

Biciplan e Pediplan di Olbia: strumenti e metodi di analisi della mobilità sostenibile in ambiente GIS con l'utilizzo di Big Data e indagini remote

Matteo Scamporrino¹, Laura Montioni², Andrea Colovini³

¹ Università degli Studi di Firenze DiDA, matteo.scamporrino@unifi.it

² TPS Pro s.r.l., l.montioni@tpspro.it

³ TPS Pro s.r.l., a.colovini@tpspro.it

Abstract. La città di Olbia grazie al progetto europeo Interreg denominato “cyclewalk” ha deciso di procedere alla redazione congiunta sia di un Piano per la Mobilità Ciclistica (BiciPlan), che di un Piano della Mobilità Pedonale (PediPlan). Le sfide innovative di questo piano sono quindi due: la prima legata all’integrazione sia di analisi che progettuale tra spostamenti in bici e piedi attraverso la messa a punto di strumenti e tecniche innovative utili progettazione spaziale e delle politiche da introdurre; la seconda legata tecnica di raccolta dati e predisposizione delle indagini legata alle restrizioni e allo stato d’emergenza COVID-19.

Parole chiave: Mobilità, Sostenibilità, Ciclabilità, Pedonalità, FCD

1 Il contesto e il problema

1.1 Il Progetto Cyclewalk

La città di Olbia grazie al progetto europeo Interreg denominato “Cyclewalk” ha deciso di procedere alla redazione congiunta sia di un Piano per la Mobilità Ciclistica (BiciPlan), che di un Piano della Mobilità Pedonale (PediPlan). Mentre la pianificazione della ciclabilità è codificata da delle Linee Guida ministeriali del 2018, la pianificazione della pedonalità, intesa come modalità di spostamento e non solo pianificazione dell’accessibilità (es. PEBA), non ha esempi o linee guida a livello nazionale. Possiamo quindi affermare che quella di Olbia questa la prima esperienza di pediplan in Italia. Le principali sfide del combinato disposto del Biciplan e del Pediplan sono due: la prima legata all’integrazione sia di analisi che progettuale tra spostamenti in bici e piedi attraverso la messa a punto di strumenti e tecniche innovative utili progettazione spaziale e delle politiche da introdurre; la seconda legata tecnica di raccolta dati e predisposizione delle indagini legata alle restrizioni e allo stato d’emergenza COVID-19.

Questo contributo vuole raccontare le innovazioni tecniche e sociali di indagine con la esplicita finalità di valutarne la trasposizione dalla “pianificazione d'emergenza” “pianificazione ordinaria”.

1.2 Gli strumenti di analisi

Gli strumenti tecnici utilizzati le indagini alla base del quadro conoscitivo poggiano tutti su elaborazioni di Geodesign in ambiente Qgis e riguardano tre ambiti di piano specifici: incidentalità, Analisi del traffico, Catchment Area Scolastiche. Le fonti dato hanno un'origine mista sia open data (Geografiche, demografiche e legate alle scuole) che proprietarie (Float Car Data, incidentalità e demografia). Gli esiti progettuali scaturiti dalle indagini sono stati due: il primo relativo alla riorganizzazione della rete dei percorsi primari attraverso delle proposte di riorganizzazione spaziale per aumentare la sicurezza e accessibilità ciclabile e pedonale; il secondo rappresentato da un atlante delle Isole Ambientali e Commerciali con schede di dettaglio contenenti la riqualificazione degli spazi della mobilità in chiave ciclabile e pedonale.

2 Le indagini da Big Data

I dati derivanti dai dispositivi montati a bordo dei veicoli, denominati FCD, consentono di determinare le coppie origine-destinazione. Ogni dato può corrispondere a tre diversi stati: accensione, in moto o spegnimento. Per individuare l'origine si individua il primo dato temporale di accensione o di moto in una zona cordonale e analogamente si possono individuare le destinazioni. Ogni spostamento viene moltiplicato per il fattore di proiezione comunale che dipende dal comune che ha generato lo spostamento e si determina come rapporto fra le autovetture immatricolate in tale comune e il numero di vetture monitorate in quel comune. Tale procedura ha lo scopo di stimare il numero totale degli spostamenti a partire dal campione monitorato. Per ogni spostamento così identificato dalla coppia OD è caratterizzato dai seguenti parametri:

- La durata
- La lunghezza
- Velocità media ottenuta come rapporto fra le due misure precedenti
- Istante di azione come media fra l'istante di inizio e di fine
- La tipologia di giorno (Feriale, Sabato o Domenica)

Posizionando le coppie OD sulla mappa è possibile assegnarle ad una distribuzione territoriale, le zone di traffico, per costituire così le matrici origine destinazione che alimentano i modelli di traffico e le simulazioni. Inoltre, i parametri legati alle coppie OD quali la velocità media e la distanza forniscono informazioni importanti per guidare la pianificazione fra cui la velocità che le automobili tengono all'interno del

territorio urbano e la distribuzione delle distanze degli spostamenti. In particolare così è possibile individuare gli spostamenti molto brevi (inferiori ai 2 km), brevi (inferiori a 5 km) o di distanze maggiori. Le strategie per innescare uno shift modale saranno diverse per queste tre categorie, infatti la quota di domanda che si sposta su distanze molto brevi può essere indirizzata verso la modalità pedonale mentre le distanze inferiori ai 5 km possono essere percorse in bicicletta, mentre distanze superiori possono essere coperte con il trasporto pubblico o l'intermodalità. In questa ottica, poter quantificare ed eventualmente posizionare sul territorio queste diverse quote di domanda permettono di tarare l'intensità delle strategie privilegiando l'una o l'altra a seconda delle quote predominanti.

2.1 Incidentalità

Durante la redazione del quadro conoscitivo, sono stati esaminati gli incidenti avvenuti ad Olbia tra il 2010 e il 2019. Si è svolta un'analisi di dettaglio sull'incidentalità che coinvolge pedoni e ciclisti. Sul database a disposizione si è svolta un'accurata attività di geolocalizzazione degli incidenti basandosi sulla descrizione del punto in cui sono avvenuti. Lo strumento utilizzato per la resa grafica è quello della mappa di concentrazione. Tale strumento permette di individuare con uno sguardo le aree e i punti critici del tessuto urbano di Olbia per quanto riguarda l'incidentalità degli utenti deboli della strada. Questa mappa ha permesso di individuare quali aree necessitavano maggiormente della messa in sicurezza.



Fig. 1. Heatmap degli incidenti con danni a persone con coinvolgimento di mobilità attiva. In blu i punti “caldi” con maggiori incidenti. Si riconoscono chiaramente Via Aldo Moro, Via Vittori Veneto e Via Roma, arterie di maggiore scorrimento.

2.2 Analisi del traffico

Il tema successivo era quello del traffico automobilistico e seguendo gli strumenti dell'ingegneria dei trasporti si è cercato di analizzare le potenzialità ciclabili e pedonali della mobilità di Olbia e le strade più trafficate nello scenario attuale per guidare la pianificazione degli itinerari ciclabili, in particolar modo gli assi portanti della rete, con un grado di sicurezza superiore per mitigare l'effetto del traffico autoveicolare. Ci si è avvalsi dei cosiddetti *Floating Car Data (FCD)*, tali dati sono i dati raccolti dalle assicurazioni delle automobili che prevedono l'installazione della cosiddetta “scatola nera” all'interno dei veicoli. Il dispositivo registra ogni accensione e spegnimento del veicolo e la posizione del mezzo. In questo modo, suddividendo il territorio in zone è possibile ricavare la cosiddetta Matrice Origine/Destinazione, dato che caratterizza la domanda nell'ingegneria dei trasporti. Questa matrice quadrata $N \times N$, con N il numero delle zone contiene nella casella (i,j) il numero di spostamenti dalla zona i alla zona j . Il lavoro su questi dati per riportare il campione all'universo consente di individuare la domanda di trasporto privato sul territorio. Con i software di simulazione, in seguito, è possibile assegnare alla rete stradale la matrice per individuare i percorsi utilizzati per raggiungere le varie destinazioni dalle varie origini. Nell'analisi in esame gli spostamenti sono stati raggruppati in tre categorie: gli *spostamenti potenzialmente pedonali* con una distanza inferiore al chilometro e mezzo, gli *spostamenti potenzialmente ciclabili* sono quelli con una distanza compresa fra 1.5 e 5 chilometri, infine gli altri spostamenti sono definiti semplicemente come “*altri*”.

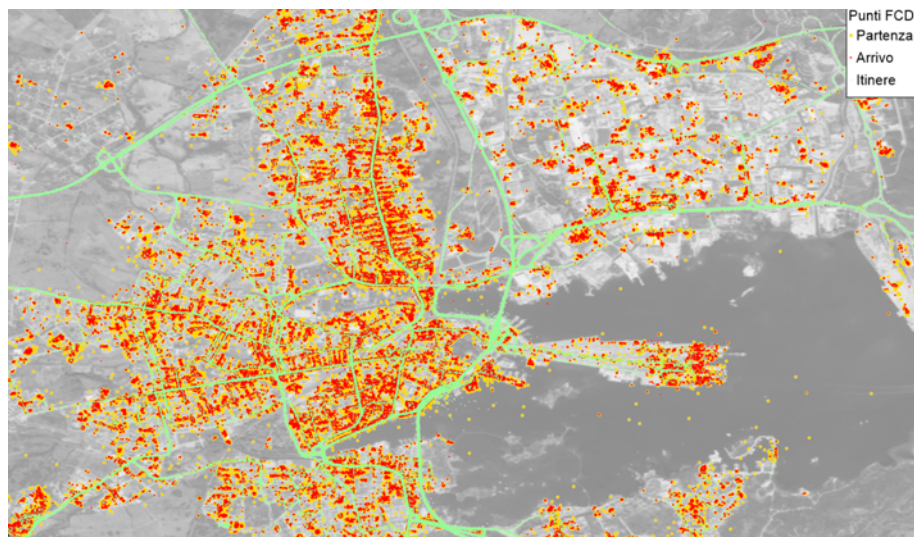


Fig. 2. Distribuzione spaziale degli arrivi e delle partenze dei percorsi secondo dati FCD.

2.3 Catchment area scolastiche

È stato svolto un lavoro di dettaglio per indagare le potenzialità del sistema ciclabile e pedonale a servizio dei plessi scolastici. L'obiettivo è quello di capire quanti ragazzi sarebbero in teoria in grado facilmente, per distanza, di raggiungere la propria sede di studio a piedi o in bicicletta. Andare a scuola a piedi o in bicicletta è un'attività molto importante di socializzazione e di crescita, ma perché questo sia possibile è importante che la strada sia sicura. Nelle analisi di incidentalità precedenti si è osservato come l'incidentalità di ragazzi e bambini sia particolarmente concentrata nella zona dei campi sportivi, lungo l'asse principale di attraversamento della città.

L'analisi parte da un database formato dagli indirizzi anonimi degli studenti messi a disposizione da undici sedi scolastiche. Attraverso un processo automatico sono stati geolocalizzati con successo 4'843 indirizzi tramite plugin di QGIS. Di questi 3'611 sono all'interno del territorio comunale di Olbia, mentre gli altri, appartenenti ad altri comuni, sono stati localizzati tutti in un centroide nel comune di appartenenza. Si sottolinea che quelli forniti sono indirizzi di residenza per cui non è detto che corrispondano alla reale origine dei trasferimenti casa-scuola, anzi, alcuni di questi indirizzi sono in città molto distanti o addirittura sul continente, poco rilevanti. Gli approfondimenti proseguono con la creazione delle isocrone attorno alle scuole attraverso il database di OpenStreetMaps e con l'intersezione di queste con gli indirizzi corrispondenti. Per l'analisi pedonale sono state create le isocrone di 3, 5, 10, 15 e 20 minuti. Per l'analisi ciclabile, invece, sono state generate solo quelle di 5, 10 e 15 minuti.

Si prende come esempio specifico la sede distaccata in località Isticadeddu dell'Istituto di Istruzione Superiore A. Diaz. La sede si trova ai margini dell'abitato cittadino di Olbia ed è evidente come l'accessibilità pedonale sia molto maggiore lato est rispetto a lato ovest. La maggior parte degli studenti arriva dal centro della città. Le potenzialità di raggiungere la scuola a piedi sono elevate come dimostra il fatto che oltre il 50% degli studenti (geolocalizzati) abita a meno di 15' dalla scuola. Per quanto riguarda l'accessibilità ciclabile, si osserva che anche in questo caso le potenzialità sono molto elevate e gli studenti abitano molto vicino alla scuola. Con un mezzo rapido e flessibile come la bicicletta oltre l'80% degli studenti arriverebbe a scuola entro 10 minuti. Si osserva come fra i 10 e i 15 minuti il numero di studenti catturati dalle isocrone cresce molto poco. Questo è dovuto al fatto che Olbia è una città molto compatta e in bicicletta è rapida da attraversare completamente. Già l'isocrona dei 10 minuti cattura quasi tutta la domanda della città e restano fuori gli studenti che sono residenti in altri comuni, per i quali la distanza non è compatibile. Per questi studenti la bicicletta non è il mezzo più conveniente. Questo è ancora più evidente nel caso di scuole più centrali come, per esempio, la sede centrale della stessa Diaz dove l'84.34% degli studenti è a 10 minuti e l'86.75% a 15 minuti.

Dai totali emerge che in generale circa un quarto degli studenti geolocalizzati è a meno di un quarto d'ora a piedi dalla propria scuola. Questi dati sono viziati al ribasso da alcune scuole dislocate lontane dal centro cittadino e dal fatto che sono presenti nei conteggi un certo numero di indirizzi che non rappresentano probabilmente il reale

indirizzo di domicilio dello studente dato che sono molto distanti o addirittura sul continente.

Si procede ora alle stesse analisi per la modalità ciclabile. Anche in questo caso si riporta un grafico riepilogativo di tutte le scuole e la tabella.

Dai totali emergono considerazioni analoghe a quelle fatte per la modalità pedonale. Possiamo considerare che circa due terzi degli studenti di Olbia possono raggiungere la propria sede scolastica fra i 10 e i 15 minuti. Questo risultato ha corroborato l'idea che Olbia sia una città con caratteristiche adatte a muoversi in bicicletta anche per la mobilità scolastica e ha rafforzato le intenzioni dei progettisti di puntare su una ciclabilità diffusa.



Fig. 3. Isochrone della sede distaccata “Isticeddu” dell’Istituto di istruzione secondaria A. Diaz. Isochrone ciclabile: a 5 minuti di distanza in bicicletta dalla scuola ricadono la maggior parte degli indirizzi e nell’isocrone 10 minuti ricade il centro cittadini quasi completamente.

3 Gli esiti progettuali

3.1 Rete dei percorsi primari

. Inserire una pista ciclabile in sede protetta in una strada esistente comporta una riprogettazione della sezione stradale. Vista l'impossibilità, dovuta alla pandemia, di effettuare rilievi si è deciso di basare il progetto interamente sui dati digitali disponibili; si è operato quindi esclusivamente in ambiente GIS. Sono state analizzate le vie designate come itinerari protetti e sono state eseguite alcune valutazioni spaziali sulla

base della carta tecnica regionale, delle indagini sulla sosta e sugli attraversamenti e delle previsioni di progetto. Una volta individuati i percorsi da realizzare in sede protetta, per valutare la fattibilità dell'opera in termini spaziali, sono state analizzate:

- la dimensione della strada da edificio a edificio, comprensiva quindi di marciapiede e di elementi vari esterni alla carreggiata;
- la dimensione della carreggiata ipotetica, calcolata come la carreggiata attuale a cui viene sottratto il valore dimensionale di una pista ciclabile bidirezionale protetta con cordolo.

Dal rapporto tra dimensione ottimale della carreggiata e dimensione ipotetica (carreggiata-pista) tramite l'uso del colore si può valutare quali sezioni risultano idonee allo stato attuale alla modifica con inserimento di pista ciclabile e quali no.

Per le sezioni che al momento risultano non idonee alla modifica con inserimento di pista ciclabile sono stati indicati due possibili interventi, quali il ricollocamento di parcheggi se presenti o la conversione in Area a Preferenza Ciclabile e Pedonale. La valutazione degli spazi e la conseguente definizione dei possibili interventi sulla sezione ha permesso lo studio di un abaco di sezioni tipo realizzabili lungo gli Itinerari protetti. Le sezioni tipo individuate sono classificate in base alla pista:

- A. Piste o corsie ciclabili bidirezionali o monodirezionali
- B. Piste o corsie ciclabili bidirezionali o monodirezionali e parcheggio, a protezione della pista o sul lato opposto
- C. Percorsi promiscui ciclopedonali su marciapiede
- D. Area a Prevalenza Ciclabile e Pedonale
- E. Eccezioni che necessitano di progettazione integrata di dettaglio

Per ogni tipo di sezione sono state presentate le sezioni tipo plausibili da realizzare, creando un abaco di sezioni consultabile e applicabile in quasi tutte le situazioni.

In questo modo, si è realizzata una procedura, una linea guida, un processo logico e ripetibile per tutti gli sviluppi futuri del BiciPlan.

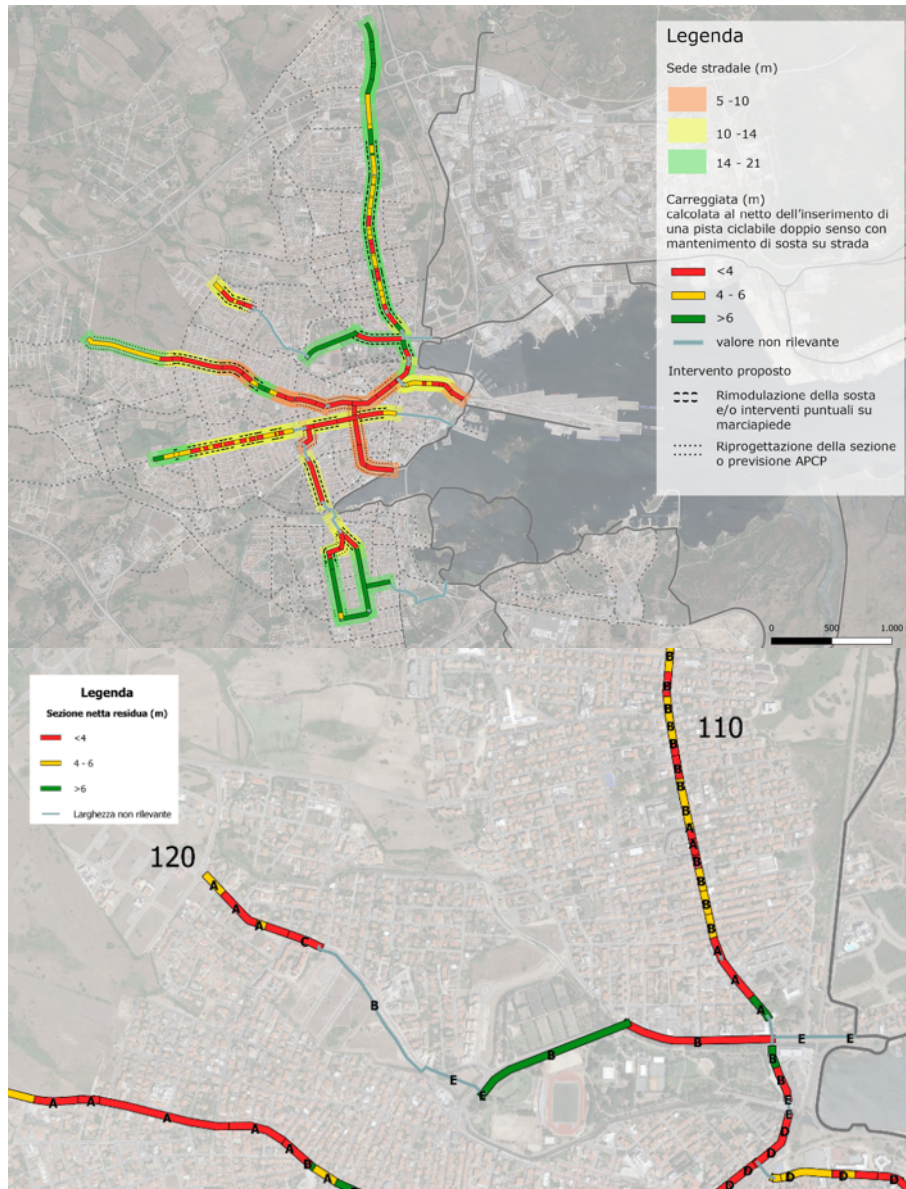


Fig. 3. Valutazione degli spazi lungo gli itinerari ciclabili in sede protetta stabiliti dal Piano ed estratto delle sezioni tipo e caratterizzazione degli itinerari degli assi ciclabili in sede protetta.

3.2 Atlante delle Isole Ambientali e Commerciali

Grazie anche all'istituzione della prima città 30 d'Italia la stragrande maggioranza delle strade hanno visto la drastica riduzione della velocità e la contestuale liberazione

di molti spazi, prima destinati a veicoli, per la mobilità ciclabile pedonale. Sono state progettate così delle vere e proprie isole attrezzate dove la configurazione spaziale, i livelli stradali, la sezione stessa delle strade sono pensate per la ciclabilità e la pedonalità a vantaggio dell'ambiente, dell'accessibilità e del commercio. Partendo dalle indagini precedentemente esposte sono state progettate e previste corsie ciclabili, marciapiedi, attraversamenti stradali, dispositivi di Traffic Calming, corsie kiss & ride, fermate TPL attrezzate, bikestation, infomobilità e servizi per il ciclista. La localizzazione di tali elementi è avvenuta secondo gli esiti delle indagini conoscitive attraverso una valutazione degli scenari compiuta in ambiente Gis.

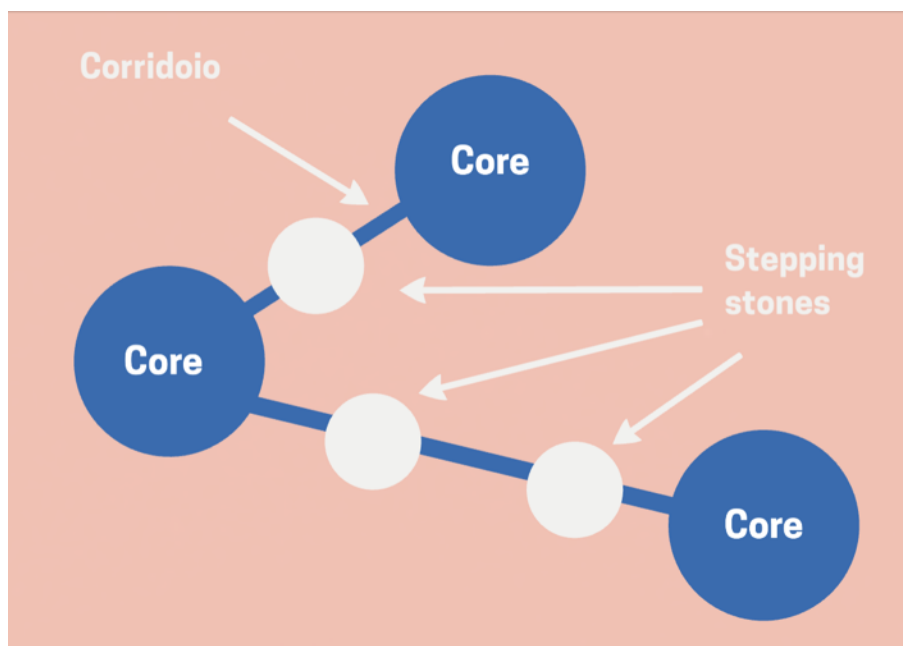


Fig. 3. Schema di funzionamento e disposizione delle aree *core* e *stepping stones*

A seguito delle criticità fisiche e sistemiche della rete di marciapiedi e degli attraversamenti pedonali emerse nel Quadro Conoscitivo e non esistendo né una pianificazione della pedonalità pregressa, né tantomeno un Piano Eliminazione Barriere Architettoniche, si è deciso di non procedere con una pianificazione diffusa del PediPlan ma piuttosto ad aree/isole pedonali connesse dalla Rete degli assi di mobilità attiva. Per quanto riguarda le aree, la città di Olbia è stata suddivisa in aree chiamate "isole ambientali e commerciali" di due livelli seguendo la logica della progettazione ecologica. Questa progettazione prevede la previsione di nuovi spazi e luoghi "protetti" per flora e fauna ricavati in ambienti antropizzati e quindi fondamentalmente ostili alle specie più sensibili e fragili. Sulla base di quanto detto in precedenza possiamo vedere la pedonalità e la ciclabilità, parimenti alla flora e alla fauna fragili in ecologia, come modalità di spostamento altrettanto fragili che necessitano di una riqualificazione e un ripensamento dei loro spazi vitali; similmente la città autocentrica, dove spazio e

viabilità sono pensati per il veicolo privato, rappresenta l'ambiente ostile alla mobilità attiva in cui ricavare aree e corridoi protetti. Le aree sono quindi divise in "Core", le più importanti e nodali per posizione e caratteristiche spesso con una articolazione complessa di luoghi attrattivi e di interesse per la pedonalità, e "Stepping Stone" più piccole e spesso con un unico luogo di interesse per la pedonalità, ma molto importanti per permettere la connessione a livello di sistema. Ciascuna area del PediPlan si configura come un'Isola ambientale e commerciale. La prima parte della definizione, cioè "Isola Ambientale" è già definita disciplinarmente a livello nazionale ed è: "una zona circoscritta, in genere delimitata da assi della viabilità principale, in cui prevale la funzione residenziale; è una parte di città interessata da particolari regole di circolazione che limitano le velocità eccessive. Non si tratta di una zona riservata ai pedoni, tutte le auto possono circolare liberamente e parcheggiare solo negli stalli indicati; l'attraversamento pedonale è possibile e reso sicuro su tutta la rete stradale interna." Il ricorso a tale definizione non può prescindere dal limite a 30 Km/h nell'intera area, condizione facilmente raggiungibile a Olbia essendo stato imposto il limite di velocità per tutti gli ambiti urbani del Comune (Rif. Deliberazione GM n.83 del 05.05.2021 "Istituzione del limite massimo di velocità di 30 km orari nei centri abitati del Comune di Olbia").

Tali aree comprendono quindi abitato, servizi, scuole e verde che la pedonalità mette a sistema. L'aggiunta dell'aggettivo "commerciale" è relativa al fatto che alle tipologie sopra citate si sono aggiunte delle isole con palese vocazione commerciale. Questa scelta è derivata dalla volontà dell'amministrazione, su stimolo anche della cittadinanza, di prevedere dei "centri commerciali naturali" funzionali al commercio di vicinato lungo gli assi di mobilità attiva. Il commercio è infatti sempre più una funzione con ricadute sociali positive in particolare se inserito nel tessuto urbano e di piccola dimensione. Tale modello si contrappone alla grande distribuzione che ha come presupposto di accessibilità l'utilizzo del mezzo privato.

Indipendentemente dal livello, "Core" o "Stepping Stone", le aree PediPlan presentano le seguenti caratteristiche:

- Comuni a tutte:
 - Riqualificazione dei marciapiedi e delle rampe/scivoli
 - Riprogettazione del posizionamento degli attraversamenti
- Opzionali:
 - Collegamento, diretto o secondario, con gli assi di mobilità urbana
 - Riqualificazione e potenziamento delle fermate TPL con spazi idonei, pensiline e infomobilità
 - Bike Station
 - ZTL scolastica (Decreto "Semplificazioni" del 16 luglio 2020 – CDS Art. 58bis)

- Traffic Calming (interventi di moderazione attivi, per mezzo di dispositivi con rilievi integrati della velocità e delle infrazioni al codice; passivi legati alle infrastrutture che inducano gli utenti all'effettivo rispetto del limite)
- Kiss&Ride (non normato in Italia espressamente. Traducibile con "area di sosta breve" funzionale al carico/scarico studenti).

In totale le aree PediPlan sono 34 di cui 9 core e 25 Stepping Stone.

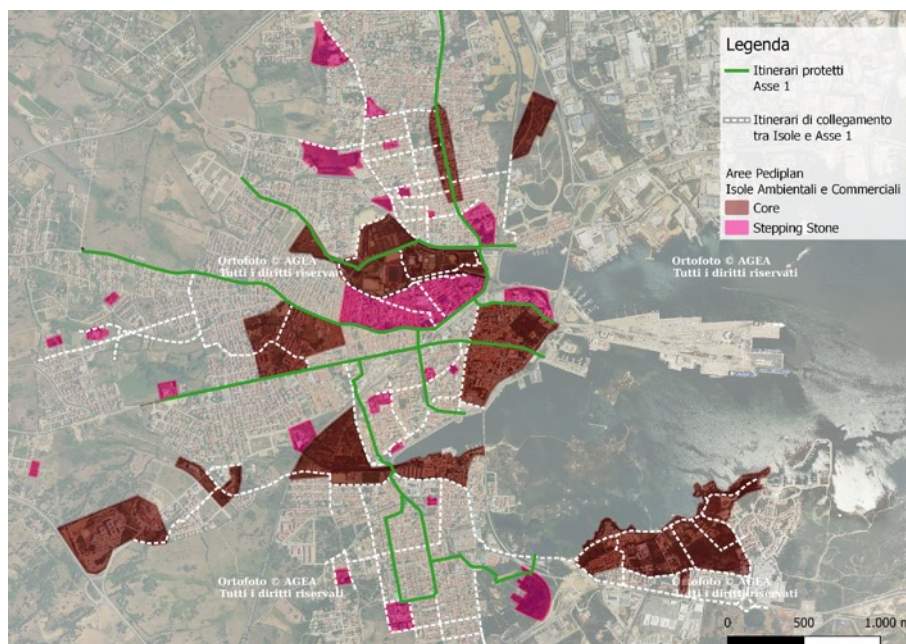


Fig. 3. Mappa generale delle Isole Ambientali e Commerciali previste dal PediPlan di Olbia. In bianco sono evidenziati i corridoi di collegamento e in verde gli itinerari ciclabili in sede protetta descritti nel paragrafo precedente.

4 Conclusioni

Pianificare la mobilità attiva significa uscire da logiche viabilistiche legate a mezzi a motore per una differenza in apparenza banale ma sostanziale: i veicoli si muovono solo negli spazi per loro attrezzati, pedoni e biciclette si muovono ovunque. Questa considerazione è solo in apparenza una ovvietà, poiché a livello pianificatorio significa pensare al sistema come un'area, un insieme, e non limitato a un solo percorso. L'approccio al problema nel caso di Olbia è stato *data driven* in quanto si è proceduto ad una analisi di tutta la città a livello di incidentalità, di traffico, di accessibilità. Messi

insieme questi dati e riscontrate le criticità oggettive, unendole all'idea di una pianificazione d'area e non di dettaglio, si è arrivati al risultato presentato: un'ossatura di assi primari, innestati da percorsi di secondo livello e aree in cui la mobilità attiva è vantaggiosa rispetto a quella veicolare.

Riferimenti bibliografici

1. Assemblea Generale ONU: Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015.
2. Boitani, L., Corsi, F., Falcucci, A., Marzetti, I., Masi, M., Montemaggiori, A., Ottaviani, D., Reggiani, G., Rondinini, C.: Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Relazione finale. Ministero dell'Ambiente e del Territorio, Roma (2002).
3. Janches, F.: Public Space in the Fragmented City. Strategy for Socio-Physical Urban Intervention in Marginalize Communities., Nobuko, (2012).
4. Comune di Olbia – BiciPlan e PediPlan, <https://www.comune.olbia.ot.it/it/page/due-piani-un-documento/>, ultima modifica 01/03/22.
5. Labter, Provincia di Bergamo_Arco Verde, <https://www.labter.it/chi-siamo-labter/97-labter/lorenzi-articoli-color/159-provincia-di-bergamo-arco-verde>, ultima visita 13/05/2022