.

Per quanto concerne la ripartizione modale (cfr. Figura 46), il 65,7% del campione dichiara di spostarsi con l'auto privata, il 13,7% col trasporto pubblico e il 13,6% a piedi o in bicicletta. È interessante disaggregare la ripartizione modale per le sedi universitarie di Cagliari e di Monserrato. Per le sedi di Cagliari, l'auto è il mezzo più diffuso (60,3%), ma diverse persone scelgono di utilizzare la mobilità attiva (18,6%) e il trasporto pubblico (14,5%). Invece per la sede di Cittadella la modalità di trasporto notevolmente più utilizzata è l'auto (80,5%), seguita dal trasporto pubblico (11,3%).

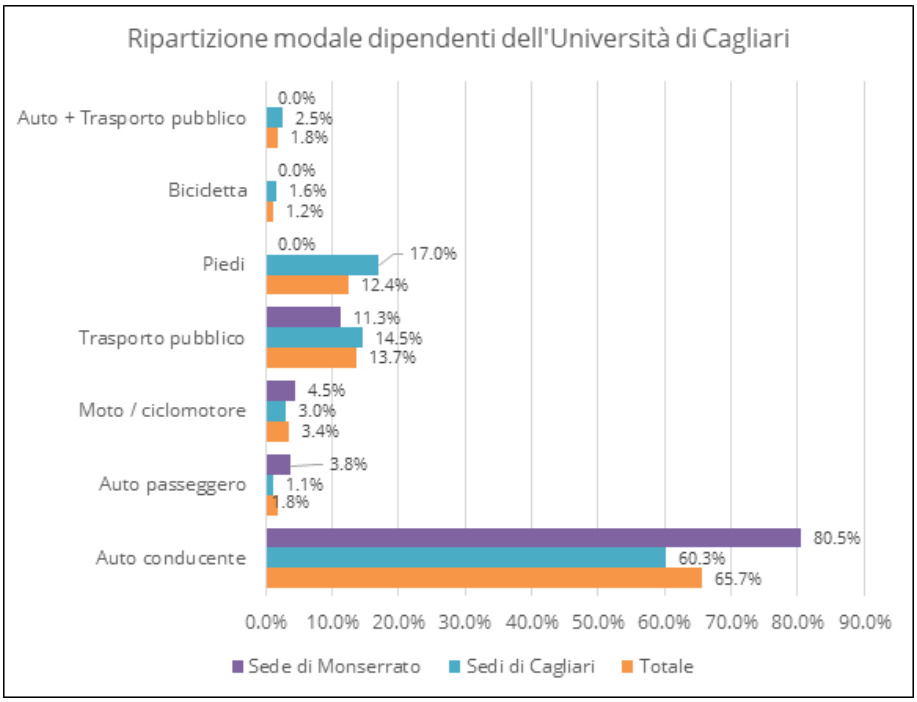

FIGURA 46: RIPARTIZIONE MODALE DIPENDENTI DELL'UNIVERSITÀ DI CAGLIARI PER SEDE (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

Dall'analisi incrociata delle distanze e del mezzo utilizzato per lo spostamento casa-università (cfr. Tabella 13) è emerso che per distanze comprese tra 0 e 5 km, la percentuale di lavoratori che sceglie di utilizzare l'auto è pari al 49,8%, mentre quella associata alla mobilità attiva è pari al 32,1%. Per distanze superiori ai 5 km, lo share modale in favore dell'auto risulta pari a circa il 75%.

	Totale			**0 km -5 km**			**5.01 km - 10 km**			**10.01 km -20 km**			**>20 km**		
	Totale	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*	*Totale*	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*	*Totale*	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*	*Totale*	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*	*Totale*	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*
Auto conducente	65,7%	60,3%	80,5%	49,8%	46.9%	92.3%	79.9%	84.1%	75.4%	75.0%	73.6%	77.1%	74.6%	66.0%	95.0%
Auto passeggero	1.8%	1,1%	3,8%	0,5%	0,5%	0,0%	3,0%	2,9%	3,1%	3,4%	0,0%	8,6%	1,5%	2,1%	0,0%
Moto / ciclomotore	3,4%	3,0%	4,5%	4,3%	4,6%	0,0%	3,7%	1,4%	6,2%	3,4%	1,9%	5,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Trasporto pubblico	13,7%	14,5%	11,3%	12,4%	12,8%	7,7%	12,7%	10,1%	15,4%	15,9%	20,8%	8,6%	16,4%	21,3%	5,0%
Piedi	12,4%	17,0%	0,0%	29,7%	31,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bicicletta	1,2%	1,6%	0,0%	2,4%	2,6%	0,0%	0,7%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Auto + Trasporto pubblico	1,8%	2,5%	0,0%	1,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	3,8%	0,0%	7,5%	10,6%	0,0%

TABELLA 13. RIPARTIZIONE MODALE PER DISTANZA E PER SEDE (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

Dall'analisi delle distanze medie per modo di trasporto emerge che coloro che si spostano con l'automobile percorrono una distanza casa-lavoro pari in media a

11,60 km, mentre i lavoratori che raggiungono l'Università con il trasporto pubblico effettuano uno spostamento di lunghezza media pari a 14.35 km.

Modalità di trasporto	Distanza media casa-Università [km]		
	Tutte le sedi	*Sedi di Cagliari*	*Sede di Monserrato*
Auto conducente	11,60	10,23	14,42
Auto passeggero	11,73	14,24	9,73
Moto / ciclomotore	5,97	4,56	8,56
Trasporto pubblico	14,35	15,46	10,43
Piedi	2,55	2,55	-
Bicicletta	3,47	3,47	-
Auto + Trasporto pubblico	32,81	32,81	-
Totale	10,94	10,00	13,53

TABELLA 14. DISTANZA MEDIA [KM] PER MODALITÀ DI TRASPORTO E SEDE (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

Per quanto riguarda la disponibilità dei mezzi di trasporto, l'89,8% del campione dichiara di avere a disposizione l'auto per lo spostamento casa-università. Questa percentuale diminuisce in relazione al trasporto pubblico (82,9%), ai piedi (45,6%) e alla bicicletta (42,2%).

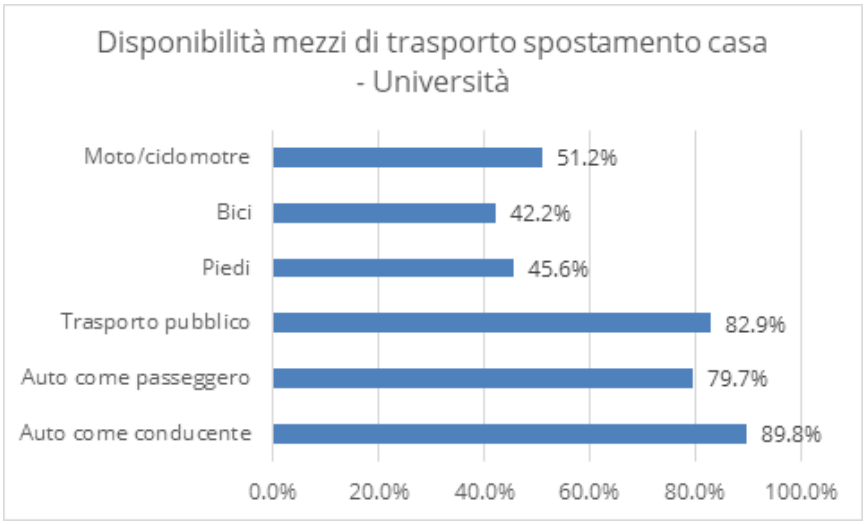

FIGURA 47: DISPONIBILITÀ MEZZI DI TRASPORTO PER LO SPOSTAMENTO CASA UNIVERSITÀ (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

2.2.1.5 Analisi delle motivazioni dietro la scelta di utilizzare un modo di trasporto sostenibile

Ai lavoratori che dichiaravano di utilizzare un modo di trasporto sostenibile (145 individui) veniva chiesta la motivazione di questa loro scelta. In particolare, dovevano esprimere, in una scala da 1 a 5, se la loro scelta di effettuare il percorso casa-università col trasporto pubblico, a piedi o in bici era obbligata dal fatto che non avevano alternative, oppure era motivata da fattori quali la possibilità di fare attività fisica, risparmiare tempo e denaro o fare del bene all'ambiente.

L'analisi delle risposte (cfr. Figura 48) ha messo in luce che la maggior parte del campione sceglie di utilizzare una modalità di viaggio sostenibile più per motivi legati al benessere fisico e ambientale piuttosto che per assenza di alternative.

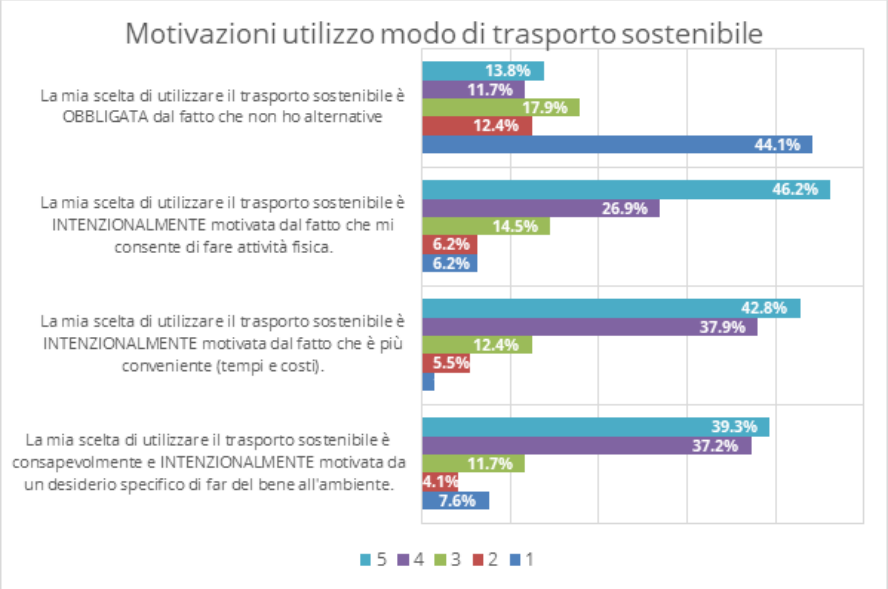

FIGURA 48: MOTIVAZIONI USO MODO DI TRASPORTO SOSTENIBILE (145 INDIVIDUI, CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

2.2.2 Analisi della propensione al cambiamento negli spostamenti casa-lavoro

Per analizzare la propensione al cambiamento negli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti dell'Università verranno utilizzati due database differenti:

- il database contenente le osservazioni raccolte durante l'indagine Svoltiamo:
- il database contenente le osservazioni raccolte nell'ambito del progetto Cittadella Mobility Styles, sviluppato dall'Università di Cagliari nel 2015.

Nel questionario Svoltiamo veniva chiesto ai lavoratori la propria intenzione ad utilizzare o non utilizzare una modalità di trasporto sostenibile. I risultati delle analisi sono riportati nella Figura 49. Il 18,5% ha indicato la propria intenzione ad utilizzare un modo di trasporto sostenibile negli spostamenti casa-università. Inoltre è stato possibile osservare che il 42,6% (24,9% + 17,7%) del campione mostra un basso livello di intenzione di utilizzare mezzi trasporto alternativi all'auto. Inoltre, 14.0% rivela di non avere alcun interesse a utilizzare mezzi di trasporto sostenibili nelle seguenti due settimane.

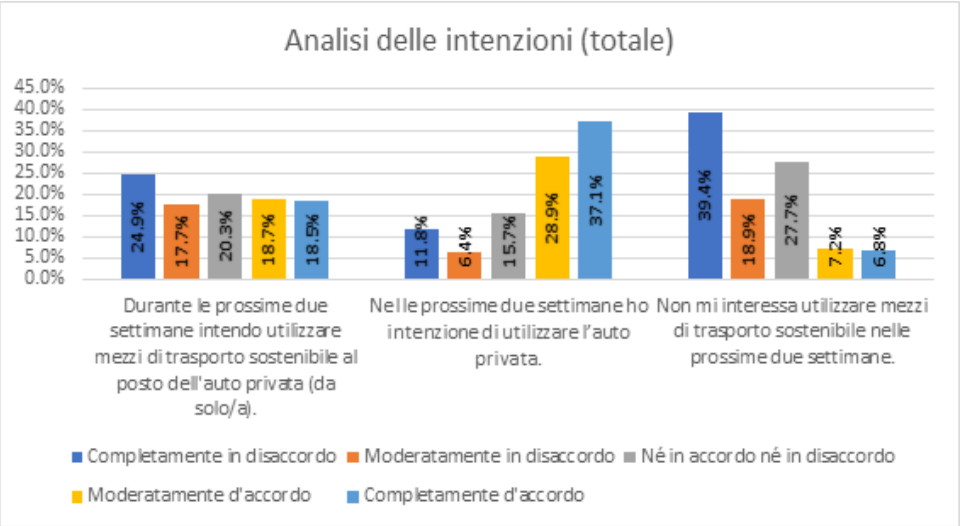

FIGURA 49: ANALISI DELL'INTENZIONE A UTILIZZARE UN MEZZO DI TRASPORTO SOSTENIBILE (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

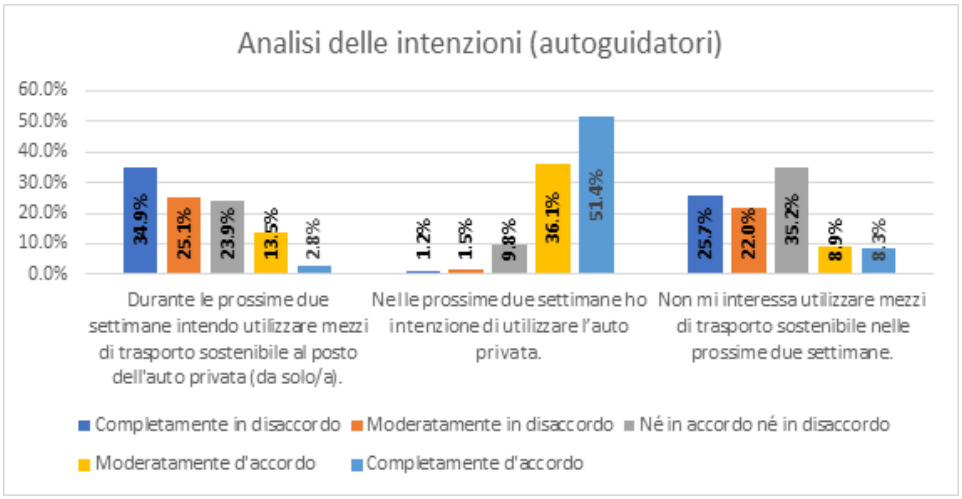

FIGURA 50: ANALISI DELL'INTENZIONE A UTILIZZARE UN MEZZO DI TRASPORTO SOSTENIBILE TRA I DIPENDENTI AUTO-GUIDATORI (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020)

L'analisi delle intenzioni degli auto-guidatori (cfr. Figura 50) indica che solo il 16,3% ha intenzione di utilizzare modi di trasporto sostenibili, mentre l'87,5% di loro dichiara che nelle prossime settimane ha intenzione di continuare ad utilizzare l'auto privata.

Il secondo database è quello raccolto durante il programma Cittadella Mobility Styles. Il programma prevedeva la consegna di un Piano Personalizzato di Viaggio (PPV) contestualmente all'estensione della linea di metropolitana leggera fino alla Cittadella Universitaria. Attraverso il PPV viene fornita agli studenti e ai lavoratori una descrizione dettagliata e altamente personalizzata dello spostamento sostenibile che poteva effettuare per raggiungere la Cittadella Universitaria con la nuova linea di metropolitana. Il programma comprendeva 4 diverse fasi:

- indagine pre, condotta dal CIREM nel 2013/2014, e volta a conoscere le abitudini di viaggio degli studenti e del personale che si recava per motivazione lavoro o studio alla Cittadella di Monserrato;
- elaborazione dei Piani Personalizzati di Viaggio, a cura del CIREM;
- consegna dei Piani Personalizzati, avvenuta nel 2015, pochi mesi dopo l'introduzione della nuova linea di metropolitana leggera. Il Piano Personalizzato veniva consegnato soltanto a coloro che nell'indagine pre avevano dichiarato di recarsi in Cittadella con l'automobile privata;
- indagine post, condotta dal CIREM a fine 2015 per verificare l'efficacia della misura implementata.

Il campione finale utile agli scopi del PSCL è composto da 194 automobilisti che si recavano quotidianamente nel complesso della Cittadella Universitaria. Di questi, 59 fanno parte del gruppo di trattamento (avevano ricevuto il Piano Personalizzato di Viaggio), 83 individui appartengono al gruppo di controllo (vivevano lungo il corridoio della metropolitana ma non avevano ricevuto il Piano Personalizzato), 52 individui appartenevano al gruppo di comparazione (non vivevano lungo il corridoio della metropolitana e non avevano ricevuto il Piano Personalizzato).

L'analisi dei questionari pre e post ha messo in luce che il 46% degli automobilisti che aveva ricevuto il Piano Personalizzato di Viaggio ha poi cambiato il proprio comportamento di viaggio e ha cominciato ad utilizzare la metropolitana. Per quanto riguarda il gruppo di controllo e il gruppo di comparazione, gli appartenenti a questi due gruppi presentano una percentuale di cambio più bassa, pari al 34% e al 23% rispettivamente. Dal confronto tra il gruppo che ha ricevuto il Piano Personalizzato e il gruppo di controllo, si osserva che l'effetto della misura informativa e personalizzata è pari al 12%.

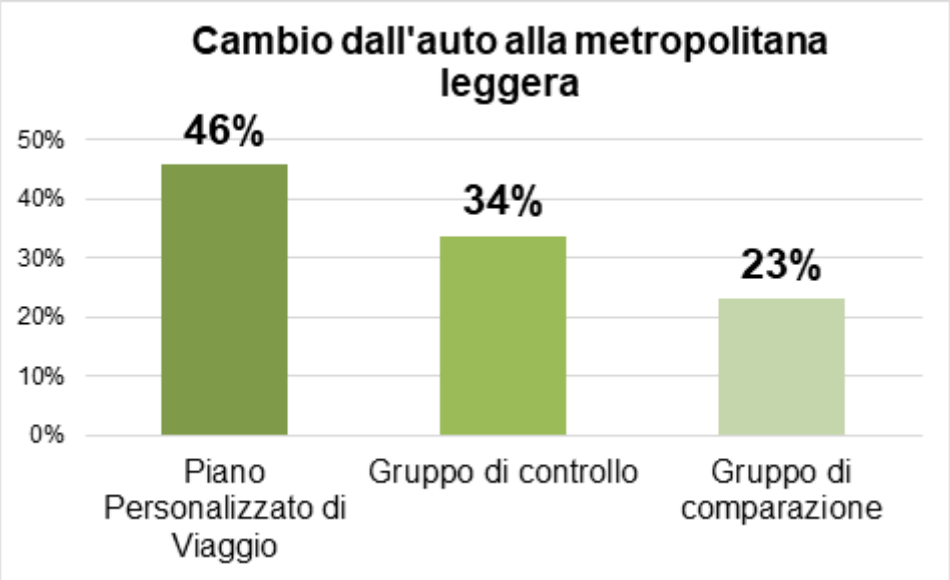

FIGURA 51: CAMBIO DALL'AUTO ALLA METROPOLITANA LEGGERA (PROGETTO CITTADELLA MOBILITY STYLES, ANNO 2015)

3. PARTE PROGETTUALE

3.1 Progettazione delle misure

Le misure proposte nel Piano sono finalizzate a ampliare, migliorare e suggerire la disponibilità di soluzioni di viaggio casa lavoro casa sostenibili per consolidare l'utilizzo di un nuovo modo di muoversi ed accedere in particolare alle attività lavorative, ma anche alle altre attività, fornendo allo stesso tempo le conoscenze per rendere sempre più consapevoli i lavoratori dei benefici per l'ambiente e la salute sia personale che collettiva che muoversi in modo sostenibile genera. La proposta integra e combina due tipologie di misure, azioni ed interventi: una di natura **strutturale**, per ampliare la diffusione e la disponibilità delle alternative modali di viaggio sostenibili e per migliorarne le caratteristiche fisiche e prestazionali, in modo tale da renderle più semplici e facili da utilizzare e perciò risultare più attrattive; una di natura **informativa e motivazionale**, che agendo su atteggiamenti e propensioni, cerca di stimolare e persuadere consapevolmente tutti i dipendenti (docenti, tecnici, amministrativi, ricercatori, etc.) a cambiare comportamenti di viaggio, ed in particolare a non utilizzare l'automobile privata nei loro spostamenti quotidiani per e dalle sedi universitarie. La realizzazione di interventi, quali stazioni di micro-mobilità per la sosta di biciclette tradizionali e a pedalata assistita, biciclette in sharing con relativi punti di ricarica, percorsi pedonali protetti e riqualificati degli spazi intorno alle sedi universitarie, ed in genere degli spazi pubblici stradali, totem e pannelli informativi, sviluppo di app dedicate alla scelta di soluzioni di mobilità sostenibile, campagne di informazione, comunicazione, piani personalizzati di viaggio, incentivi, si attende generino un complesso di benefici diretti ed indiretti tra i quali la diminuzione dell'occupazione di spazio e dell'uso dell'automobile privata, che a sua volta porta alla riduzione delle emissioni inquinanti, dei consumi energetici, dell'incidentalità, e il miglioramento delle condizioni di salute e di vivibilità sociale ed economica della città.

L'approccio metodologico si basa sulla consapevolezza che per affrontare i problemi della mobilità, e vincere la sfida per risolverli, occorre mettere a punto un **"insieme di azioni integrate e complementari di natura infrastrutturale, sia fisica che sociale"** che insieme concorrano a persuadere gli utenti a cambiare comportamento di viaggio ed utilizzare modi sostenibili per i loro spostamenti quotidiani. In particolare, le strategie si indirizzano per agire a migliorare l'appetibilità delle alternative modali sostenibili (trasporto pubblico, bicicletta, piedi, utilizzate singolarmente o integrate con soluzioni multimodali etc.), e contestualmente rendere l'uso dell'auto meno attrattiva. Queste azioni agiscono da sole, o in combinazione:

- sulle caratteristiche del contesto di scelta (strategie strutturali), ovvero modificando in meglio le condizioni, le circostanze e le prestazioni che

determinano le opportunità disponibili (offerta di trasporti sostenibili), per esempio la natura e le caratteristiche delle infrastrutture, la qualità e le prestazioni delle alternative (la frequenza dei servizi di trasporto pubblico, le caratteristiche dimensionali e spaziali e la sicurezza delle piste e della rete ciclabile);

- sui fattori personali quali le preferenze, i giudizi e le attitudini (Strategie Informative) attraverso l'informazione, campagne di sensibilizzazione, educazione etc., attivando una nuova consapevolezza sulla necessità di un nuovo modello di mobilità e generando una nuova scelta viaggio verso i modi sostenibili.

3.1.1 Descrizione delle misure da implementare

3.1.1.1 Misure strutturali (infrastrutturazione fisica)

Le misure strutturali proposte intendono mettere a disposizione dei lavoratori (ed eventualmente anche degli studenti), in tutte le sedi universitarie (campus) un'ampia disponibilità di alternative modali sostenibili che cercano di sopperire ad alcune criticità presenti nel contesto di riferimento che in particolare consistono in:

1) Hub di mezzi, attrezzature e servizi ecologici per lo sviluppo dell'uso della bicicletta negli spostamenti quotidiani per motivazione lavoro e studio. Ogni Hub si compone: di un parcheggio per 10 biciclette protetto e chiuso, un parcheggio per 10 biciclette protetto da copertura, una rastrelliera per 10 biciclette aperta, un contaciclisti automatico, 10 prese per e-bike e monopattini, un sistema di manutenzione rapida delle biciclette e 15 bici a pedalata assistita (225 in totale). In due Hub verrà installata una ciclofficina dotata di un carrello portabici (15 bici) per la ricollocazione delle bici.
Negli Hub verranno posizionati dei Totem informativi in cui verranno riportate le informazioni sulla disponibilità delle biciclette nei vari luoghi di sosta ed altre info sui km percorsi in un giorno tra chi ha usato la bici etc, ed anche sugli orari di passaggio delle linee del trasporto pubblico e della metro leggera nelle fermate in prossimità della sede universitaria.
Per la realizzazione di questi hub si stima un importo di 750.000 euro (15 hub uno per ogni campus x 50.000 euro).

2) Hub di colonnine di ricarica per auto elettriche lente, accelerate e rapide
Si ipotizza che ogni hub (localizzato in ogni campus, da dimensionare nel dettaglio in sede di progetto) comprenda 5 colonnine di ricarica 3 lente, 1 accelerata ed 1 rapida) per un costo totale stimato di 225.000 euro.

3) Urbanistica tattica da realizzare in coordinamento con l'amministrazione comunale di Cagliari e Monserrato (campus Monserrato) negli ambiti urbani in "prossimità" delle sedi universitarie ed in particolare nei collegamenti pedonali e ciclabili dalle fermate del TPL alle sedi universitarie con la funzione di agevolarne e facilitarne l'accesso sicuro e confortevole. Si tratta di interventi di riqualificazione e ridistribuzione degli spazi stradali e pedonali (specie attraversamenti stradali) con realizzazione di piste/corsie ciclabili, attraversamenti e camminamenti protetti, opere di arredo urbano, segnaletica orizzontale e verticale.
Per la realizzazione degli interventi di urbanistica tattica si stima un costo di 1.500.000 euro (100.000 euro di costo della sistemazione dei percorsi di accesso ai 15 campus).

4) Sostituzione del Parco veicoli tradizionali dell'università e dei dipartimenti con veicoli elettrici AGGIUNGERE NUMERO DI VEICOLI
Sostituzione del Parco veicoli tradizionali dell'università e dei dipartimenti con veicoli elettrici. Considerando che il parco Veicolare in dotazione all'università di Cagliari è di 14 autovetture, e 5 furgoni. Ipotizzando un costo medio di 25.000€ per autoveicolo, e di 35.000€ per i furgoni l'investimento complessivo è pari a 520.000€.

3.1.1.2 Misure informative e motivazionali (infrastrutturazione sociale)

1) Piattaforma tecnologica di supporto alla mobilità sostenibile costituita da una serie strumenti tecnologici informativi e digitali per veicolare e canalizzare le informazioni (anche personalizzate) e la comunicazione per spostarsi in modo sostenibile (internet mail, sito web dedicato, applicazione per smartphone, social network, gamification etc). All'interno di questa piattaforma potranno essere disponibili delle applicazioni per smartphone per utilizzare l'alternativa di carpooling, per ricevere i piani personalizzati di viaggio, per contabilizzare i punti che possono permettere di usufruire dei buoni di mobilità, per accedere all'uso delle bici a pedalata assistita e monitorarne la disponibilità e la localizzazione, etc.)
Si stima un costo di circa 150.000 euro.

2) Programma di gestione della mobilità che comprende Piano Personalizzato per gli spostamenti Casa-Lavoro, a favore del personale dell'Università che ha il compito di razionalizzare e ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale, soprattutto promuovendo la mobilità attiva e il trasporto collettivo e introducendo forme innovative di trasporto meno inquinanti, che puntino a ridurre l'uso individuale dell'auto privata. Il piano si articola in:

- una prima fase di costituzione della base dati informativa sulle abitudini di viaggio negli spostamenti giornalieri (da realizzare attraverso la

somministrazione di questionario on line/cartaceo o attraverso l'uso di un'applicazione per smartphone dedicata);
- una seconda di analisi ed elaborazione;
- una terza di individuazione delle proposte di soluzione e con eventuali azioni attuative (accordi/convenzioni), che potranno consistere anche nell'invio di un piano personalizzato di viaggio attraverso il quale consigliare l'alternativa sostenibile a confronto con quella abituale (feedback).

Una parte del programma riguarderà il controllo, il monitoraggio e l'eventuale calibrazione del piano rispetto alla verifica dell'efficacia.
Si stima un costo di circa 150.000 euro.

3) Programma di Incentivi (condizioni che cercano di favorire un certo comportamento) **premi** (ricompensa/riconoscimento per un comportamento virtuoso) e/o a dinamiche del gioco (gamification) e **buoni di mobilità**. Gli incentivi e i premi, specie nel primo caso, hanno avuto molte applicazioni nel campo dei trasporti, sia per rendere più efficiente le prestazioni del sistema, (promuovere l'uso del trasporto pubblico e/o la riduzione dei Km percorsi in auto e/o l'utilizzo della bicicletta e del carsharing), anche con buoni risultati specialmente se combinati con altri. Questi hanno funzionato specie quando gli utenti sono posti davanti ad alternative difficili da scegliere per vari motivi (costano di più in tutti i sensi, ed i costi vengono subiti immediatamente mentre i benefici si scontano in momenti successivi ed anche nel lungo tempo, come quelli ambientali) e non hanno esperienza o non hanno ancora avuto l'opportunità di apprendere la nuova pratica (per esempio non hanno mai utilizzato il trasporto pubblico o la bicicletta per andare al lavoro) e non sono stati raggiunti da un feedback immediato, per cui un aiuto può essere utile (un biglietto gratis dell'autobus, una scontistica sugli abbonamenti, buoni di mobilità etc). I premi rappresentano la ricompensa che viene riconosciuta per avere scelto di cambiare o per aver raggiunto un certo risultato (meno km in auto e più in bici), ovvero per ottenere effetti positivi e evitare quelli negativi. Alcune regole indicano che le conseguenze i cui effetti sono più vicini nel tempo sono più efficaci di quelli lontani e difficili da verificare. Per esempio, la ricompensa può essere disponibile immediatamente dopo il raggiungimento del risultato. Questa tecnica può essere utilizzata di rinforzo per incrementare l'intensità e la durata del comportamento. Non utilizzare l'auto per andare a lavoro ed invece andare in bici o in autobus possono essere scomodi e richiedono tempo per apprezzarne i benefici. Generalmente per i pendolari l'utilizzo della bicicletta comporta molto più sforzo e disagio rispetto alla comodità dell'auto. Quindi aggiungere conseguenze positive come incentivi e ricompense può essere un buon rinforzo che è bene combinare ed accompagnare con la gamification, definita come l'uso di elementi di gioco in

contesti non di gioco che ha avuto negli ultimi 10 anni una vasta popolarità in diversi campi (istruzione, marketing, benessere, salute) e più recentemente anche nei trasporti (riduzione della congestione, dell'uso dell'auto, promozione mobilità attiva specie in bici). La gamification introduce competizione e attività sociali (di gruppo), in cui i partecipanti diventano "giocatori" che possono vincere premi o essere ricompensati se cambiano comportamento. In estrema sintesi usa la dinamicità di gara per fare sì che le persone siano coinvolte in certe attività, stimolando l'impegno e la competitività, per influenzare e persuadere loro a svolgere certi comportamenti, attraverso punteggi e premi che li permettono di confrontarsi con altri utenti.
Si stima un costo di circa 150.000 euro.

4) Accordi con aziende del trasporto pubblico e dello sharing per offrire scontistica sugli abbonamenti e per calibrare meglio il servizio di trasporto alle esigenze della mobilità da e verso le sedi universitarie

Descrizione misura	Costo [€]
Hub di mezzi, attrezzature e servizi ecologici per lo sviluppo dell'uso della bicicletta	750.000
Hub di colonnine di ricarica per auto elettriche lente, accelerate e rapide	225.000
Urbanistica tattica	1.500.000
Sostituzione del Parco veicoli tradizionali dell'università e dei dipartimenti con veicoli elettrici	420.000
Piattaforma tecnologica di supporto alla mobilità sostenibile	150.000
Programma di gestione della mobilità	150.000
Programma di Incentivi, premi e buoni di mobilità	150.000
Totale	**3.345.000**

TABELLA 15 : RIEPILOGO INTERVENTI PROPOSTI PER FAVORIRE LA MOBILITÀ SOSTENIBILE E RELATIVI COSTI

3.1.2 Definizione dei benefici ambientali conseguibili con l'attuazione delle misure

3.1.2.1 Introduzione

La modifica delle abitudini di mobilità verso soluzioni maggiormente efficienti e sostenibili è correlata ad un risparmio di carburante, e quindi energetico, e ad una riduzione delle emissioni di gas climalteranti (anidride carbonica, CO_2) e di gas inquinanti in atmosfera (ossidi di azoto, NO_x e materiale particolato con dimensioni inferiori ai 10 micron, PM10). Per poter quantificare il risparmio energetico e la

riduzione delle emissioni è necessario conoscere le situazioni attuale (ex ante) e di progetto (secondo PSCL – ex post), calcolare i consumi energetici e le emissioni correlate alle due situazioni ed ottenere i dati desiderati per differenza.

Le *Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021)]* suggeriscono tre procedure di calcolo per la stima della riduzione delle emissioni:

- Procedura n. 1:
  si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente 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 si applica anche in presenza di misure volte a favorire lo smart working o il co-working;

- Procedura n. 2:
  si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente rinuncia all'uso del mezzo privato perché fruisce di servizi di **car pooling o car sharing** (aziendali o privati);

- Procedura n. 3:
  si applica per la stima dei benefici ambientali che si conseguono quando un dipendente rinuncia all'uso del mezzo privato perché fruisce di servizi di **trasporto collettivo aziendale (navette).**

Per il calcolo della riduzione delle emissioni di gas climalteranti e di inquinanti in atmosfera è stata utilizzata la procedura consigliata nelle [*Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021)].*

Per poter stimare il consumo energetico e le emissioni in atmosfera correlate all'attuale mobilità (ex ante) del personale dipendente dell'Ateneo, è stato innanzitutto necessario conoscere i comportamenti di viaggio dei dipendenti.

Tali comportamenti sono stati rilevati attraverso l'indagine "Svoltiamo", condotta dal Centro Interuniversitario di Ricerche Economiche e Mobilità (CIREM) dell'Università di Cagliari tra Novembre 2019 e Gennaio 2020.

Data la successiva pandemia di Covid-19 e la conseguente variazione nella mobilità (smart working, etc.), si è deciso di utilizzare dati rappresentativi dei comportamenti di viaggio antecedenti alla pandemia.

L'indagine "Svoltiamo" si è sviluppata tramite l'analisi di un campione (498 osservazioni) estratto dalla popolazione dei dipendenti dell'Università di Cagliari (professori, ricercatori e personale tecnico-amministrativo), composta da 1.757 osservazioni (cfr.2.2).

Per la popolazione sono state raccolte informazioni sull'indirizzo di domicilio e di destinazione (campus universitario), mentre per il campione si sono raccolti anche i dati in riferimento al modo di trasporto utilizzato per lo spostamento casa - lavoro.

Attraverso l'API (*Application Programming Interface*) Geocode di Google Maps sono state ricavate le coordinate geografiche di ciascun indirizzo di domicilio e di destinazione. Quindi, tramite l'API Distance Matrix di Google Maps è stata calcolata la distanza (in auto) tra l'indirizzo di domicilio e di destinazione di ciascun individuo della popolazione e del campione.

Successivamente, come visto al paragrafo 2.2.1.4, è stato effettuato il calcolo della ripartizione modale aggregata del campione e della distanza media percorsa della popolazione, differenziata per due tipologie di sedi universitarie (Cagliari e Monserrato) e quattro diversi segmenti di distanza (0 ÷ 5 km, 5 ÷ 10 km, 10 ÷ 20 km, oltre 20 km). Tale ripartizione modale è stata poi estesa dal campione alla popolazione.
La necessità di differenziare per sede e distanza è generata dalla diversa ripartizione modale al variare di questi parametri.
I modi di trasporto considerati nell'indagine "Svoltiamo" sono stati:

- mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)
- autovettura
- motociclo/ciclomotore
- Park & Ride
- trasporto pubblico (autobus)
- trasporto pubblico (metropolitana)
- trasporto pubblico (treno)

L'esito del PSCL ha permesso di costruire un'ipotesi di nuova ripartizione modale aggregata, che è alla base della stima del consumo energetico e delle emissioni in atmosfera della situazione ex post.

3.1.2.2 Dati di mobilità attuale (ex ante) ed ipotesi semplificative

La Tabella 16 riepiloga i comportamenti di viaggio dei dipendenti dell'Università di Cagliari, esito dell'indagine "Svoltiamo" precedentemente descritta.

		CAGLIARI				MONSERRATO			
		0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*	*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
	Dipendenti [N°]	**571**	**238**	**138**	**171**	**77**	**277**	**199**	**86**
	Distanza media percorsa (round trip) [km]	**6**	**15**	**29**	**81**	**8**	**15**	**26**	**75**
N° di dipendenti che utilizzano	***mobilità attiva*** (a piedi – in bicicletta)	195	3	0	0	0	0	0	0
	Autovettura	271	207	102	116	71	217	171	82
	Park & Ride	6	0	5	18	0	0	0	0
	trasporto pubblico (autobus)	73	24	23	15	6	25	6	4
	trasporto pubblico (metropolitana)	0	0	3	0	0	17	11	0
	trasporto pubblico (treno)	0	0	3	22	0	0	0	0
	Motociclo - Ciclomotore	26	3	3	0	0	17	11	0

TABELLA 16: CARATTERIZZAZIONE DELLO SPOSTAMENTO CASA-LAVORO DEI DIPENDENTI DI UNICA

Noti i comportamenti di viaggio dei dipendenti si è potuto procedere ad effettuare una stima del consumo energetico e delle emissioni in atmosfera ad essi correlate.

Consumo energetico ed emissioni in atmosfera sono stati calcolati moltiplicando coefficienti ai dati di mobilità. Tali coefficienti moltiplicativi, reperiti nella banca data ISPRA[11] e in letteratura, sono disponibili per le autovetture, i bus, i ciclomotori e i motocicli, ma non per le altre modalità di trasporto di cui sopra. È stato quindi necessario adottare una serie di semplificazioni, che si sono aggiunte ad altri assunti correlati alla mobilità.

Per una migliore facilità di lettura, si riportano di seguito tutte le semplificazioni influenti sui calcoli delle emissioni in atmosfera e del consumo energetico:

1. si è considerato, all'interno della giornata lavorativa, un solo percorso di andata ed un solo percorso di ritorno;
2. benchè il tasso medio di occupazione di un'autovettura (Sud Italia e Isole) sia pari a 1,34 (sull'intera giornata: lavorativa e non) [*Rapporto ISFORT 2020*], si è adottato il tasso suggerito dalle *Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) pari a 1,2;*
3. non essendo disponibili dati circa la ripartizione tra la modalità ante – "Park" e la modalità "Ride", la modalità "Park & Ride" è stata assimilata alla modalità "Automobile";

[11] Si veda http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp

4. per il calcolo delle emissioni, il trasporto pubblico (treno) è stato assimilato al trasporto pubblico (autobus), considerando che i treni della Sardegna sono alimentati a gasolio;
5. in accordo alle *Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)* i fattori di emissione correlati al trasporto pubblico (metropolitana) sono stati assunti pari a zero, trattandosi di mezzo elettrico;
6. non essendo disponibili dati di mobilità differenziati tra motocicli e ciclomotori, tutti i veicoli a motore a due ruote sono stati assimilati ai motocicli;
7. non essendo disponibili i dati, il numero di giorni in un anno in cui il dipendente aderisce al piano di mobilità (e quindi 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) è stato assunto pari al 100% dei giorni lavorativi dell'anno;
8. a causa della attuale assenza di dati, l'attuale versione del PSCL non include la valutazione dei benefici ambientali correlati al car pooling, car sharing e trasporto collettivo aziendale.

I dati ad oggi non disponibili saranno acquisiti tramite delle indagini dedicate (questionario da somministrare ai dipendenti) che permetteranno di ridurre le ipotesi semplificative ed ottenere calcoli maggiormente attendibili per le prossime revisioni del PSCL.

3.1.2.3 Consumo energetico correlato alla mobilità attuale (ex ante)

Il consumo energetico è stato calcolato tramite l'utilizzo dei fattori di energia consumata per km percorso dal veicolo e per passeggero [MJ / pass./km] [*Sustainable Transport Public Policy E6-40-04-021 - David Banister, University College London - UK*] di seguito riportati:

	Fattore di energia consumata per km percorso dal veicolo e per passeggero	
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	*MJ / pass./km*	*0*
Autovettura		*2.1*
Park & Ride (*assimilato* Autovettura)		*2.1*
trasporto pubblico (autobus)		*0.92*
trasporto pubblico (metropolitana)		*0.91*
trasporto pubblico (treno)		*1.65*
Motociclo - Ciclomotore (*assimilato* Motociclo)		*1.73*

TABELLA 17: FATTORI DI ENERGIA CONSUMATA PER KM PERCORSO DAL VEICOLO E PER PASSEGGERO

I risultati di calcolo sono dettagliati nella tabella di seguito. Il comportamento di viaggio attuale (pre-pandemia) dei dipendenti dell'Università di Cagliari causa dei consumi di energia giornalieri quantificabili in circa 21,7 MWh.

	Consumo energetico complessivo giornaliero [kWh/gg]				Consumo energetico complessivo giornaliero [kWh/gg]			
	CAGLIARI				MONSERRATO			
	0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*	*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	0	0	0	0	0	0	0	0
Autovettura	903	1795	1709	5525	319	1964	2563	3596
Park & Ride (*assimilato* Autovettura)	19	0	88	860	0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)	107	91	173	302	12	101	38	83
trasporto pubblico (metropolitana)	0	0	19	0	0	67	74	0
trasporto pubblico (treno)	0	0	35	816	0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (*assimilato* Motociclo)	72	24	36	0	0	128	140	0
tot. [kWh]	1101	1909	2060	7503	330	2259	2815	3679
tot. [MWh]	*21,7*							

TABELLA 18: TOTALE CONSUMI ENERGETICI PER SPOSTAMENTI CASA-LAVORO DIPENDENTI UNICA

Considerando i 253 giorni lavorativi del 2019, i consumi di energia annuali correlati alla mobilità del personale sono stimabili in circa 5,49 GWh.

3.1.2.4 Emissioni di gas climalteranti e inquinanti in atmosfera correlate alla mobilità attuale (ex ante)

Le emissioni di gas climalteranti (anidride carbonica, CO_2) e di gas inquinanti in atmosfera (ossidi di azoto, NO_x e materiale particolato con dimensioni inferiori ai 10 micron, PM10) sono state calcolate a partire dai fattori di emissione medi per km percorso dal veicolo riportati di seguito, reperiti nella banca data ISPRA (http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp).

	Fattore di emissione medio per km percorso dal veicolo			
		CO_2	*NOx*	*PM_{10}*
Autovetture	*g /km*	*167*	*0,31*	*0,03*
trasporto pubblico (autobus)		*726*	*3,76*	*0,14*
Motociclo - Ciclomotore		*108*	*0,14*	*0,07*

TABELLA 19: FATTORI DI EMISSIONI DI INQUINANTI PER KM PERCORSO DAL VEICOLO

Tali coefficienti sono stati poi elaborati per poter essere ricondotti a fattori di emissione medi per km percorso dal veicolo e per passeggero [g / pass./km]. Per far

ciò, si è utilizzato un tasso di occupazione per le autovetture pari a 1,2 come da *Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)* e per gli altri mezzi (Autobus/treno/metropolitana pari a 50, motociclo/ciclomotore pari a 1) come da *Fattori di Emissione di CO_2 per consumi energetici e trasporti per gli inventari di gas serra degli Atenei Italiani". Ingegneria dell'Ambiente Vol. 6 n. 1/2019, pp. 43-59*.
Si sono ottenuti i fattori di seguito riportati:

	Fattore di emissione medio per km percorso dal veicolo e per passeggero			
		CO_2	NOx	PM_{10}
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	***g /km / pass.***	*0*	*0*	*0*
trasporto pubblico (metropolitana)		*0*	*0*	*0*
trasporto pubblico (metropolitana)		*139*	*0,26*	*0,02*
Park & Ride (*assimilato* Autovettura)		*139*	*0,26*	*0,02*
trasporto pubblico (autobus)		*14*	*0,07*	*0,0025*
trasporto pubblico (treno) (*assimilato* autobus)				
Motociclo - Ciclomotore (*assimilato* Motociclo)		*108*	*0,14*	*0,07*

TABELLA 20: FATTORE DI EMISSIONE MEDIO PER KM PERCORSO DAL VEICOLO E PER PASSEGGERO

Il comportamento di viaggio attuale (pre-pandemia) dei dipendenti dell'Università di Cagliari genera delle **emissioni:**

- di CO_2 quantificabili in circa 4,77t giornaliere e 1207t annuali;
- di NO_x quantificabili in circa 9,12kg giornalieri e 2,30t annuali;
- di PM_{10} quantificabili in circa 0,73 kg giornalieri e 184,7 kg annuali;

I risultati di calcolo sono dettagliati nelle tabelle di seguito.

	Fattore di emissione di CO2 medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di CO2 complessive giornaliere [kg CO2/gg]					Emissioni di CO2 complessive giornaliere [kg CO2/gg]			
			CAGLIARI					MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	*g CO2 / pass./km*	*0*	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		*139*	215	428	407	1317		76	468	611	857
Park & Ride (assimilato Autovettura)		*139*	5	0	21	205		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)		*14*	6	5	9	17		1	6	2	5
trasporto pubblico (metropolitana)		*0*	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		*14*	0	0	1	25		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		*108*	16	5	8	0		0	29	32	0
tot. [kg]			*242*	*438*	*447*	*1563*		*77*	*502*	*644*	*861*
tot. [t]			*4,77*								

TABELLA 21 EMISSIONI DI CO_2 (EX ANTE)

	Fattore di emissione di NOX medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di NOX complessive giornaliere [g NOX/gg] CAGLIARI					Emissioni di NOX complessive giornaliere [g NOX/gg] MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	*g NOX / pass./km*	***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		***0,26***	403	800	762	2463		142	875	1142	1603
Park & Ride (assimilato Autovettura)		***0,26***	8	0	39	383		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)		***0,07***	29	25	47	83		3	28	10	23
trasporto pubblico (metropolitana)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		***0,07***	0	0	5	125		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		***0,14***	21	7	11	0		0	37	41	0
tot. [g]			***461***	***832***	***864***	***3053***		***145***	***940***	***1194***	***1626***
tot. [kg]			***9,12***								

TABELLA 22: EMISSIONI DI NO_X (EX ANTE)

	Fattore di emissione di PM10 medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di PM10 complessive giornaliere [g PM10/gg] CAGLIARI					Emissioni di PM10 complessive giornaliere [g PM10/gg] MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	*g PM10 / pass./km*	***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		***0,02***	31	62	59	189		11	67	88	123
Park & Ride (assimilato Autovettura)		***0,02***	1	0	3	29		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)		***0,0025***	1	1	2	3		0	1	0	1
trasporto pubblico (metropolitana)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		***0,0025***	0	0	0	4		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		***0,07***	11	3	5	0		0	19	20	0
tot. [g]			***43***	***66***	***69***	***226***		***11***	***87***	***109***	***124***
tot. [kg]			***0,73***								

TABELLA 23: EMISSIONI DI PM_{10} (EX ANTE)

3.1.2.5 Dati di mobilità da PSCL (ex post) ed ipotesi semplificative

La Tabella 24 riepiloga i comportamenti di viaggio (ex post) - stimati - dei dipendenti dell'Università di Cagliari, per effetto degli interventi previsti dal Piano degli Spostamenti Casa Lavoro.

Si può ottimisticamente presumere che il PSCL produrrà degli effetti, di anno in anno, sempre migliori.

In accordo con quanto prevalente in letteratura, la tabella è stata costruita considerando che, per il primo anno di adozione del PSCL, il 10% dei dipendenti che utilizzano l'auto possano modificare le proprie abitudini verso soluzioni più sostenibili. Nel dettaglio, si è ipotizzato che i dipendenti di Cagliari che utilizzano l'auto per tratte inferiori ai 5 km possano migrare verso una mobilità di tipo attivo, mentre tutti gli altri utilizzatori di auto (tutte le fasce di Monserrato e le fasce maggiori di 5 km dei dipendenti di Cagliari) possano migrare verso il trasporto pubblico (autobus).

		CAGLIARI				MONSERRATO			
		0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*	*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
	Dipendenti [N°]	**571**	**238**	**138**	**171**	**77**	**277**	**199**	**86**
	Distanza media percorsa (round trip) [km]	**6**	**15**	**29**	**81**	**8**	**15**	**26**	**75**
N° di dipendenti che	***mobilità attiva*** (a piedi – in bicicletta)	222	3	0	0	0	0	0	0
	Autovettura	244	186	92	104	64	195	155	74
	Park & Ride	6	0	5	18	0	0	0	0
	trasporto pubblico (autobus)	73	45	33	27	13	47	23	12
	trasporto pubblico (metropolitana)	0	0	3	0	0	17	11	0
	trasporto pubblico (treno)	0	0	3	22	0	0	0	0
	Motociclo - Ciclomotore	26	3	3	0	0	17	11	0

TABELLA 24: COMPORTAMENTI DI VIAGGIO (EX POST) DEI DIPENDENTI DI UNICA

Tali ipotetici comportamenti di viaggio dei dipendenti sono alla base delle stime ex post del consumo energetico e delle emissioni in atmosfera ad essi correlate.
Per differenza rispetto alla situazione di mobilità attuale si sono ottenuti il risparmio energetico e le emissioni evitate.
Le ipotesi semplificative restano invariate rispetto a quelle già precedentemente riportate.

3.1.2.6 Consumo energetico correlato al PSCL (ex post)

Il consumo energetico è stato calcolato tramite l'utilizzo degli stessi fattori di energia consumata per km percorso dal veicolo e per passeggero precedentemente riportati.
I risultati di calcolo sono dettagliati nella tabella di seguito. Il comportamento di viaggio dei dipendenti dell'Università di Cagliari "ex post" - ipotizzato nel PSCL - potrebbe comportare dei consumi di energia giornalieri quantificabili, per il primo anno di adozione, in circa 20,6 MWh.

	Consumo energetico complessivo giornaliero [kWh/gg]					Consumo energetico complessivo giornaliero [kWh/gg]			
	CAGLIARI					MONSERRATO			
	0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura	814	1612	1548	4935		287	1761	2329	3257
Park & Ride (*assimilato* Autovettura)	20	0	84	854		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)	107	171	243	561		26	186	151	231
trasporto pubblico (metropolitana) (*assimilato* autobus)	0	0	22	0		0	67	72	0
trasporto pubblico (treno) (*assimilato* autobus)	0	0	40	820		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (*assimilato* Motociclo)	71	21	42	0		0	126	136	0
tot. [kWh]	*1012*	*1805*	*1978*	*7170*		*313*	*2140*	*2688*	*3489*
tot. [MWh]	*20,6*								

TABELLA 25: CONSUMO ENERGETICO EX-ANTE RIFERITO AGLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO DEI DIPENDENTI UNICA

Considerando i 253 giorni lavorativi del 2019, i consumi di energia annuali ex post sono stimabili in circa 5,21 GWh.

3.1.2.7 *Emissioni di gas climalteranti e inquinanti in atmosfera correlate al PSCL (ex post)*

Le emissioni in atmosfera sono state calcolate tramite l'utilizzo degli stessi fattori di emissione medi per km percorso dal veicolo e per passeggero precedentemente riportati.

Il comportamento di viaggio dei dipendenti dell'Università di Cagliari "ex post" - ipotizzato nel PSCL - genererebbe delle **emissioni:**

- di CO_2 quantificabili in circa 4,38t giornaliere e 1108t annuali;
- di NO_X quantificabili in circa 8,51kg giornalieri e 2,15t annuali;
- di PM_{10} quantificabili in circa 0,68 kg giornalieri e 172 kg annuali;

I risultati di calcolo sono dettagliati nelle tabelle di seguito.

	Fattore di emissione di CO2 medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di CO2 complessive giornaliere [kg CO2/gg]					Emissioni di CO2 complessive giornaliere [kg CO2/gg]			
			CAGLIARI					MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		***139***	194	384	369	1176		68	420	555	776
Park & Ride (assimilato Autovettura)		***139***	5	0	20	204		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)	*g CO2 / pass./km*	***14***	6	9	13	31		1	10	8	13
trasporto pubblico (metropolitana)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		***14***	0	0	1	25		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		***108***	16	5	9	0		0	28	31	0
tot. [kg]			***221***	***398***	***413***	***1435***		***70***	***458***	***594***	***789***
tot. [t]						***4,38***					

TABELLA 26: EMISSIONI DI CO_2 (EX POST)

	Fattore di emissione di NOX medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di NOX complessive giornaliere [g NOX/gg]					Emissioni di NOX complessive giornaliere [g NOX/gg]			
			CAGLIARI					MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		***0,26***	363	719	690	2199		128	785	1038	1452
Park & Ride (assimilato Autovettura)		***0,26***	9	0	37	381		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)	*g NOX / pass./km*	***0,07***	29	47	67	154		7	51	41	63
trasporto pubblico (metropolitana)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		***0,07***	0	0	6	125		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		***0,14***	21	6	12	0		0	37	40	0
tot. [g]			***422***	***772***	***812***	***2859***		***135***	***873***	***1119***	***1515***
tot. [kg]						***8,51***					

TABELLA 27: EMISSIONI DI NO_X (EX POST)

	Fattore di emissione di PM10 medio per km percorso dal veicolo e per passeggero		Emissioni di PM10 complessive giornaliere [g PM10/gg]					Emissioni di PM10 complessive giornaliere [g PM10/gg]			
			CAGLIARI					MONSERRATO			
			0-5 km	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*		*0-5 km*	*5-10 km*	*10-20 km*	*>20 km*
mobilità attiva (a piedi – in bicicletta)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
Autovettura		***0,02***	28	55	53	169		10	60	80	112
Park & Ride (assimilato Autovettura)		***0,02***	1	0	3	29		0	0	0	0
trasporto pubblico (autobus)	*g PM10 / pass./km*	***0,0025***	1	2	2	5		0	2	1	2
trasporto pubblico (metropolitana)		***0***	0	0	0	0		0	0	0	0
trasporto pubblico (treno) (assimilato autobus)		***0,0025***	0	0	0	4		0	0	0	0
Motociclo - Ciclomotore (assimilato Motociclo)		***0,07***	10	3	6	0		0	18	20	0
tot. [g]			***40***	***60***	***65***	***208***		***10***	***81***	***101***	***114***
tot. [kg]						***0,68***					

TABELLA 28: EMISSIONI DI PM_{10} (EX POST)

3.1.2.8 Quantificazione del risparmio energetico e delle emissioni di CO_2 evitabili con l'adozione del PSCL

Come precedentemente descritto, risparmio energetico ed emissioni evitabili sono stati calcolati per differenza tra le situazioni ex post (PSCL) ed ex ante (mobilità attuale).

Il risparmio energetico rispetto alla situazione attuale è stimato in 0,28 GWh annui (per il primo anno di adozione del PSCL) (-5,1%)

$$\Delta E = E_{EX\ ANTE} - E_{EX\ POST} = 5{,}49 - 5{,}21 = 0{,}28\ \left[\frac{GWh}{anno}\right]$$

Le emissioni evitate rispetto alla situazione attuale sono stimate in:

- 99 t di CO_2 annuali (-8,2%) che equivale alla piantumazione di 100 alberi

$$\Delta EM_{CO_2} = EM_{CO_2 ex\ ante} - EM_{CO_2\ ex\ post} = 1207 - 1108 = 99\ \left[\frac{t_{CO2}}{anno}\right]$$

- 150 kg di NO_x annuali (-6,5%)

$$\Delta EM_{NO_x} = EM_{NO_x ex\ ante} - EM_{NO_x\ ex\ post} = 2300 - 2150 = 150\ \left[\frac{kg_{NOX}}{anno}\right]$$

- 13 kg di PM_{10} annuali (-7%)

$$\Delta EM_{PM_{10}} = EM_{PM_{10}\ ex\ ante} - EM_{PM_{10}\ ex\ post} = 185 - 172 = 13\ \left[\frac{kg_{PM_{10}}}{anno}\right]$$

4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio consente di valutare nel tempo l'efficacia delle misure proposte. In particolare, il monitoraggio del piano verrà fatto attraverso le tradizionali attività di ciclo che prevede periodiche attività di verifica e revisione, se necessario, degli interventi progettuali proposti, individuando eventuali criticità e le opportune contromisure da adottare. La verifica degli effetti attesi sui comportamenti di viaggio e del grado di raggiungimento degli obiettivi verrà effettuata attraverso l'uso di apposite attrezzature (contaciclisti, sensori, app *etc.*) che rileveranno i flussi e gli indicatori individuati prima, dopo (km percorsi dalle bici, ore di ricarica dei veicoli elettrici) e in continuità delle azioni implementate, attraverso le applicazioni predisposte per i vari progetti o tramite appositi questionari da sottoporre al personale per verificarne il cambiamento comportamentale dopo la ricezione del piano personalizzato di viaggio. Il programma di monitoraggio prevede un rilievo ogni sei mesi degli indicatori principali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

1. https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Energia%20nel%20settore%20Trasporti%202005-2020.pdf
2. http://interreg-maritime.eu/documents/782647/1724678/T331_IT.pdf/ff59a272-5e6b-4198-b4ee-cca4ab598211
3. https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/quaderni/Quad_AS_16_17_Sharing_Mobility_Management.pdf
4. Prassi di Riferimento UNI/PdR 35:2018 "Profili professionali della mobilità aziendale – Requisiti di conoscenza, abilità e competenza e indirizzi operativi per la valutazione della conformità"
5. Mobility management. Strategie di gestione della mobilità urbana L. Senn, M. Ravasio 2002 Milano, Egea, 2002;
6. https://www.assolombarda.it/servizi/mobilita-e-trasporti/informazioni/mobility-management-aziendale-emanato-il-decreto-attuativo
7. ENEA - Divisione Sistemi Energetici per la Mobilità e l'habitat - Linee guida per la redazione l'implementazione e la valutazione dei Piani degli Spostamenti Casa - Lavoro (Decreto Ministero dell'Ambiente del 27 marzo 1998)
8. Rapporto ISFORT 2020
9. Sustainable Transport Public Policy E6-40-04-021 - David Banister, University College London – UK
10. Fattori di Emissione di CO2 per consumi energetici e trasporti per gli inventari di gas serra degli Atenei Italiani". Ingegneria dell'Ambiente Vol. 6 n. 1/2019, pp. 43-59
11. Linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) Decreto Interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021, art. 3 comma 5 (pubblicato in G.U. – Serie Generale n. 124 del 26 maggio 2021)

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Consumi finali dei trasporti sul totale (Fonte: ns. elaborazioni su dati GSE/Eurostat 2019).....6
Figura 2: Ripartizione dei consumi finali dei trasporti (Fonte: ns. elaborazioni su dati GSE/Eurostat 2019) 6
Figura 3 Sardegna: consumi finali di energia per settore, 2000-2019 (ktep).....7
Figura 4 Sardegna: consumi finali di energia per settore, 2019 (%).....7
Figura 5: Dimensioni all'interno delle quali opera il mobility management 10
Figura 6: Share modale spostamenti casa lavoro in Italia nel 2020 11
Figura 7: La fasi operative per l'elaborazione del PSCL 34
Figura 8: Fasi operative del Piano degli Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) *Fonte: ENEA - Linee guida per la redazione l'implementazione e la valutazione dei Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro*.....38
Figura 9: Localizzazione dei campus Universitari di Cagliari.....40
Figura 10: Localizzazione dei campus Universitari di Cagliari - Ponte Vittorio 41
Figura 11: Localizzazione dei campus Universitari di Cagliari.....41
Figura 12: Localizzazione dei campus Universitari di Cagliari - Ponte Vittorio –.....42
Figura 13: Localizzazione del campus Universitario di Monserrato.....42
Figura 14: Localizzazione del campus Universitario di Monserrato.....43
Figura 15: Localizzazione territoriale delle sedi Universitarie.....44
Figura 16: Distribuzione del personale per tipologia nelle sedi universitarie.....44
Figura 17: Tipologia del personale per durata del contratto 45
Figura 18: La consistenza del personale dell'Università di Cagliari per ruolo.....46
Figura 19: Percentuale di impiego del personale UNICA (docente e non docente) 46
Figura 20: Localizzazione personale docente e non docente nei campus della Città di Cagliari (2019) 47
Figura 21: Localizzazione personale docente e non docente nei campus della Città di Cagliari – Ponte Vittorio (2019) 48
Figura 22: Localizzazione personale non docente nei campus della Città di Cagliari (2019) 48
Figura 23: Localizzazione personale non docente nei campus della Città di Cagliari – Ponte Vittorio (2019) 49
Figura 24: Localizzazione personale docente nei campus della Città di Cagliari (2019).....49
Figura 25: Localizzazione personale non docente nei campus della Città di Cagliari – Ponte Vittorio (2019) 50
Figura 26: Localizzazione personale docente e non docente Campus Universitario di Monserrato (2019) 50
Figura 27: Localizzazione personale non docente nel Campus Universitario di Monserrato (2019).....51
Figura 28: Localizzazione personale docente nel Campus Universitario di Monserrato (2019).....51
Figura 29: Distribuzione Orario di ingresso del personale non docente di UNICA 52
Figura 30: Stazione ferroviaria di Piazza Matteotti e sedi universitarie di Cagliari.....54
Figura 31: Stazioni ferroviarie, linee di metropolitana leggera e campus universitari 55
Figura 32: Le linee di Trasporto pubblico Locale di Cagliari – (CTM) -.....56
Figura 33: Le linee di Trasporto pubblico Locale di Cagliari (CTM) - riferite alle strutture Universitarie 56
Figura 34: Le linee di Trasporto pubblico Locale di Monserrato – (CTM e ARST) 57
Figura 35: Servizi di sharing e Campus Universitari di Cagliari.....58
Figura 36: Piste ciclabili, aree pedonali e Campus Universitari di Cagliari 59
Figura 37: L'offerta di parcheggi nel nei Campus Universitari di Cagliari.....60
Figura 38: L'offerta di parcheggi nel nei Campus Universitari di Cagliari – Ponte Vittorio-.....60
Figura 39: L'offerta di parcheggi nel Campus Universitario di Monserrato 61

Figura 40: Aree ZTL del comune di Cagliari 62
Figura 41: Aree ZTL Castello 62
Figura 42: Localizzazione sedi universitarie 63
Figura 43: Distribuzione per provincia del personale di UNICA.....65
Figura 44: Distribuzione per provincia del l'origine dello spostamento del personale di UNICA 65
Figura 45: Distribuzione spaziale delle origini per tipologia di dipendenti 66
Figura 46: Ripartizione modale dipendenti dell'Università di Cagliari per sede (Campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 69
Figura 47: Disponibilità mezzi di trasporto per lo spostamento casa università (campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 70
Figura 48: Motivazioni uso modo di trasporto sostenibile (145 individui, campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 71
Figura 49: Analisi dell'intenzione a utilizzare un mezzo di trasporto sostenibile (campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 72
Figura 50: Analisi dell'intenzione a utilizzare un mezzo di trasporto sostenibile tra i dipendenti auto-guidatori (campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 72
Figura 51: Cambio dall'auto alla metropolitana leggera (progetto Cittadella Mobility Styles, anno 2015) 73

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 consumi finali di energia nel settore dei trasporti in Italia (ktep) 7
Tabella 2: Localizzazione dei campus dell'Università di Cagliari 39
Tabella 3: La consistenza del personale dell'Università di Cagliari per ruolo e per sede 45
Tabella 4: La consistenza del personale dell'Università di Cagliari per ruolo 46
Tabella 5: Percentuale di impiego del personale UNICA (docente e non docente) . 47
Tabella 6: Orario di ingresso al luogo di lavoro per la settimana tipo 52
Tabella 7: Distribuzione % dell'orario di ingresso del personale non docente di UNICA 52
Tabella 8: Dotazioni e risorse aziendali destinate alla mobilità dei dipendenti di UNICA 53
Tabella 9: Disponibilità posti auto riservati per UNICA sedi di Cagliari e Monserrato 59
Tabella 10: Distribuzione indirizzi di residenza del personale dipendente e docente dell'Università di Cagliari 64
Tabella 11: Distribuzione per provincia del personale di UNICA 66
Tabella 12: Parco automezzi UNICA e consumi 2019 67
Tabella 13. Ripartizione modale per distanza e per sede (Campione indagine Svoltiamo 2019/2020) 69
TABELLA 14. DISTANZA MEDIA [KM] PER MODALITÀ DI TRASPORTO E SEDE (CAMPIONE INDAGINE SVOLTIAMO 2019/2020) 70
Tabella 15 : Riepilogo interventi proposti per favorire la mobilità sostenibile e relativi costi 78
Tabella 16: caratterizzazione dello spostamento casa-lavoro dei dipendenti di UNICA 81
Tabella 17: fattori di energia consumata per km percorso dal veicolo e per passeggero 82
Tabella 18: Totale consumi energetici per spostamenti casa-lavoro dipendenti UNICA 83
Tabella 19: fattori di emissioni di inquinanti per Km percorso dal veicolo 83
Tabella 20: Fattore di emissione medio per km percorso dal veicolo e per passeggero 84
Tabella 21 Emissioni di CO_2 (ex ante) 84
Tabella 22: Emissioni di NO_X (ex ante) 85
Tabella 23: Emissioni di PM_{10} (ex ante) 85
Tabella 24: comportamenti di viaggio (ex post) dei dipendenti di UNICA 85

Tabella 25: Consumo energetico ex-ante riferito agli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti UNICA..... 86
Tabella 26: Emissioni di CO_2 (ex post)..... 87
Tabella 27: Emissioni di NO_X (ex post)..... 87
Tabella 28: Emissioni di PM_{10} (ex post)..... 87