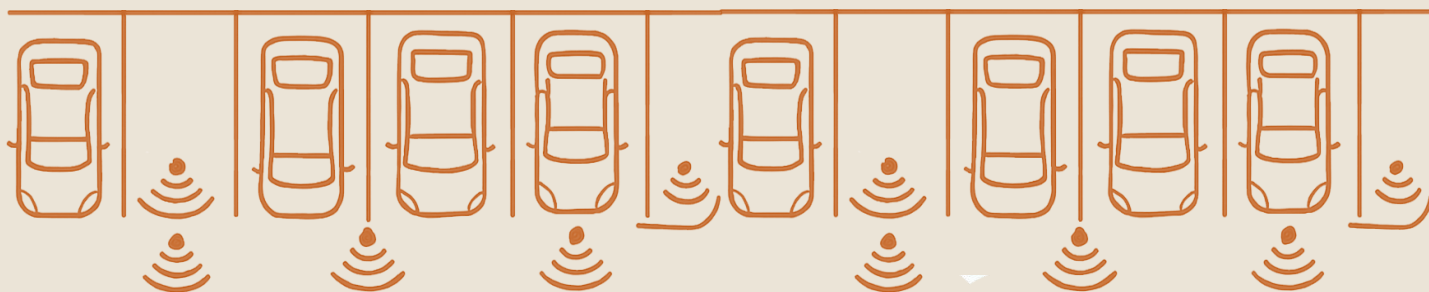


LODI PARK SYSTEM

AVVISO PUBBLICO INFORMALE DI SOLLECITAZIONE DI MANIFESTAZIONI DI INTERESSE AI SENSI DELL'ART. 193, COMMA 16, D.LGS. 36/2023 E SS.MM.II., FINALIZZATE ALLA PREDISPOSIZIONE DA PARTE DI SOGGETTI PRIVATI DI PROPOSTE DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO, SECONDO LA PROCEDURA DEL PROJECT FINANCING PER LA ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO PUBBLICO DI GESTIONE DELLE AREE DI SOSTA A PAGAMENTO E DELLE AREE DI SOSTA DESTINATE AI RESIDENTI NEL TERRITORIO COMUNALE DI LODI COMPRESA LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO PARCHEGGIO IN SOPRA ELEVAZIONE.



PROGETTISTI

PROGETTO: LODI PARK SYSTEM - PFTE

Ing. Alessandro Visentin Ing. Laura Romito

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE GENERALE

COD. ELABORATO: RG

REVISIONI: 02

DATA: 03/2026





Indice

1	Esigenze, obiettivi e funzionalità del sistema.....	1
1.1	Quadro esigenziale.....	1
1.2	Sistema di pagamento dello stato di fatto.....	3
1.3	Caratteristiche del sistema Smart Parking proposto per la riqualificazione del parcheggio esistente	3
2	Soluzione tecnologica impiegata per gli stalli	8
2.1.1	Funzionalità del sistema	10
2.1.2	Tipologie applicative della sensoristica	11
2.2	Caratteristiche della sensoristica brevettata da Smart Parking System	15
3	Studi preliminari e descrizione dell'opera e aspetti funzionali, tecnici e di interrelazione tra i diversi elementi del progetto	16
3.1	Descrizione dell'opera e aspetti funzionali.....	16
3.2	App smart parking per dispositivi mobili.....	17
3.3	Soluzione tecnologica on-street	19
3.3.1	Sensori	19
3.3.2	Parcometri	20
3.4	Soluzioni di connettività degli apparati	21
3.4.1	Standard prescelto – LoraWan 868 MHz (Comunicazione tra sensori di campo e parchimetri/gateway Lora)	22
3.4.2	Standard prescelto – Rete tipo GSM/GPRS (Comunicazione tra parcometri e centrale operativa)	23
4	Centrale operativa sistema smart parking	24
5	Caratteristiche del sistema di gestione smart	24
5.1	Principali dati statistici a disposizione dell'operatore	24
5.2	Modalità di gestione sistema di accertamento della sosta	25
5.3	Modalità di sistema lato utente	25
6	Servizi complementari	27
6.1	Nuovo parcheggio sopraelevato in Via General Messena.....	27
6.1.1	Inquadramento urbanistico e territoriale	27
6.1.2	Finalità dell'intervento	29
6.1.3	Modalità di attuazione	30
6.1.4	Dati di progetto	30
6.2	Varchi ZTL	32
6.2.1	Gestione della Mobilità Urbana e Sicurezza	32
6.2.2	Obbiettivi del servizio.....	33



6.2.3	Perimetro	33
6.2.4	Struttura del Varco di Controllo.....	33
6.3	Punti Bike Sharing attrezzati.....	35
6.3.1	Perimetro	35
6.3.2	Sistema di ricarica wireless.....	35
7	Sicurezza e privacy	36
8	Cartello segnalatore.....	37
9	Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto	38
10	Opere provvisorie durante la fase di cantiere del nuovo parcheggio	39
11	Dismissione del cantiere, ripristino e gestione rifiuti.....	41
12	Accessibilità e livello di manutenzione delle opere	42
13	Normativa.....	43

1 Esigenze, obiettivi e funzionalità del sistema

1.1 Quadro esigenziale

Il Comune di Lodi ha attuato la normativa sui Piani Urbani del Traffico (art. 36 del DL 30/04/92 n. 285 Codice della Strada) a seguito della adozione da parte della Giunta Comunale del Piano della Mobilità Urbana (PUM) - Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) - delibera GC n. 216 del 27.12.2007- e della relativa pubblicazione (dal 14.02.2008 al 15.03.2008); cui è seguita l'approvazione definitiva in Consiglio Comunale, a seguito del recepimento delle controdeduzioni alle osservazioni pervenute, con deliberazione n. 44 del 15.04.2009.

L'attuale Amministrazione comunale, con deliberazione di Giunta Comunale n. 160 del 30.09.2024, ha dato avvio al percorso di redazione del nuovo Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Con deliberazione di Giunta Comunale n. 24 del 06.02.2025 è stata approvata la politica tariffaria relativa alla sosta a pagamento nel comune per l'anno 2025.

Il Consiglio Comunale, a seguire, ha assunto le seguenti deliberazioni:

- n. 15 del 18.02.2025 ad oggetto: "APPROVAZIONE PIANO PARTICOLAREGGIATO DELLA SOSTA - SISTEMA DELLA SOSTA E PROPOSTA DI REGOLAMENTAZIONE";
- n.19 del 26.02.2025, immediatamente eseguibile, avente ad oggetto: "APPROVAZIONE NOTA DI AGGIORNAMENTO AL DOCUMENTO UNICO DI PROGRAMMAZIONE (DUP) 2025-2026-2027";
- n. 20 del 26.02.2025, immediatamente eseguibile, avente ad oggetto: "APPROVAZIONE BILANCIO DI PREVISIONE FINANZIARIO PER GLI ESERCIZI 2025-2026-2027";
- n. 55 del 10.06.2025, immediatamente eseguibile, avente ad oggetto: "APPROVAZIONE RELAZIONE ILLUSTRATIVA E PIANO ECONOMICO FINANZIARIO PRELIMINARI FUNZIONALI ALLA SCELTA DELLA MODALITÀ DI GESTIONE DEL SERVIZIO PUBBLICO DI GESTIONE ED ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI SOSTA A PAGAMENTO E DELLE DI AREE DI SOSTA DESTINATE AI RESIDENTI NEL TERRITORIO COMUNALE DI LODI".

Infine, la Giunta Comunale, con deliberazione n. 96 dell'11.06.2025 ha aggiornato il triennale dei lavori pubblici ed il triennale degli acquisti di beni e servizi sulla base dei documenti allegati alla deliberazione di consiglio comunale del 10.06.2025 ed ha individuato nel Dirigente della Direzione Organizzativa 3, Ligi Ing. Giovanni, il Responsabile Unico del Progetto (RUP) ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 36/2023.

Il Comune ha pubblicato un Avviso è finalizzato a sollecitare la presentazione di proposte di Project Financing da parte di operatori economici ai sensi del art. 193, del D.Lgs. n. 36/2023 allegando alla documentazione:

- il certificato di destinazione urbanistica (all. 3) relativo all'area destinata alla realizzazione del parcheggio sopraelevato;
- la relazione geologica e geotecnica con indicazioni/prescrizioni che devono essere adempiute da parte degli operatori interessati (all.4).

Oggetto dell'avviso è il ricevimento di proposte riferite a:

- il servizio pubblico di gestione ed organizzazione delle aree di sosta a pagamento e delle aree di sosta destinate ai residenti così come previsto dal piano particolareggiato della sosta vigente;
- il controllo sistematico della sosta nelle aree in concessione con erogazione del servizio nelle
- fasce orarie coperte da tariffa;
- la riscossione, per conto del Comune, degli introiti derivanti dal servizio;
- Il servizio di accertamento delle violazioni al Codice della Strada in materia di sosta (con adeguata dotazione informatica);
- la fornitura, l'installazione e la manutenzione di tutti i materiali di consumo atti a garantire una corretta ed efficiente gestione del sistema parcheggi;
- la gestione dello sportello "smart mobility" ed il front office con gli utenti (pass, abbonamenti, permessi, ecc);
- la conduzione del sistema centralizzato di gestione e controllo.

Oltre alle prestazioni base, vengono richieste anche prestazioni aggiuntive così articolate:

a) Investimenti per servizi aggiuntivi:

- nuove casse automatiche
- nuovo sistema informativo in App
- ripristino e implementazione della segnaletica delle aree di parcheggio e degli stalli; in particolare
 - o stalli riservati alle persone diversamente abili;
- gli stalli destinati alla sosta di veicoli commerciali utilizzati per operazioni di carico/scarico merci,
- gli stalli destinati alla fermata/sosta dei veicoli (autobus/taxi) utilizzati per il servizio di trasporto pubblico urbano;
- gli stalli destinati a particolari categorie di veicoli quali Polizia Locale, ambulanze in genere, VV.F, Carabinieri, Guardia di Finanza e Polizia di Stato.
- tracciamento stalli di servizio nell'area ZTL.

b) progettazione e realizzazione del parcheggio in elevazione di minimo 200 nuovi posti auto aggiuntivi nell'area su cui insistono gli attuali stalli a pagamento del parking di via General Massena (funzionale all'area ospedaliera)

c) altri investimenti:

- o incremento dei dispositivi per la gestione della zona ZTL
- o nuovi parcometri con digitalizzazione della targa e, dove previsto dall'installazione dei varchi, con eventuale lettura targa
- o Installazione di un sistema di varchi di controllo accessi in & out su almeno 7 parcheggi
- o attivazione di una nuova piattaforma di gestione e di controllo che contempli la gestione in tempo reale dei dispositivi di controllo sia di area parking sia mobili in gestione al personale addetto e la gestione dei flussi del sistema di riscossione
- o l'APP smart parking a disposizione degli utenti
- o la gestione degli abbonamenti dedicati e dei format residenti, disabili, categorie protette
- o il ticketing per l'accesso alla ZTL per le attività di carico e scarico e/o degli avventori occasionali autorizzati

- o la compatibilità di sistemi integrati o integrabili in ottica "smart city e communities" secondo il modello e le linee guida indicate con riferimento all'art. 20 del DL 179/2012
- o allestimento di tre bike parking di interscambio dotati di strumenti per l'e-bike e per il noleggio bike da attuarsi col sistema free floating.

1.2 Sistema di pagamento dello stato di fatto

In riferimento allo stato di fatto attualmente è previsto il pagamento della sosta con parcometro e con App, quindi con emissione del biglietto anche virtuale.

Le quantità degli stalli attualmente a pagamento sono riassunte nella successiva tabella, come da documenti pubblicati a corredo dell'avviso pubblico informale di sollecitazione di manifestazioni di interesse:

STATO DI FATTO	
SETTORE	N. STALLI A PAGAMENTO
Settore A	361
Settore B	969
Settore C	351
Settore D	158
Settore E	56
Altri	346
TOTALE	2241

1.3 Caratteristiche del sistema Smart Parking proposto per la riqualificazione del parcheggio esistente

Il progetto prevede una **riqualificazione del sistema "esistente" con realizzazione di nuove soluzioni tecnologiche, sostituendo ed integrando elementi che non richiedono particolari autorizzazioni di terzi**. Studi, analisi e indagini sono state effettuate in funzione della tipologia, delle dimensioni e dell'importanza di ciascuna opera ipotizzata. Si sono evidenziate le conseguenti valutazioni, in ordine alla fattibilità dell'intervento, raggiunte attraverso la caratterizzazione del contesto locale territoriale, storico archeologico, ambientale e paesaggistico in cui è inserita l'opera. Il progetto tiene conto di molteplici fattori, come le esigenze abitative, la mobilità, l'ambiente, l'economia locale e le esigenze sociali, al fine di promuovere uno sviluppo sostenibile e armonioso del territorio.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio sopraelevato come descritto a capitolo 6.

Lo smart parking rappresenta una delle applicazioni più concrete e immediate delle smart city, con l'obiettivo di rendere più efficiente, sostenibile e accessibile la gestione della sosta nei contesti urbani. **Alla base di questi sistemi ci sono reti di sensori intelligenti, applicazioni mobili e infrastrutture digitali**. Tuttavia, ciò che rende davvero "smart" il parcheggio non è solo la disponibilità di dispositivi fisici, ma la capacità di

elaborare, interpretare e valorizzare i dati raccolti, gli algoritmi sono fondamentali per trasformare i dati grezzi della sensoristica in informazioni utili per l'utente e per i gestori. I dispositivi installati nei parcheggi rilevano la presenza o assenza di veicoli. Tuttavia, questi segnali devono essere filtrati, validati e interpretati per evitare di generare una segnalazione errata. Gli algoritmi intervengono per migliorare l'accuratezza, eliminare falsi positivi e garantire l'affidabilità dell'intero sistema.

Per sistema "Smart Parking" si intende:

- Lato Utente - qualsiasi sistema che aiuti i conducenti dei veicoli a trovare un posteggio disponibile e che velocizzi e semplifichi il processo di pagamento ed utilizzo di abbonamenti e/o permessi;
- Lato Comune e Gestore - qualsiasi sistema che aiuti i gestori ad erogare un servizio migliore e che permetta di controllare, comprendere e gestire tale servizio sulla base di dati statistici certi, inerenti lo stato e la consistenza dell'occupazione degli stalli.

Di seguito è riportata la tabella che illustra lo stato del progetto:

Tipologia	Quantità
Stalli totali	3.126
Stalli a pagamento	3.119
Nuovi Parcometri	40
Nuove Casse di pagamento	2
Gateway LoRa WAN	25

Il dettaglio per ciascuna area di parcheggio è riportato di seguito, con le indicazioni della tecnologia utilizzata:

Zona da PUMS	Zona attuale	Ambito	Vie	Stalli a pagamento	Tecnologia
C1	A	Centro St.	P.zza Mercato (in struttura)	81	Sensore
C1	A	Centro St.	V.le Savoia	11	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Cavour	16	Sensore
C1	A	Centro St.	Via del Guasto	32	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Tito Fanfulla	31	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Fissiraga	17	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Magenta (Solferino – Fanfulla)	17	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Callisto Piazza	16	Sensore
C1	A	Centro St.	Via S. Francesco	14	Sensore
C1	A	Centro St.	Via S. Maria del Sole	16	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Solferino	7	Sensore
C1	A	Centro St.	Via Volturmo	7	Sensore
C1	A	Centro St.	Via XX Settembre (Volturmo – Roma)	37	Sensore



Zona da PUMS	Zona attuale	Ambito	Vie	Stalli a pagamento	Tecnologia
C1	A	Centro St.	V.le Dante (a nord di Vignali)/P.zza Castello	26	Sensore
C1	A	Perim. Centro	Via Secondo Cremonesi (a nord di Lago Maggiore)	31	Sensore
C1	B	Centro St.	P.zza Ospitale	2	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Benedetti	4	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Battaggio	5	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Bassi	45	Sensore
C1	B	Centro St.	C.so Adda	8	Sensore
C1	B	Centro St.	Via XX Settembre (Roma - Marsala)	8	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Magenta (Fanfulla - Eghezzone)	10	Sensore
C1	B	Centro St.	Via S. Giacomo	11	Sensore
C1	B	Centro St.	P.le 3 Agosto	12	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Colle Eghezzone	14	Sensore
C1	B	Centro St.	C.so Archinti	19	Sensore
C1	B	Centro St.	Via XX Settembre (Ospitale - Volturno)	22	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Lodino	26	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Legnano	27	Sensore
C1	B	Centro St.	Via Pallavicino	11	Sensore
C1	C	Perim. Centro	Via Secondo Cremonesi (L. Maggiore - L. d'Orta)	10	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Rossetti	4	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Marsala	5	Sensore
C2	B	Centro St.	Via S. Martino	5	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Carducci (Orfane-Legnano)	6	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Carducci (Gorini-Orfane)	7	Sensore
C2	B	Centro St.	P.zza Zaninelli	24	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Maffeo Vegio	10	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Orfane	10	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Maddalena	14	Sensore
C2	B	Centro St.	Via della Costa	15	Sensore
C2	B	Centro St.	via Gorini (a sud di via Giambelli)	70	Sensore
C2	B	Centro St.	Via XX Settembre (Marsala - M. d'Oro)	16	Sensore
C2	B	Centro St.	C.so Roma (San Martino - Gorini)	19	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Gorini (Giambelli-Pallavicino) nord Giambelli	23	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Lodovico Vistarini	30	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Brocchieri	32	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Pallavicino	23	Sensore
C2	B	Centro St.	Via Indipendenza	35	Sensore
C2	B	Centro St.	V.le IV Novembre	194	Sensore
D	A	Perim. Centro	Via Borgo Adda (Caprera - Donatori)	15	Sensore



Zona da PUMS	Zona attuale	Ambito	Vie	Stalli a pagamento	Tecnologia
D	B	Perim. Centro	C.so Mazzini (Cremonesi-Zaninelli)	15	Sensore
D	B	Perim. Centro	P.le Fiume	11	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Borgo Adda (Caprera – Granata)	22	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Bastioni	8	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Melzi d'Eril	15	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Mosè Bianchi	42	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Padre Granata	6	Sensore
D	B	Perim. Centro	Via Padre Granata/Barnabita	8	Sensore
D	C	Perim. Centro	Lungo Adda Bonaparte	23	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via San Bassiano (lato nord)	28	Sensore
D	C	Perim. Centro	V.le Dalmazia	20	Sensore
D	C	Perim. Centro	V.le Dante Alighieri	16	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via Milite Ignoto	18	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via N. dall'Oro	17	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via Tommaseo	3	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via Trento Trieste	50	Sensore
D	C	Perim. Centro	Via Villani	15	Sensore
D	C	Perim. Centro	Viale Pavia	42	Sensore
D	-	Centro St.	Via Defendente da Lodi	42	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Defendente da Lodi (lato nord)	8	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Vignati	35	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Agnelli (a ovest di S. Colombano)	12	Sensore
D	-	Perim. Centro	Polenghi (strada)	27	Sensore
D	Altro	Perim. Centro	Polenghi (struttura)	346	Sensore
D	-	Perim. Centro	Pll area ex Consorzio Agrario	165	Sensore
D	-	Perim. Centro	via San Bassiano (lato sud)	36	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Benedetto Croce	14	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Giovanni Gandini	46	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via dei Visconti	24	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Agnelli (ad est di S. Colombano)	10	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Ferrari	19	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via dei Pescatori	25	Sensore
D	-	Perim. Centro	Via Mattei	14	Sensore
D	-	Perim. Centro	via Biancardi Dionigi	36	Sensore
D	E	Perim. Centro	P.zza Matteotti	56	Sensore
E	B	Perim. Centro	C.so Mazzini (Cremonesi-Zalli)	34	Sensore
E	C	Perim. Centro	Via Besana	51	Sensore
E	C	Perim. Centro	Via Fascetti	22	Sensore
NEW	C	Perim. Centro	Via General Massena	100	Sistema a sbarre
E	D	Perim. Centro	P.le Forni (struttura)	158	Sensore

Zona da PUMS	Zona attuale	Ambito	Vie	Stalli a pagamento	Tecnologia
NEW	NEW	Perim. Centro	New Park - General Massena	189	Sistema a sbarre
D	NEW		Viale Trieste	42	Sensore
D	NEW		Viale Pavia	42	Sensore
D	NEW		Viale Agnelli	22	Sensore
D	NEW		Area Fiume	35	Sensore
TOTALE				3.119	

La soluzione progettuale deve garantire una gestione efficiente e pratica di tutte le attività e di tutte le problematiche che possono presentarsi nella conduzione dei parcheggi su strada. In particolare, il sistema di smart parking risolve diversi problemi legati alla gestione del parcheggio urbano e migliora la mobilità urbana. Ecco alcuni esempi:

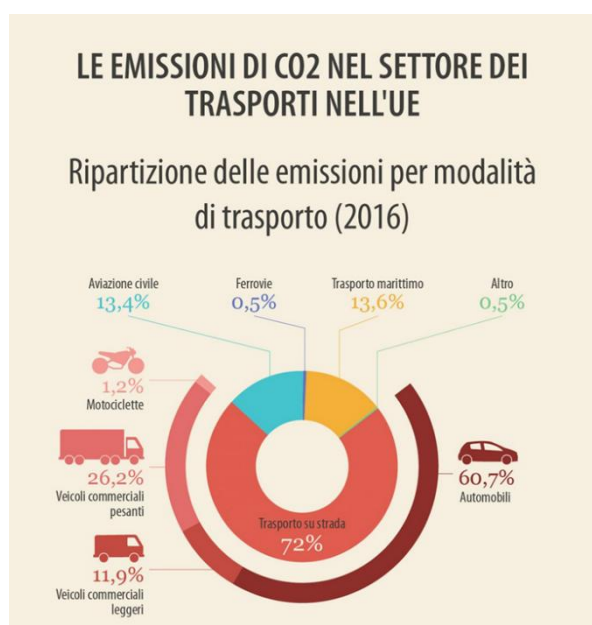
1. **Riduce la congestione del traffico:** un sistema di smart parking aiuta nella gestione del traffico veicolare e di conseguenza riduce la congestione del traffico in città.
2. **Migliora la capacità dei parcheggi:** i sistemi di smart parking aiutano ad utilizzare al meglio lo spazio disponibile, riducendo il numero di posti auto vuoti e migliorando la capacità dei parcheggi.
3. **Riduce il tempo e il costo del parcheggio:** grazie ai sistemi di prenotazione online dei posti auto, gli utenti possono risparmiare tempo e denaro nel cercare un parcheggio libero.
4. **Migliora la sicurezza:** i sistemi di smart parking utilizzano tecnologie avanzate per monitorare i veicoli e i parcheggi, migliorando così la sicurezza della zona parcheggio.
5. **Favorisce la mobilità sostenibile:** i sistemi di smart parking incentivano l'utilizzo di mezzi di trasporto più sostenibili come la bicicletta o il carsharing, favorendo la mobilità sostenibile.
6. **Aumenta la soddisfazione degli utenti:** un sistema di smart parking offre agli utenti servizi di prenotazione, pagamento e navigazione che semplificano e migliorano l'esperienza del parcheggio, aumentando così la soddisfazione degli utenti.
7. **Ottimizza la gestione degli spazi:** i sistemi di smart parking offrono ai gestori informazioni dettagliate sullo stato dei parcheggi, permettendo loro di ottimizzare l'uso degli spazi disponibili e nell'eventualità creare nuovi parcheggi.
8. **Agevola il monitoraggio delle violazioni della sosta:** il sistema proposto comunica puntualmente dove la violazione è in corso indirizzando gli accertatori direttamente in sito ottimizzando l'attività. In tal modo l'educazione al pagamento viene incentivata aumentando gli introiti derivanti dall'occupazione degli stalli.
9. **Aiuta a ridurre l'inquinamento:** La possibilità di prenotazione online e la migliore gestione degli spazi parcheggio, che evita agli utenti di girare in

cerca di posti auto liberi, riducono il traffico urbano, diminuendo di conseguenza l'inquinamento e migliorando la qualità dell'aria.

Rispetto all'ultimo punto si evidenzia che l'adozione di un sistema di smart parking determina una riduzione della CO₂ prodotta dai veicoli che dipende da vari fattori, tra cui:

- la dimensione della città;
- il numero di veicoli in circolazione;
- il livello di congestione del traffico;
- il tipo di tecnologia utilizzata per il sistema di smart parking e il livello di adesione da parte dei guidatori.

In generale, l'implementazione di un sistema di smart parking può portare a una riduzione del traffico causato dalla ricerca di parcheggio, il che a sua volta può ridurre le emissioni di CO₂.



Se il 30% dei guidatori di una città che adotta un sistema di smart parking riduce in media il tempo di ricerca di parcheggio del 50%, statisticamente la riduzione delle emissioni di CO₂ sarà circa del 10%.

Il calcolo specifico dipende dal tipo di auto e dal consumo di carburante.

In media, si può stimare che un'auto a benzina emette circa 0,25 kg di CO₂ per ogni km percorso, mentre un'auto diesel emette circa 0,19 kg di CO₂ per ogni km percorso.

Supponendo che un'auto a benzina sia in grado di percorrere 10 km con un litro di carburante (regime urbano) e che emetta

0,25 kg di CO₂ per km, per ogni litro di carburante risparmiato si otterrà un risparmio di 2,5 kg di CO₂.

Analogamente, supponendo che un'auto diesel sia in grado di percorrere 15 km con un litro di carburante e che emetta 0,19 kg di CO₂ per km, per ogni litro di carburante risparmiato si otterrà un risparmio di 2,85 kg di CO₂.

Tuttavia, queste sono solo stime approssimative e la quantità di CO₂ risparmiata dipende anche da fattori come la velocità, le condizioni stradali e il numero di passeggeri a bordo.

2 Soluzione tecnologica impiegata per gli stalli

La soluzione tecnologica impiegata prevede l'utilizzo di più dispositivi integrati fra loro.

I dispositivi di campo utili al monitoraggio dell'occupazione degli stalli sono sensori magnetici interrati. Un sensore per ogni stallo garantirà un'efficace verifica continua dello stato dei parcheggi.

I Parcometri Smart previsti consentiranno una migliore e più immediata comunicazione con gli utenti, oltre ad estendere le modalità di pagamento rispetto a quelle attualmente disponibili.

La comunicazione fra sensori e parcometri sarà assicurata grazie alla realizzazione di un'infrastruttura di comunicazione wireless mediante Gateway in tecnologia di comunicazione LoRa (Long Range – a lungo raggio) in grado di ottenere una copertura totale delle aree di stallo.

La comunicazione fra parcometri e centrale operativa di controllo del sistema di smart parking avverrà mediante comunicazione GSM implementata da specifici router interni ai parcometri.

Le telecamere e i lettori targhe dislocati sul territorio trasmetteranno le informazioni in centrale mediante un'infrastruttura di comunicazione dedicata di tipo Hyperlan 5GHz a ponti radio, in grado di garantire una banda larga di segnale per la trasmissione dei segnali video.

Il Server (Web) implementato riceverà le informazioni di campo e le memorizzerà per la consultazione, nelle forme e nelle modalità previste, da parte dei diversi soggetti (Gestore e utenti).

La comunicazione avverrà mediante schede GSM.

Tipologia di stalli da gestire

Il colore delle strisce identifica la tipologia di stallo:

- Strisce blu: stalli di sosta a pagamento;
- Strisce bianche: stalli di sosta a titolo gratuito;
- Strisce gialle: stalli di sosta riservati (persone con disabilità, carico/scarico merci, residenti).

Note sugli ingombri minimi degli stalli

- Le dimensioni minime per uno stallo assegnato a un'automobile, su una superficie libera da ingombri, sono di 4,50 x 2,30 m (D.P.R. 495/1992).
- La superficie dello stallo deve tenere conto, oltre che dell'ingombro dell'autovettura, anche dello spazio necessario a un'agevole uscita dall'auto da parte dei passeggeri.
- Per l'apertura a tre quarti di una portiera e il conseguente passaggio di una persona sono necessari circa 60 cm. Per consentire l'uscita dei passeggeri da entrambi i lati del veicolo, questo spazio andrebbe moltiplicato per due. Considerando i 160÷170 cm di larghezza delle moderne city car, quella dello stallo dovrebbe quindi essere 280÷290 cm. Ovviamente non tutti i passeggeri di

tutte le macchine parcheggiate usciranno nello stesso momento; ciononostante, le auto in sosta non saranno tutte delle stesse dimensioni e non saranno posizionate tutte esattamente al centro dello stalli. È evidente che il valore minimo citato precedentemente per la larghezza di uno stalli (2,30 m) possa creare problemi anche a chi possiede auto medio piccole e che anche 2,50 m potrebbero non bastare, soprattutto se si considerano le auto più grosse (ad es. una BMW X5 è larga 194 cm e lunga 489 cm).

Tipologia di zone da trattare

Occorre distinguere due tipologie di sosta differenti:

- On-Street: è il parcheggio su strada, delimitato dalle strisce
- Off-Street: sono i parcheggi in struttura.

Il parcheggio on-street ha un sistema più complesso da gestire rispetto a quello off-street dove i veicoli devono normalmente passare attraverso un ingresso e un'uscita che possono essere facilmente controllati, quale la sbarra.

Nel caso della sosta su strada (on-street), l'assenza di barriere fisiche comporta un elevato rischio di mancato pagamento, con conseguenti minori entrate per il gestore. Il controllo risulta particolarmente complesso se non si investe in un numero significativo di accertatori o se l'intervento del personale addetto non è tempestivo. Questo rende il sistema meno efficace, soprattutto nelle aree a forte rotazione, dove l'irregolarità della sosta può rapidamente compromettere la fluidità e l'equità del servizio.

In questo contesto, i sistemi di smart parking esprimono il massimo della loro utilità ed efficienza, offrendo strumenti di monitoraggio continuo, verifica automatizzata e digitalizzazione dei pagamenti. L'integrazione di tecnologie come sensori, e app mobili consente un controllo più capillare, tempestivo e sostenibile dei parcheggi on-street, riducendo l'evasione, migliorando la rotazione e aumentando la qualità complessiva del servizio.

2.1.1 Funzionalità del sistema

Gli apparati di rilevamento installati in campo per determinare lo stato di occupazione degli stalli sono:

- sensori installati sul fondo stradale per controllare singolarmente ogni stalli;
- telecamere;
- sistemi a sbarre di regolazione di accesso alle aree di parcheggio;

I dati raccolti dai diversi sistemi vengono trasmessi alla piattaforma di gestione in uso al gestore, attraverso infrastrutture di comunicazione Lo.Ra., e successivamente resi disponibili per le diverse necessità di gestore e utenti e Pubblica Amministrazione:

- **Il gestore e la PA**, tramite la piattaforma avrà accesso in tempo reale a tutte le attività relative agli stalli di sosta monitorati dalla sensoristica, in particolare: lo stato di occupazione, l'avvenuto pagamento, e la corretta fruizione degli stalli a

rotazione o riservati. Queste informazioni consentiranno un controllo efficiente e un intervento mirato da parte degli accertatori, solo nei casi realmente necessari. L'obiettivo di tale attività non è quello di sanzionare in modo immediato o "a tempo zero", generando malcontento tra i cittadini, bensì di favorire un uso corretto e consapevole della sosta, promuovendo il rispetto delle regole e il pagamento equo del servizio.

- **L'utente** avrà accesso in tempo reale a tutte le informazioni sulla disponibilità degli stalli cittadini tramite l'app 4Park. Con la stessa app potrà essere guidato da un navigatore alle aree di maggior presenza di stalli liberi rispetto alla zona dove deve recarsi, e, una volta parcheggiato il proprio mezzo, pagare o identificarsi come utilizzatore di permesso o abbonamento in quell'area.

Inoltre, la scalabilità e flessibilità degli algoritmi favoriscono l'ottimizzazione complessiva della mobilità urbana presente e futura. Il sistema può integrare, nel tempo, nuove fonti (droni, LPR, telecamere AI) o nuovi modelli predittivi. Integrando i dati del parcheggio con quelli del traffico, del trasporto pubblico e della ricarica elettrica, è possibile costruire piattaforme intelligenti che accompagnano il cittadino lungo tutto il viaggio urbano, dalla pianificazione all'arrivo, con una visione multimodale e sostenibile.

In sintesi, l'integrazione tra smart parking e algoritmi rappresenta un connubio imprescindibile per affrontare le sfide della mobilità moderna. Mentre i sensori raccolgono i dati del mondo fisico, sono gli algoritmi a fornire intelligenza, efficienza e valore al sistema, rendendo possibile una gestione della sosta più evoluta, centrata sull'utente e orientata al futuro.

2.1.2 Tipologie applicative della sensoristica

La realizzazione del sistema di smart parking può passare per diverse tecnologie realizzative.

Non esiste una tecnologia migliore dell'altra a prescindere, bensì deve essere valutato di volta in volta il contesto specifico di installazione. Ogni tipologia di dispositivo utile al monitoraggio degli stalli ha svantaggi e vantaggi come sintetizzato nella tabella. La soluzione sottende in generale l'utilizzo composto delle tecnologie, poiché il territorio Comunale consiste in zone diverse e con caratteristiche idonee ad approcci tecnologici diversi.

La tabella evidenzia delle ulteriori differenze tra queste due soluzioni.

Tipo di Soluzione	Sensori	Videocamera	Crowd-Based
Descrizione	Individua veicoli con una combinazione di sensori elettromagnetici, infrarossi o ad ultrasuoni installati sotto o sopra l'asfalto	Individua veicoli attraverso degli algoritmi software su flussi video utilizzando processori installati nella telecamera	Raccoglie dati provenienti da smartphone per individuare posti auto liberi o che lo saranno nel breve periodo
Maturità	10+ anni	2-3 anni	2-3 anni
Copertura	Uno per posto auto	Variabile, dipendente dalla configurazione del parcheggio	Variabile, dipendente dall'adozione da parte dei guidatori
Tipo di Parcheggio	Parcheeggi delimitati	Qualsiasi tipo di parcheggio	Qualsiasi tipo di parcheggio
Precisione	Alta	Alta	Variabile
Costi	Alti	Alti	Bassi
Implementazione	Semplice	Semplice	Nessuna
Limitazioni	Richiede un'infrastruttura granulare che è dispendiosa da implementare e mantenere; deve essere sostituita al termine della vita delle batterie	Richiede telecamere costose con processori integrati.	Richiede una massa critica di utilizzatori per essere precisa e per avere una copertura geografica sufficiente

	SENSORI	TELECAMERE
Installazione possibile con qualsiasi tipo di pavimentazione	SI	SI
L'installazione richiede la chiusura del parcheggio per alcune ore	SI	NO
L'installazione richiede l'autorizzazione all'accesso a supporti di terzi soggetti	NO	SI
L'installazione richiede l'utilizzo di piattaforme aeree	NO	SI
Semplicità di installazione e posizionamento	SI	SI
Richiede cablaggio per alimentazione e connettività dati	NO	SI
Alimentazione con batteria a lunga durata e grande autonomia	SI	NO
Un dispositivo può rilevare più posti auto	NO	SI
In caso di guasto viene persa la rilevazione su più posti auto	NO	SI
In caso ri-taratura del dispositivo viene persa la rilevazione su più posti auto	NO	SI
Funzionamento garantito con qualsiasi condizione atmosferica (Neve, nebbia, piogge, ecc)	SI	NO
Rilevazione disturbata da alberi, altri veicoli, cartelloni pubblicitari, ecc.	NO	SI
Trasmissione diretta verso reti radio già esistenti (LoraWan, NB-IoT, ecc.)	SI	NO
Il dato inviato comprende il numero di stallo e il relativo stato di libero/occupato	SI	SI
Necessari adempimenti privacy (GDPR)	NO	SI

2.1.2.1 Sistemi basati su videocamere

In questo tipo di sistemi la telecamera può essere utilizzata per il riconoscimento della targa o per identificare lo stato di occupazione del posto utilizzando la visione artificiale.

Nel primo caso la telecamera viene collocata vicino all'ingresso di un parcheggio chiuso e riconosce la targa dei veicoli in entrata e in uscita. In base al numero di veicoli che entrano ed escono può contare il numero dei posti auto liberi. Tuttavia, utilizzando questo sistema non è possibile rilevare lo stato di occupazione del singolo posto e non è applicabile "lungo strada".

Nel secondo caso le telecamere sono poste ad analisi del maggior numero di stalli possibile. Esse inviano l'immagine al server, che attraverso un algoritmo è in grado di identificare e comunicare lo stato del posto auto (libero o occupato), quindi di trasformare l'immagine in un semplice dato che viene inviato ad un software gestionale, analogamente a quanto avviene nei sistemi basati su sensori.

Per ottimizzare l'utilizzo delle telecamere, esse vengono posizionate nel punto più alto possibile inserendo parametri di misurazione in base alla tipologia di area da sorvegliare. La distanza e la precisione di misurazione dipendono, infatti, dall'altezza della telecamera e dalla presenza o meno di ostacoli nelle vicinanze dell'area di rilevazione.

I benefici dei sistemi basati su telecamere sono:

- **Minori attività installative:** le telecamere possono essere installate in punti strategici sopraelevati, semplificando notevolmente le operazioni di installazione.

- **Economicità nelle aree aperte:** in contesti come piazzali o parcheggi scoperti, questi sistemi diventano particolarmente vantaggiosi dal punto di vista economico. Con un solo dispositivo è infatti possibile monitorare contemporaneamente decine di stalli, riducendo i costi hardware e operativi.

I limiti dei sistemi basati su telecamere sono:

- **Problemi di visibilità:** ostacoli come alberi non potati regolarmente, condizioni atmosferiche avverse (nebbia, pioggia, neve) o insufficiente illuminazione possono compromettere la qualità delle immagini e, di conseguenza, la correttezza dei dati raccolti.
- **Manutenzione frequente:** le telecamere, essendo esposte agli agenti atmosferici, richiedono interventi regolari di pulizia e controllo, con un fabbisogno di manutenzione più elevato rispetto ai sensori tradizionali e quindi maggiori costi di gestione.
- **Alimentazione elettrica stabile:** le telecamere necessitano di una fornitura elettrica costante. Sebbene possano essere integrate con pannelli solari e sistemi di backup, queste soluzioni comportano un aumento della complessità tecnica e dei costi di installazione e gestione.
- **Difficoltà in ambienti ristretti:** in spazi limitati o con vincoli di installazione, può rendersi necessario un numero elevato di telecamere, con conseguenti maggiori costi e complessità logistiche.
- **Limitazioni nei parcheggi on-street:** l'installazione delle telecamere su strada può risultare complessa sia per questioni tecniche legate al posizionamento (su palazzi privati o pali di terze parti si rende necessaria l'autorizzazione), sia per le restrizioni normative e di privacy vigenti.
- **Rischio di atti vandalici:** la manomissione o il vandalismo di un singolo dispositivo compromettono la rilevazione di più stalli, aumentando il rischio di interruzioni del servizio e necessità di interventi rapidi di riparazione.

2.1.2.2 Sistemi basati sui sensori

I sistemi basati sui sensori sono molto diffusi in quanto presentano numerosi vantaggi:

- **Alta precisione nella rilevazione dell'occupazione:** i sensori installati direttamente nel singolo stallo rilevano con precisione la presenza o l'assenza di un veicolo, riducendo al minimo i falsi positivi o negativi.
- **Autoalimentazione e assenza di cablaggi complessi:** i sensori sono progettati con batterie a lunga durata, eliminando la necessità di cablaggi elettrici complessi e facilitando l'installazione anche in aree dove l'accesso all'alimentazione è difficoltoso.
- **Funzionamento indipendente dalla visibilità:** a differenza delle telecamere, i sensori su strada non sono influenzati da condizioni di luce, ostacoli visivi, pioggia, nebbia o neve, garantendo una rilevazione affidabile in qualsiasi condizione atmosferica.

- **Installazione localizzata e mirata:** possono essere posizionati esattamente sotto ciascun stallone, fornendo dati puntuali per ogni singolo posto auto, ideale per parcheggi con spazi limitati o con necessità di monitoraggio preciso.
- **Costi contenuti e manutenzione relativamente semplice:** la tecnologia dei sensori su strada è generalmente meno costosa rispetto a sistemi video avanzati e richiede una manutenzione meno complessa, soprattutto se ben installata e protetta.
- **Elevata durata e robustezza:** i sensori sono progettati per resistere a traffico veicolare e agenti atmosferici, garantendo una lunga durata anche in condizioni estreme.

I sensori utilizzati per il monitoraggio degli spazi di sosta si distinguono principalmente in base alla tecnologia di misurazione adottata. La scelta del sensore è fondamentale per il buon funzionamento di tutto il sistema.

Di seguito le principali tipologie di sensori:

- **Ultrasuoni:** questi sensori emettono onde sonore ad alta frequenza, tra 25 e 50 kHz, e individuano i veicoli rilevando l'energia sonora riflessa. Solitamente vengono installati sul soffitto dei parcheggi chiusi, uno per ogni posto auto, e permettono di rilevare la presenza del veicolo nello spazio sottostante. Sono in grado di distinguere tra un veicolo e una persona grazie alla distanza di riflessione delle onde sonore. Tuttavia, la loro efficacia è limitata a spazi chiusi, risultando poco adatti per parcheggi all'aperto.
- **A infrarossi (attivi e passivi):** i passivi rilevano la presenza di un veicolo attraverso le variazioni di energia termica emessa dal veicolo stesso quando si trova sopra il sensore; gli attivi emettono energia a infrarossi e rilevano gli oggetti in base alla quantità di energia riflessa. Entrambi sono sensibili alle condizioni ambientali e tendono a perdere precisione in presenza di neve o pioggia, rendendoli più indicati per parcheggi al coperto rispetto a quelli su strada.
- **Magnetometri:** rilevano la presenza di un veicolo attraverso la variazione del campo magnetico terrestre generata dalla massa ferrosa del veicolo stesso. È una tecnologia che consente una rilevazione affidabile e precisa, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche o ambientali, rendendola particolarmente adatta ai parcheggi su strada.
- **Radar:** emettono onde elettromagnetiche tramite un'antenna e rilevano la presenza del veicolo grazie all'energia riflessa dall'antenna stessa. Questa tecnologia è meno diffusa perché più complessa da progettare rispetto a tipologie più semplici e necessità di un importante know-how tecnologico.

2.2 Caratteristiche della sensoristica brevettata da Smart Parking System

I sensori oggetto della Proposta sono interamente di progettazione interna e rappresentano il risultato di **oltre 20 anni di esperienza nel settore dello smart parking**. Sono state **integrate in un unico dispositivo le due tecnologie più affidabili presenti sul mercato**:

- **tecnologia magnetica**, altamente efficace per il rilevamento della presenza di veicoli grazie alla variazione del campo magnetico terrestre;
- **tecnologia radar**, capace di aggiungere un ulteriore livello di precisione e robustezza, anche in condizioni ambientali difficili.

L'unione sinergica di queste due tecnologie consente di ottenere un livello di correttezza del dato prossimo al 100%, riducendo drasticamente il rischio di falsi positivi o negativi. Questa architettura ibrida garantisce un'affidabilità superiore rispetto ai sensori che adottano una sola tecnologia, anche in condizioni critiche, come:

- la presenza di cavi elettrici interrati;
- la vicinanza a linee ferroviarie o a fonti di disturbo elettromagnetico;
- ambienti complessi o soggetti a forti interferenze.

Il risultato è una **rilevazione stabile e precisa, ideale per progetti di smart parking che richiedono alte prestazioni e affidabilità** anche in scenari sfidanti.

3 Studi preliminari e descrizione dell'opera e aspetti funzionali, tecnici e di interrelazione tra i diversi elementi del progetto

3.1 Descrizione dell'opera e aspetti funzionali

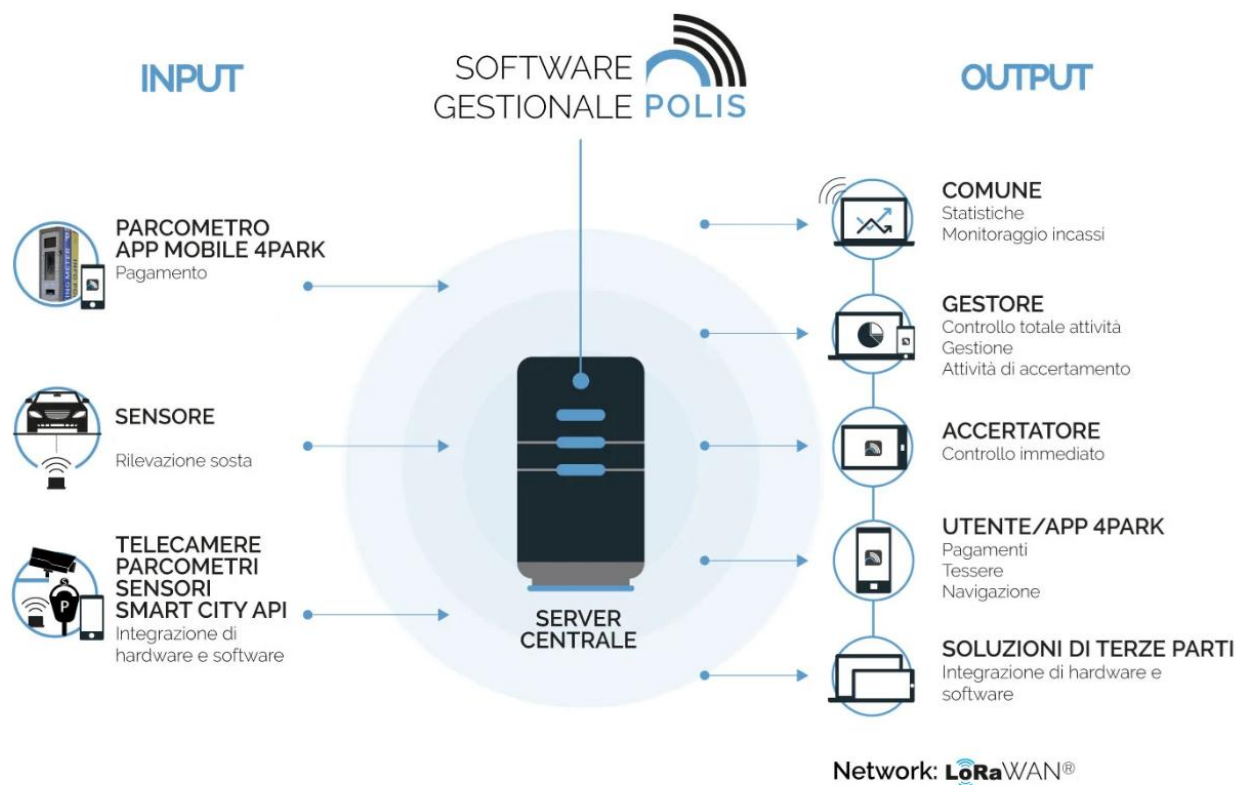
A seguito della caratterizzazione del contesto territoriale, ambientale e paesaggistico, si è quindi deciso di optare per una soluzione tecnica che richiede l'utilizzo esclusivo di sensori on-street.

L'estensione dell'uso della sensoristica alle zone di parcheggio off-street, in luogo dei sistemi a sbarra, è dettata dalla necessità di facilitare l'accesso ai mezzi senza insistere sull'ingresso ai parcheggi con sistemi a sbarramento che, per la conformazione della maggior parte delle aree (adiacenti alla strada senza adeguato canale di immissione dei mezzi), causerebbe l'incolonnamento degli autoveicoli.

Per le aree di sosta on-street, i sensori rappresentano la soluzione più affidabile per il rilevamento in tempo reale dell'occupazione degli stalli.

Grazie a una doppia tecnologia basata su campo magnetico e radar, i sensori rilevano lo stato di occupazione dei singoli stalli di sosta. I dati vengono quindi trasmessi, tramite gateway strategicamente dislocati sul territorio, alla piattaforma Polis, ospitata in cloud. La piattaforma elabora le informazioni e le rende disponibili sull'applicativo in uso agli accertatori, sull'app 4Park per gli utenti e, se presenti, ai pannelli a messaggio variabile presenti in città.

Lo schema di funzionamento del sistema Smart Parking nel suo complesso è rappresentato in Figura.



Un altro aspetto importante che ha fatto propendere per questa soluzione è il ridotto impatto dal punto di vista urbanistico.

Il sensore viene installato a raso del manto stradale, a filo della pavimentazione, garantendo un ridotto impatto visivo ed evitando qualsiasi tipo di intralcio per la cittadinanza.

3.2 App smart parking per dispositivi mobili

L'APP 4Park è completamente integrata con il sistema di Smart Parking.

Tutte le operazioni effettuate devono essere trasmesse in tempo reale al server centrale che le elabora e le rende immediatamente disponibili, in forma dettagliata o aggregata, ai soggetti interessati.

In questo modo è possibile ottenere alcuni vantaggi significativi:

- le transazioni avvengono senza intermediazioni con l'accredito immediato direttamente sul conto corrente;
- la rendicontazione degli incassi viene effettuata in tempo reale;
- la comunicazione con i sensori e l'intero sistema è diretta e non necessita di integrazioni;
- indirizzamento al posto libero più vicino mediante la funzione di navigazione, evitando perdite di tempo, consumo di carburante e contribuendo a diminuire le emissioni inquinanti;

- pagamento della sosta a consumo in base al tempo effettivo di stationamento, senza la necessità di esporre la ricevuta e di ritornare all'auto per eventuali estensioni;
- utilizzo di eventuali abbonamenti e autorizzazioni specifiche rilasciate dal Comune.

Tramite la APP è possibile effettuare qualsiasi tipo di operazione che di norma viene eseguita sul parcometro (al netto del pagamento in contanti ovviamente).

Tutte le tessere utilizzabili sul parcometro infatti (prepagate, abbonati, residenti, operatori economici, categorie protette) possono essere “virtualizzate” all'interno dell'APP ed essere utilizzate direttamente attraverso le funzioni presenti nell'applicazione, senza la necessità di recarsi al parcometro. Sarà possibile, inoltre, effettuare pagamenti senza essere in possesso di alcuna tessera e anche senza la necessità di registrarsi.

L'APP consente la ricerca delle vie cittadine dove sono disponibili posti auto liberi. L'APP fornisce in tempo reale una mappa dettagliata della zona desiderata con la segnalazione, attraverso appositi “PIN” colorati, delle vie in cui sono presenti stalli liberi. Il colore del PIN (verde, giallo o rosso) permette in maniera intuitiva di valutare le zone in cui è più probabile trovare parcheggio. Cliccando sul PIN è possibile verificare il nome della via e il numero di posti auto che in quel preciso momento risultano liberi. Selezionata la via di preferenza è possibile far partire la navigazione con un semplice clic sull'apposita icona. Il sistema, volutamente, non prevede la navigazione verso il singolo stallo libero, poiché si tratta di un'indicazione dinamica che, nel tragitto che separa l'utente dalla destinazione finale, è destinata inevitabilmente a mutare. D'altra parte, qualora la normativa che regola il parcheggio lo preveda e qualora il gestore si organizzi a rimuovere celermente le auto parcheggiate da utenti non autorizzati, il sistema deve permettere di gestire anche evolute funzioni di prenotazione del singolo posto auto su strada, che viene impostato come destinazione della navigazione.

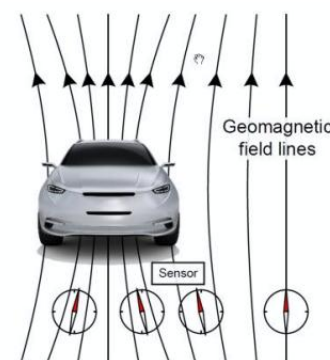
Tramite la APP sarà possibile controllare e gestire comodamente in forma intuitiva le proprie soste attive; infatti, sarà possibile gestire più tessere e più transazioni contemporaneamente, qualora si utilizzino autorizzazioni familiari e/o commerciali. Ad esempio, si può porre fine alla sosta, prorogarla, controllarne l'addebito o verificare la via in cui è parcheggiato il veicolo. Uno degli aspetti più innovativi dell'applicazione è la possibilità di prenotare lo stallo con modalità check-in / check-out. L'APP di Smart Parking Systems è in grado di comunicare con tutte le periferiche da esso presidiate e consente le operazioni seguenti:

- Pagamento immediato senza intermediazioni;
- Accertamento con informazioni integrate;
- Abbinamento al numero di stallo;
- Navigazione al posto auto libero più vicino;
- Prenotazione del posto auto;
- Tessere e abbonamenti.

3.3 Soluzione tecnologica on-street

3.3.1 Sensori

Il dispositivo adibito al rilevamento dei veicoli in stationamento (sia nei parcheggi On Road che nei parcheggi Off Road) è un sensore del tipo magneto-resistivo dotato di microcontrollore (MCU), batteria e modulo radio. La tecnologia utilizzata registra la variazione del campo magnetico terrestre indotta dalla presenza della massa ferrosa del veicolo. Viene installato interamente sotto il manto stradale, per evitare problemi di vandalismo e rischi di infortuni a pedoni e ciclisti. Può essere sigillato in modo da risultare praticamente invisibile ad installazione completa.



Lo stato di libero/occupato è quindi trasmesso via radio al server centrale e da questo viene caricato nel software gestionale che lo elaborerà, abbinandolo all'eventuale transazione di pagamento, e lo metterà a disposizione di tutti i soggetti interessati.

Caratteristiche tecniche principali del sensore:

- Completamente interrato;
- Grado di protezione IP68;
- batteria 3.6V – durata 7 anni certificata;
- Comunicazione media fino a 500 m;
- Profondità installazione max 30mm, standard 15/20 mm.

Il Sensore non richiede cablaggi: viene installato sotto l'asfalto con una semplice operazione di carotaggio e ricoperto di asfalto, per risultare completamente invisibile. Una volta posizionato e tarato, il Sensore rileva la presenza di autoveicoli parcheggiati nel posto auto.

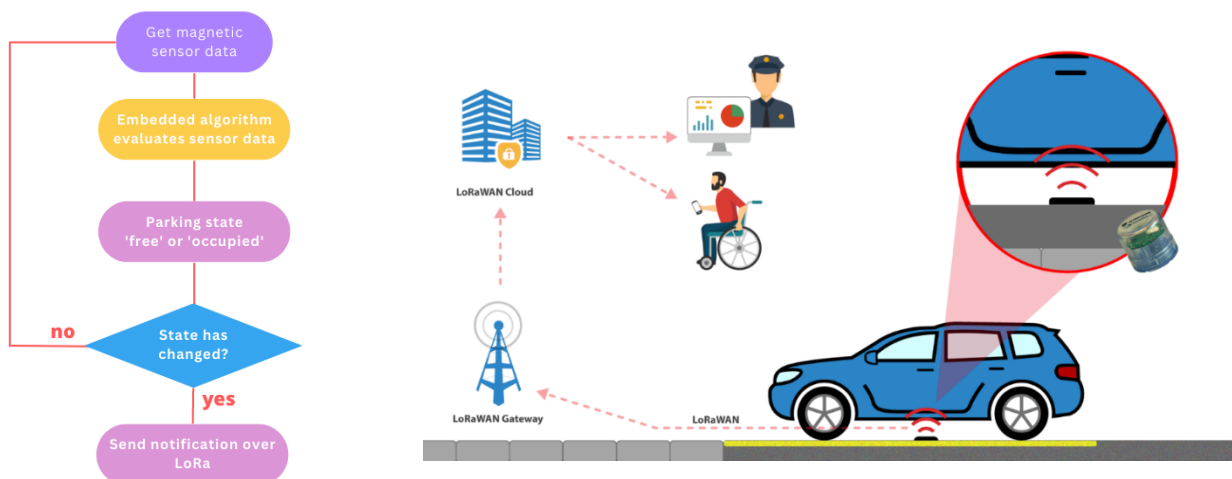
L'intervento non riduce quindi in alcun modo la sicurezza di pedoni, ciclisti e motociclisti, che non corrono il rischio di inciampare, cadere o ferirsi. Il sensore interrato, a differenza dei sensori a raso, non grava sull'estetica del luogo in cui viene installato, il che lo rende una valida opzione per l'installazione in luoghi di interesse artistico. Infine, la posa sotto il manto stradale permette una perfetta pulizia delle strade con spazzole o ruspe per la neve ed impedisce totalmente eventuali atti vandalici.

In foto è possibile vedere un esempio di posa del sensore.



Il sensore è inoltre dotato, inoltre, di un dispositivo radio che dialoga direttamente con un protocollo Bluetooth, permettendo operazioni di diagnosi in loco in modo semplice e immediato.

Lo schema di principio della modalità operativa del sensore è il seguente: ogni qual volta lo stato "libero/occupato" subisce una modifica, il sensore trasmette l'informazione, mediante la rete wireless implementata sul territorio, al server di sistema che acquisisce il dato e lo condivide, con specifiche forme e modalità, lato utente e lato gestore del sistema di smart parking.



Quando il sensore percepisce il cambio di stato dell'occupazione dello stallone trasmette l'informazione mediante il gateway LoRa alla centrale operativa al fine di gestire l'evento.

3.3.2 Parcometri

Il parcometro smart è un elemento cardine del sistema.

Esso integra tutte le modalità di pagamento previste attraverso un'interfaccia di comunicazione semplice, rivolta al cittadino.

Il Parcometro deve essere omologato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, rispondente alle rigide normative del settore, e permettere di eseguire tutte le moderne operazioni di pagamento.

Il parcometro, infatti, deve permettere il pagamento della sosta mediante monete, carte di credito, carte di debito, bancomat, prepagate, ricaricabili e tessere emesse dal Gestore o dall'Amministrazione Locale, che consentano ai titolari (categorie specifiche come abbonati, residenti, operatori economici, donne incinte e neogenitori, persone con disabilità, ecc.) di usufruire dei servizi ad essi dedicati. I pagamenti saranno commisurati all'occupazione effettiva dello stallone, con chiusura della transazione e relativo pagamento al termine della sosta.

In aggiunta, una volta inserito il numero di stallone durante il pagamento, il parcometro dovrebbe permettere all'utente di evitare di tornare al proprio posto auto per esporre

la ricevuta sul cruscotto. Questo perché gli addetti al controllo hanno la possibilità di visualizzare in tempo reale i dati riguardanti lo stazionamento e il pagamento direttamente sul loro dispositivo mobile. Inoltre, da qualsiasi parcometro della città, deve essere possibile prolungare il periodo di sosta digitando un apposito codice presente sulla ricevuta di pagamento, senza la necessità di tornare all'auto o al parcometro dal quale si è effettuata la prima transazione.

Infine, sul parcometro deve essere possibile effettuare operazioni di ricarica di tessere prepagate e, qualora il regolamento lo consenta, anche il rinnovo di tessere abbonamento.

3.4 Soluzioni di connettività degli apparati

Lo Standard per le comunicazioni wireless necessarie allo sviluppo del progetto smart parking è:

- a basso costo;
- a bassa velocità;
- a basso consumo energetico.

Le principali tecnologie standard di comunicazione per reti wireless smart City disponibili sono:

- **LoRa**, basata su standard aperto e banda libera;
- **SIGFOX**, basata su tecnologia proprietaria e banda libera;
- **NB-IoT**, basata su tecnologia proprietaria e banda licenziata;

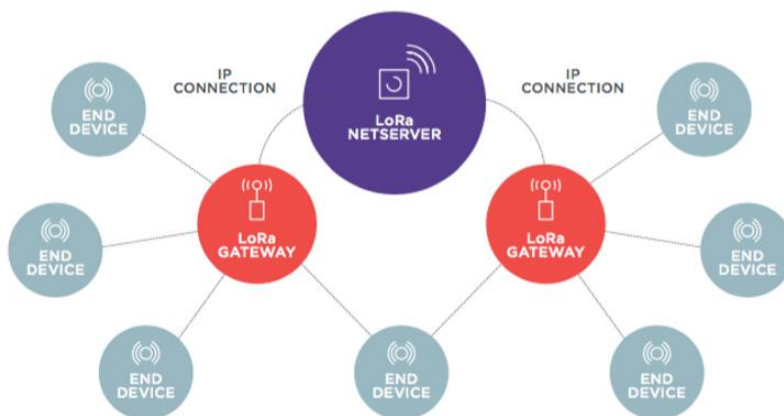


Di seguito un sintetico confronto delle principali caratteristiche:

Caratteristica	<u>Sigfox</u>	<u>LoRaWAN</u>	<u>NB-IoT</u>
Modulazione	BPSK	CCS	QPSK
Frequenza	Banda libera 868 Mhz EU 915 Mhz USA 433 Mhz Asia	Banda libera 868 Mhz EU 915 Mhz USA 433 Mhz Asia	Banda licenziata LTE
Larghezza di Banda	100 Hz	250 kHz – 125 KHz	200 KHz
Data rate massimo	100 bps	50 kbps	200 kbps
Bidirezionale	Limitato /Half duplex	Si /HalfDuplex	Si /HalfDuplex
N° max di messaggi giornalieri	140	Illimitati	Illimitati
Range	10 km area urbana 40 km area rurale	5 km area urbana 20 km area rurale	1 km area urbana 10 km area urbana
Immunità a interferenze	Molto alta	Molto alta	Bassa
Autenticazione e cifratura	No	Sì	No
Adaptive data rate	No	Sì	No
Localizzazione	Sì	Sì	No
Reti private	No	Sì	No
Standardizzazione	<u>Sigfox company</u>	<u>LoRa-Alliance</u>	3GPP

In particolare, per lo sviluppo del progetto Smart Parking è stato scelto il protocollo LoRaWAN.

3.4.1 Standard prescelto – LoraWan 868 MHz (Comunicazione tra sensori di campo e parchimetri/gateway Lora)



La rete di intercomunicazione è del tipo mesh.

I nodi, ossia i sensori, non sono associati ad uno specifico gateway, bensì i dati trasmessi da un nodo sono tipicamente ricevuti da più gateway (almeno un gateway master e almeno un gateway slave).

Ogni gateway inoltra il pacchetto ricevuto dal nodo end-to-end al Network Server cloud-based.

Il Network Server è l'elemento centrale, il cuore di una rete LoRa, e a esso si collegano tutti i gateway della rete, trasferendo le informazioni raccolte dai nodi. Esso riceve e memorizza le informazioni, eliminando pacchetti indesiderati o duplicati ed effettuando controlli di sicurezza.

Il protocollo fondamentale del sistema che lega la comunicazione tra sensori e parchimetri è il protocollo LoRaWAN (Long Range Wide Area Network).

LoRaWAN è un protocollo standardizzato, definito e promosso dalla LoRa Alliance.

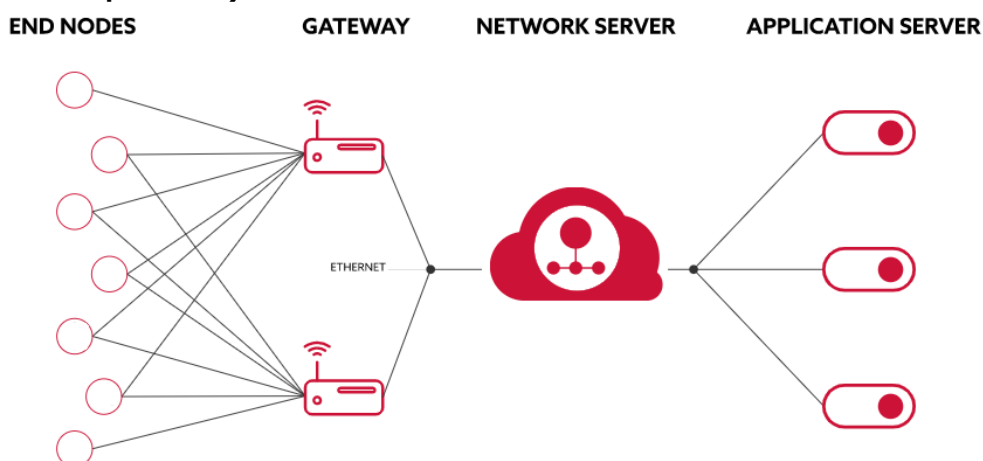
Con questo protocollo, la comunicazione radio avviene nella banda libera ISM 868.0÷868.6 MHz (che prevede un'emissione massima e.r.p. di 25 mW). Queste caratteristiche permettono di raggiungere elevate distanze anche in ambiente urbano. Questo tipo di modulazione presenta un'elevata immunità alle interferenze e consumi ridotti.

L'utilizzo del protocollo LoRaWAN necessita della presenza nell'area della rete implementata in progetto. La rete deve essere sufficientemente capillare da poter lavorare con tempi di trasmissione molto bassi (SF7 - SF8). Nel caso in questione, saranno installati appositi gateway LoRaWAN all'interno dei parchimetri o esternamente ad essi nelle immediate vicinanze; i gateway riceveranno segnali dai sensori in campo e li trasmetteranno tramite porta GSM (inclusa nel gateway) alla centrale operativa.

I principali vantaggi della soluzione LoRa:

- Lungo raggio: penetra nell'area urbana ed assicura una vasta copertura, anche fino a 50 km;
- Bassa potenza: le batterie dei sensori possono durare fino a 7 anni, senza necessità di connessione alla rete elettrica;
- Alta capacità: supporta milioni di messaggi per ogni stazione di monitoraggio o sensore;
- Geolocalizzazione: garantisce il servizio di geolocalizzazione senza GPS e senza consumi addizionali di batteria;
- Standardizzazione: la rete LoRaWAN assicura interoperabilità tra applicazioni, Provider di servizi IoT e Provider di servizi di Telecomunicazioni;
- Sicurezza: lo standard LoRa assicura privacy e protezione dei dati attraverso un sistema di criptazione dei dati;
- Basso costo: l'infrastruttura e i nodi hanno bassi costi di manutenzione e di consumo energetico.

3.4.2 Standard prescelto – Rete tipo GSM/GPRS (Comunicazione tra parchimetri e centrale operativa)



Al fine di trasmettere il dato raccolto dai sensori ai parchimetri verso la centrale operativa vi sono principalmente due alternative:

1. Implementare una copertura della rete LoRaWAN sul territorio (rete stellata) capace di riportare con lo stesso standard il dato in centrale;
2. Utilizzare reti di comunicazione GSM/GPRS in grado di ritrasmettere i dati verso la centrale operativa mediante la comunicazione standard della rete cellulare.

Visto l'esiguo traffico di dati che il sistema produce si è optato per la soluzione mediante rete GSM, al fine di contenere i costi di gestione del traffico delle informazioni ed evitando così di implementare un'ulteriore infrastruttura di comunicazione tra il gateway e la centrale operativa.

4 Centrale operativa sistema smart parking

La centrale operativa di Gestione Parcheggi elabora i dati ricevuti in tempo reale dal campo e li rende disponibili, mediante la rete internet, su qualsiasi tipo di terminale (PC, Notebook, Smartphone, Tablet, Palmare) per l'utilizzo e la consultazione da parte dei soggetti interessati: Municipalità, Gestori, Accertatori, Addetti alle manutenzioni, Utenti, ecc.

I sistemi operano su server fisici e/o virtuali dedicati in grado di memorizzare le informazioni e renderle disponibili alla consultazione e utili alla gestione.

5 Caratteristiche del sistema di gestione smart

Il sistema di gestione Smart Parking permette il miglioramento e l'ottimizzazione di una serie di attività di gestione altrimenti non realizzabili.

5.1 Principali dati statistici a disposizione dell'operatore

Il Gestore sarà in grado di produrre e fornire apposita reportistica in maniera continua e in tempo reale circa:

- dati di stazionamento;
- dati di violazione;
- dati di incasso;
- tutte le informazioni necessarie per organizzare l'attività di scassetamento e rendicontazione degli incassi ottenuti dai parcometri, consentendone la programmazione, oltre alla rendicontazione in tempo reale degli incassi provenienti anche da altre fonti come la vendita di abbonamenti, le ricariche e le transazioni tramite APP;
- controllo del buon funzionamento dei componenti del sistema, con invio di messaggi automatici di allerta ai soggetti incaricati della manutenzione.

La base di tali dati permetterà una più consapevole e mirata azione di miglioramento del servizio e della sua gestione.

La produzione dei dati statistici del traffico urbano mediante la videoanalisi permetterà al Mobility Manager di avere accesso a:

- dati che permetteranno di individuare le zone più esposte ad ingorgo con la segnalazione delle relative fasce orarie;
- verificare che tipo di utenza è interessata dal fenomeno e quindi studiare apposite politiche di fruizione e tariffazione dedicate specificatamente a residenti, operatori economici, abbonati, ecc;
- potranno ragionare meglio sulla stesura del miglior piano urbanistico e di viabilità;
- un dettagliato resoconto, in tempo reale, del rendimento economico delle strutture date in concessione alla società di gestione.

Questi dati potranno essere raffrontati con quelli storici e, oltre che per una attività di controllo e monitoraggio, potranno essere la base per l'elaborazione di bilanci previsionali o la stesura di business plan relativi a nuovi progetti o iniziative urbanistiche.

5.2 Modalità di gestione sistema di accertamento della sosta

L'accertamento della sosta, con il sistema, diventa estremamente semplice ed efficiente. Infatti, a differenza dei sistemi classici, che richiedono il laborioso controllo a vista di un biglietto esposto sul cruscotto, oppure la verifica del pagamento mediante un'APP non integrata, il sistema proposto permette di indirizzare fin da subito l'accertatore verso gli automezzi in violazione. Si evita così di dover controllare la presenza di un apposito adesivo sul cristallo e la contestuale verifica on line della presenza della targa nell'elenco dei pagamenti in corso.



Su un palmare o uno smartphone, l'accertatore visualizzerà, nella via in cui si trova, i posti auto in violazione e cioè gli stalli in cui è presente un'auto (rilevata dal sensore) a cui non è abbinato un pagamento o un'autorizzazione al parcheggio (residente, abbonato, categoria protetta, ecc).

Sarà quindi semplice ed efficiente recarsi direttamente verso il veicolo più vicino segnalato dal Sistema ed elevare la contravvenzione.

Pertanto, il capo funzione o l'accertatore stesso potranno identificare il percorso ideale per rendere l'attività di accertamento il più efficiente possibile, indirizzando l'attività in quelle zone e nelle fasce orarie in cui le violazioni in corso sono maggiori.

Gli stessi turni potranno essere organizzati e programmati nelle ore di maggior rendimento dell'attività, andando così a minimizzare le risorse necessarie per lo svolgimento della mansione e a massimizzarne i risultati.

Per il capo funzione sarà inoltre possibile verificare quanto l'attività degli accertatori sia stata effettivamente scrupolosa e precisa, dovendo quest'ultimi relazionare le motivazioni per le quali non è stata elevata sanzione, come nel caso in cui l'autovettura, in potenziale violazione, sia di una persona con disabilità provvista di apposita autorizzazione, oppure qualora si tratti di un veicolo delle forze dell'ordine in servizio. In ogni momento sarà infatti possibile verificare il percorso di accertamento, il numero di sanzioni potenziali che potevano essere elevate, quelle effettivamente comminate e le causali giustificative di eventuali differenze risultanti tra le due voci.

5.3 Modalità di sistema lato utente

Il sistema Smart garantisce all'utente grandi vantaggi, sia quando usa il Parcometro, sia quando usa le funzioni dell'APP.

Innanzitutto, l'utente, una volta inserito il numero di stallo nel parcometro ed eseguita la transazione di pagamento, non ha più l'obbligo e la necessità di tornare al proprio autoveicolo per esporre il ticket sul cruscotto. Il Ticket rilasciato dal Parcometro, infatti, ha esclusivamente la funzione di ricevuta e non va esposto come avviene con i sistemi tradizionali. Il vantaggio è indiscutibile, in quanto l'utente può proseguire per la propria destinazione senza ulteriori pensieri.

Inoltre, qualora il regolamento lo preveda, l'utente, da qualsiasi parcometro situato in qualsiasi parte della Città, può, nell'imminenza della scadenza, prorogare la sosta utilizzando le indicazioni contenute sul ticket. Infatti, sulla ricevuta viene riportato, se previsto, un codice di proroga che permette, da qualsiasi parcometro, di prolungare la sosta inserendo il relativo corrispettivo.

Il Software Gestionale, in tempo reale, registra la nuova transazione e la mette a disposizione degli accertatori della sosta che sono in grado di prendere atto, in tempo reale, del proseguimento del pagamento e quindi della sosta.

Il Parcometro inoltre permette all'utente, qualora utilizzi per il pagamento una tessera prepagata, di pagare a consumo, ovviamente se consentito dal piano tariffario.

La transazione, infatti, inizia al momento dell'arrivo con l'inserimento, nel parcometro, del numero di stallo e con l'introduzione della tessera e si chiude al momento della partenza con la medesima procedura che, solo una volta conclusa, registrerà l'addebito dell'importo esatto corrispondente al tempo effettivo di stazionamento. Questo è un notevole vantaggio per l'utente, che non dovrà più temere di vedere scadere il parcheggio prima del suo ritorno o di sostenere un esborso superiore al periodo effettivo di stazionamento.

Infine, al momento dell'arrivo, è possibile identificarsi come soggetto autorizzato al parcheggio in un determinato stallo, o in una determinata zona, inserendo la specifica tessera nel parcometro. Apposite tessere possono infatti essere rilasciate dal Gestore a residenti, abbonati, persone con disabilità, soggetti economici per le attività di carico e scarico, genitori con figli piccoli, ecc. In questo ambito il Software Gestionale permette una flessibilità pressoché totale.

Ad esempio, nel caso dei residenti possono essere previste fasce orarie in cui è possibile pagare tariffe agevolate o sostare gratuitamente. È possibile destinare specifici numeri di stallo ad un determinato gruppo di residenti (della via o del quartiere) o perfino "affittare" un singolo stallo ad un residente specifico, a fronte di un adeguato corrispettivo.

Altri determinati posti auto possono essere riservati a persone con disabilità che, in possesso di apposita tessera, possono segnalare la propria presenza autorizzata sullo stallo e quindi rendere più agevole l'attività di accertamento, limitandola agli stalli in cui non risulta identificato un utente che ha diritto di sostarvi. Nel caso di attività di carico e scarico è possibile autorizzare categorie specifiche di operatori chiedendo loro di prenotare lo stazionamento sull'apposito sito web, in modo da confermare in anticipo l'esistenza di un posto auto libero, nel giorno e nell'ora desiderata, per svolgere l'attività di consegna o di ritiro. Ai neogenitori, con figli piccoli fino ad una determinata età, l'amministrazione può rilasciare, in alternativa agli stalli rosa (per loro natura limitati e non sempre posizionati nel luogo ideale per l'esigenza specifica) una tessera che permetta la sosta gratuita in qualsiasi stallo blu per alcune ore al giorno.

Tutte le funzioni offerte dal parcometro e sopra descritte sono fruibili direttamente tramite la APP, offrendo così la massima libertà di movimento all'utente che, di fatto, entra in possesso di quello che potremmo definire un "parcometro virtuale" che potrà portare sempre con sé. Ogni tessera può infatti essere "virtualizzata", abbinandola al

proprio identificativo, ed essere utilizzata anche quando non disponibile fisicamente. Mediante l'APP, l'utente può quindi pagare a consumo, identificarsi su uno stallone come residente, abbonato, soggetto appartenente a categoria protetta, operatore economico, ecc; infine, può ricevere, direttamente dal sensore, il numero di stallone sul quale si trova posizionato l'automezzo.

Evidenti quindi i vantaggi forniti, ad esempio, alle persone con disabilità che non sono obbligate a cercare un parcometro per identificarsi, ma possono essere direttamente riconosciute sulla base del numero di tessera virtuale inserita nell'APP.

Sempre attraverso l'APP, il Software Gestionale permette all'utente di conoscere in tempo reale la disponibilità di parcheggio in ogni singola via, con l'indicazione del numero di stalli liberi. L'utente, quindi, può in ogni momento identificare la via in cui è possibile parcheggiare e, attraverso le funzioni di navigazione, farsi guidare nel raggiungimento della destinazione di sosta prescelta.

6 Servizi complementari

Oltre al servizio di smart parking, vengono proposti altri servizi complementari qui di seguito riepilogati:

- Nuovo parcheggio sopraelevato in Via General Messena;
- Varchi ZTL;
- Punti Bike Sharing attrezzati.

6.1 Nuovo parcheggio sopraelevato in Via General Messena

6.1.1 Inquadramento urbanistico e territoriale

Il presente documento accompagna la proposta progettuale per la realizzazione, mediante finanza di progetto, di un parcheggio pubblico multipiano in sopraelevazione da realizzarsi sull'area comunale sita in via Generale Massena a Lodi, individuata catastalmente al Foglio 40, mappale 357. L'intervento si inserisce nel più ampio quadro del piano denominato Lodi Park System, avviato dall'Amministrazione Comunale con l'obiettivo di potenziare il sistema della sosta a pagamento e migliorare la mobilità urbana cittadina.

L'area oggetto di intervento si colloca all'interno del territorio comunale di Lodi, in prossimità della via Generale Massena e dell'area ospedaliera cittadina. È individuata catastalmente al Foglio 40, mappale 357, e ha una superficie complessiva di 3.921,70 mq.

L'area è collocata in zona di completamento urbano, in adiacenza a servizi sanitari, residenze e linee di traffico di interesse comunale. L'intervento è coerente con gli indirizzi del **Piano della Mobilità Urbana (PGTU)** e con il nuovo **Piano della Sosta**, approvato con delibera consiliare n. 15 del 18.02.2025.



Evidenziazione area d'intervento su estratto di mappa - F40 - P357 - scala 1:1000

Dal punto di vista urbanistico, è disciplinata dal Piano dei Servizi (PdS) e dal Documento di Piano del PGT come:

- PdS 4: ambito S-6, destinato a sanità e attrezzature pubbliche (superficie 5.743 mq, inclusivo del mappale 275);
- PdR 7a: città pubblica esistente e/o prevista, ai sensi degli artt. 25 e 26 PdS.

Dal Documento di Piano emergono i seguenti vincoli:

- Sensibilità Paesistica Classe 5 (molto alta), U.P.4 Parco Adda Sud;
- Vincolo ambientale e paesaggistico – DdP 2.3b;
- Classe di vulnerabilità idrogeologica ALTA, pericolosità KH3 e KH4;
- Necessità di relazione geologica e idraulica, rilievi sismici e studio ambientale approfondito.



Evidenziazione area d'intervento su PGT - DdP 3.10 - scala 1:1000

Nonostante le **sensibilità ambientali e paesaggistiche molto elevate**, l'intervento è **compatibile con la pianificazione vigente**, in quanto destinato a **uso pubblico** e inserito nel **Piano della Sosta del Comune di Lodi**. Tutti gli elaborati definitivi dovranno recepire:

- le prescrizioni della **Carta di Fattibilità Geologica** (livello 3a);
- gli esiti delle indagini geotecniche;
- eventuali osservazioni da parte di **Parco Adda Sud**, ARPA e **Provincia di Lodi** in fase autorizzativa.

La destinazione urbanistica è **compatibile** con l'intervento proposto ed è coerente con gli indirizzi del Piano della Mobilità Urbana (PGTU) e con il nuovo Piano della Sosta Comunale.

6.1.2 Finalità dell'intervento

L'intervento mira a incrementare la capacità di sosta pubblica, migliorare la mobilità urbana e favorire l'intermodalità. L'opera fornirà almeno 191 nuovi posti auto su struttura multipiano, in parte riservati a persone con disabilità.

Si propone la realizzazione di un **parcheggio a due impalcati fuori terra oltre al piano terra esistente, ma da medicare**, con struttura prefabbricata metallica, per un totale di **almeno 296 posti auto**. Caratteristiche principali:

- **Due piani fuori terra:** piano primo + piano secondo;
- **Rampe di collegamento carrabili** a senso unico;
- **Scale di collegamento verticali e un ascensore;**
- **Presenza di posti riservati per un numero pari a 7**, a persone con disabilità, a 'stalli rosa';
- **Sistema di controllo accessi**, videosorveglianza e parcometri digitali;

- **Segnaletica orizzontale e verticale conforme al CdS.**

6.1.3 Modalità di attuazione

La realizzazione è prevista in project financing, ai sensi dell'art. 193 del D.Lgs. 36/2023. Il progetto rientra nel sistema integrato della sosta promosso dal Comune di Lodi.

6.1.4 Dati di progetto

Sf (Superficie fondiaria) =	3.921,70 mq
Sc (Superficie coperta PT) =	3.250,00 mq
Sc (Superficie coperta P1=P2) =	2.650,00 mq
Sp (Superficie permeabile) =	671,70 mq

Si propone una soluzione **bipiano** (n. 2 impalcati oltre piano terra) con tipologia che **prevede la realizzazione di una struttura completamente smontabile e rimontabile**, in carpenteria metallica, con maglia modulare pari a m 5,00 x 5,00 e m 6,00 x 5,00 per i posti auto ed i corselli di marcia e di manovra e m 4,50 x 5,00 per le rampe di accesso ed uscita.

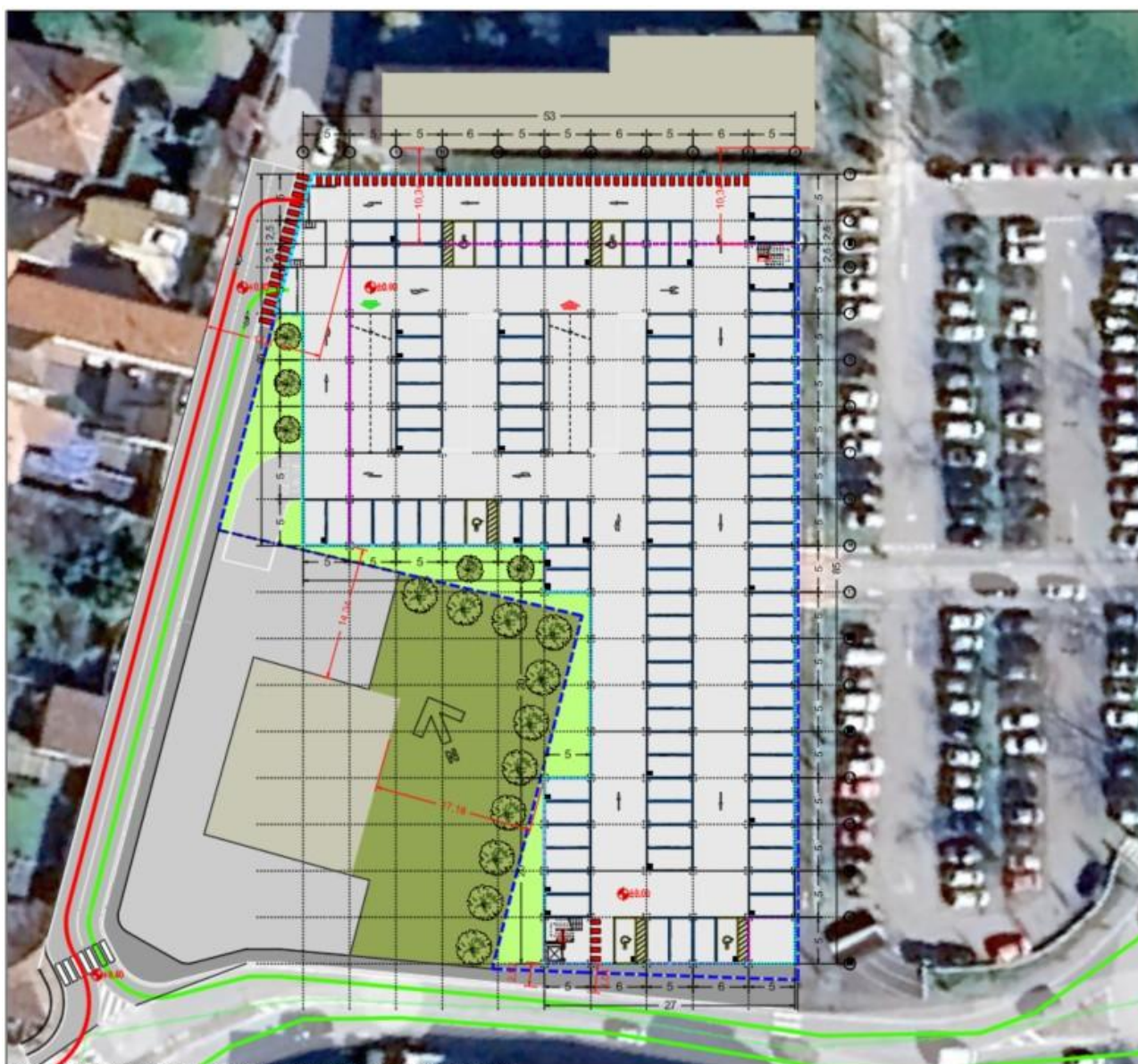
Il sistema prefabbricato è completato con piano carrabile in predalles (lastre nervate prefabbricate in cemento armato) di dimensioni m 4,85 x 2,50 circa, finite con pavimento in cemento di tipo industriale con trattamento antisdrucchiabile, opportunamente fissate all'orditura metallica del livello impalcato, in modo da consentire un eventuale smontaggio e riutilizzo dell'intera struttura in altro luogo.

A proposito della semplicità di montaggio, vale la pena soffermarsi anche sul particolare requisito del completo smontaggio e rimontaggio dell'intero parcheggio sopraelevato:

infatti, una soluzione di sistema modulare con elementi metallici bullonati e con il solaio del livello impalcato, come già detto, realizzato con lastre nervate finite con pavimentazione in cemento di tipo industriale, provvisto di opportuni giunti.

Il progetto prevede: la rimodulazione parziale dell'attuale parcheggio posto al piano terra, l'inserimento di un sistema di rampe carrabili, la realizzazione di un ascensore ed una scala sul lato Sud (Via Massena) ed una scala di servizio lato Nord.

Altresì, si dovrà prevedere la modifica della viabilità in Via Mosè Bianchi, in quanto l'intero sistema di snodo e di accessi/uscite, per ragioni di ottimizzazione del numero dei parcheggi, necessita dell'ingresso e dell'uscita da Via Bianchi, che dovrà essere convertita a doppio senso di marcia, mantenendo sul lato destro il marciapiede attuale e rimuovendo i 12 stalli presenti sul lato sinistro. L'ingresso avverrà percorrendo Via Massena fino alla prima rotatoria dalla quale si procederà poi in senso inverso, oppure direttamente dalla tangenziale di Lodi, sempre in mano destra.



N° stalli in progetto PT = 105 (5 riservati)

N° stalli in progetto P1 = 95 (1 riservato)

N° stalli in progetto P2 = 96 (1 riservato)

N° totale stalli = 296 (7 riservati).

Il parcheggio multipiano prevede 191 posti auto su due livelli fuori terra, con struttura prefabbricata modulare, rampe carrabili, sistemi di automazione e videosorveglianza.

Sono previsti almeno 7 stalli riservati a persone con disabilità.

6.2 Varchi ZTL

Per valorizzare il centro storico di Lodi e privilegiare la mobilità pedonale e ciclabile, il Comune ha istituito aree esclusivamente riservate al traffico pedonale e aree a traffico limitato. La limitazione alla circolazione ha previsto la revisione di alcuni sensi di circolazione in modo da agevolare l'accesso e l'uscita dei veicoli, la ricollocazione della sosta lungo strada che consente di attuare interventi di arredo urbano, quali ad esempio l'allargamento dei marciapiedi, e l'attestamento dei flussi veicolari in corrispondenza di parcheggi di sosta a rotazione e di scambio, esistenti e di progetto, disposti a corona del centro storico. I varchi dell'area ZTL e quelli dell'Area Pedonale sono già controllati con dei sistemi di gestione e controllo.

6.2.1 Gestione della Mobilità Urbana e Sicurezza

Nel contesto urbano contemporaneo, la sicurezza, la gestione, il controllo del territorio e la gestione della mobilità cittadina sono due ambiti strettamente interconnessi.

Le telecamere di sicurezza cittadina (telecamere di contesto, telecamere di lettura targhe, etc...) tradizionalmente utilizzate per monitorare la criminalità e garantire l'ordine pubblico, si stanno rivelando strumenti preziosi anche per l'analisi e la gestione dei flussi di mobilità urbana. Associate in maniera sinergica ai sistemi di controllo e gestione del traffico, come le telecamere di ZTL, alle tecnologie innovative per la gestione della sosta (sensori di occupazione di stallo nelle aree di sosta, applicazioni per l'indirizzamento del traffico), costituiscono un eco-sistema integrato, strategico per la raccolta, gestione, analisi e valorizzazione dei dati sulla mobilità.

Questi dispositivi, distribuiti lungo le arterie principali e i nodi critici della viabilità urbana, raccolgono una quantità significativa di dati in tempo reale, che possono essere analizzati per ottenere informazioni dettagliate sui pattern di traffico, sui comportamenti degli utenti della strada e sugli eventi che influenzano la viabilità.

La Valorizzazione di questi dati costituisce l'elemento fondamentale per la redazione di modelli innovativi di gestione della mobilità conseguendo gli obiettivi e i target che, nell'ambito della mobilità sostenibile, l'Ente sta perseguendo e conseguendo da molto tempo con tutti gli strumenti a sua disposizione quali: la Pianificazione Territoriale, l'attuazione di Politiche di Mobilità Sostenibile, la collaborazione e ricerca con Enti, Università e Privati per l'individuazione di soluzioni innovative per la mobilità e il traffico veicolare.

Altro aspetto fondamentale e qualitativo della proposta è l'introduzione a supporto del rilevamento dei dati dalle tecnologie di campo, dell'utilizzo di Software applicativi di Intelligenza Artificiale.

Attraverso l'utilizzo di algoritmi di video analisi il progetto metterà a disposizione dati eterogenei e di qualità, traducibili in API di comunicazione intelleggibili, funzionali e interscambiabili con l'Ecosistema Regionale E015 e le piattaforme regionali e nazionali attualmente utilizzate in uso.

6.2.2 Obiettivi del servizio

A corollario e completamento degli obiettivi legati allo smart parking, la tecnologia proposta ha comunque l'ambizione di sviluppare e concretizzare anche obiettivi specifici quali, ad esempio:

1. Migliorare la gestione del traffico:
 - a. Monitorare e gestire il flusso del traffico in tempo reale;
 - b. Ottimizzare i percorsi e i tempi di percorrenza della viabilità cittadina;
 - c. Supportare in maniera efficace le Forze dell'Ordine;
2. Fornire uno strumento di monitoraggio continuo:
 - a. Utilizzo delle TVCC come fonte eterogenee di dati sulla mobilità e sicurezza;
 - b. Monitorare e Proteggere le Infrastrutture Critiche cittadine e viabilistiche;
 - c. Fornire dati in tempo reale ai servizi di emergenza;
3. Supportare la Pianificazione Urbana:
 - a. Raccogliere dati sul comportamento del traffico e dei pedoni;
 - b. Analizzare i modelli di utilizzo delle aree pubbliche;
 - c. Informare sulle decisioni della pianificazione e lo sviluppo urbano.

6.2.3 Perimetro

La presente proposta contempla l'installazione e la successiva gestione di dieci nuovi varchi ZTL. La collocazione di tali varchi sarà determinata in collaborazione con l'Amministrazione e i tecnici della Proponente.

6.2.4 Struttura del Varco di Controllo

In generale un varco di controllo è costituito da un'unità locale Vista EnVES08-4KM, da un pannello a messaggio variabile, se previsto, e dalla segnaletica in lamiera.

Alle spalle del pannello a messaggio variabile o della segnaletica viene installato il quadro che contiene le protezioni elettriche, gli alimentatori, il router per la trasmissione dati e l'elettronica di controllo del pannello a messaggio variabile.

I componenti sono forniti all'interno di quadro con dimensioni 42x31x17 cm ca; la carpenteria per il fissaggio a palo è fornita a corredo.

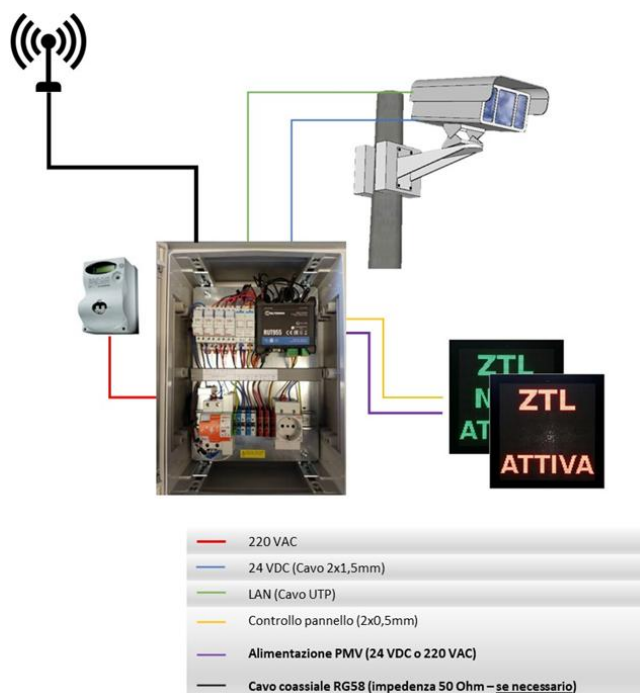
Il quadro di controllo prevede già i morsetti necessari alla connessione dell'unità Vista EnVES08-4KM e del PMV (alimentazione e controllo).

Il palo di installazione dei sistemi di ripresa e del PMV ha generalmente un diametro minimo di 90 mm e un'altezza fuori terra compresa tra i 5 metri e i 6 metri. L'altezza complessiva del palo deve comunque essere individuata tenendo conto dell'eventuale passaggio pedonale sul punto di installazione. Qualora il palo venga a trovarsi su di un marciapiede è infatti necessario garantire che la segnaletica sia installata ad un'altezza minima da terra pari a 2,2 metri ed è quindi necessario determinare l'altezza del palo tenendo conto dello sviluppo verticale della segnaletica.

L'altezza di installazione della telecamera viene determinata in fase di progetto a seconda della geometria del sito. È possibile utilizzare sostegni preesistenti, a fronte di verifica, ad esempio pali dell'illuminazione pubblica o derivanti da installazione di sistemi precedenti.

I pali sui quali è installata la sola segnaletica in lamiera, di avviso o preavviso, hanno generalmente un diametro di 60 mm, essere dotati di gola anti-rotazione e un'altezza fuori terra tale da garantire il rispetto delle normative relative alla segnaletica stradale.

Il presente progetto non prevede la fornitura di segnaletica aggiuntiva rispetto a quella già presente sulla ZTL e sull'area pedonale.



Schema del logico Varco



Quadro Tecnico e Dati

6.3 Punti Bike Sharing attrezzati

L'implementazione di un sistema di bikesharing nel Comune di Lodi rappresenta un'opportunità significativa per migliorare la mobilità urbana e promuovere uno stile di vita più sostenibile.

Questo sistema permetterebbe ai cittadini di spostarsi in modo più efficiente e conveniente, riducendo la dipendenza dai mezzi di trasporto privati e contribuendo a diminuire il traffico e l'inquinamento atmosferico. Inoltre, il bikesharing favorirebbe l'intermodalità, integrandosi con i mezzi di trasporto pubblico esistenti e rendendo più agevoli gli spostamenti quotidiani. Un sistema di bikesharing ben progettato permette una migliore esperienza turistica, offrendo ai visitatori un modo pratico e piacevole per esplorare la città e le sue attrazioni.



I benefici attribuibili possono essere riassunti come di seguito:

- Benefici ambientali:
 - Riduzione delle emissioni di CO₂ e altri inquinanti;
 - Miglioramento della qualità dell'aria;
 - Contributo alla lotta contro il cambiamento climatico.
- Benefici economici:
 - Stimolo all'economia locale attraverso la creazione di infrastrutture e servizi correlati.
- Benefici sociali:
 - Promozione di uno stile di vita più attivo e sano;
 - Favorire la coesione sociale offrendo un mezzo di trasporto accessibile e conveniente;
 - Riduzione delle disuguaglianze sociali migliorando l'accessibilità ai servizi;
 - Rafforzamento del senso di comunità attraverso l'interazione sociale e la partecipazione dei cittadini alla vita urbana.

6.3.1 Perimetro

Saranno installati 3 punti bike sharing, ognuno con 10 postazioni di ricarica per ebike. Verranno, inoltre, fornite 15 biciclette EBIKE City FUN.

6.3.2 Sistema di ricarica wireless

Il sistema di **ricarica wireless** proposto è brevettato e unico. A differenza di altre condivisioni di e-bike o di e-scooter, la ricarica senza contatto significa che durante il processo di carica della e-bike si presenti il fenomeno di corrosione, aumentando notevolmente la durabilità del sistema. I vantaggi unici di tale sistema sono i seguenti:

- Risparmio di personale: Le e-bike sono protette e bloccate automaticamente dall'utente, riducendo la necessità di intervento manuale da parte del personale addetto alla gestione del servizio.
- Disponibilità continua: Le e-bike sono pronte per l'uso in qualsiasi momento perché le batterie vengono caricate non appena le stesse vengono inserite nella stazione di ricarica, garantendo così una disponibilità costante delle biciclette per gli utenti.
- Eliminazione della corrosione: La corrosione delle spine non si verifica in quanto la trasmissione di potenza avviene senza contatto e senza collegamenti a spina, preservando l'integrità dei componenti elettrici e prolungando la vita utile delle biciclette.
- Massima sicurezza operativa: I sensori dell'e-bike forniscono informazioni dettagliate sulle condizioni della bicicletta, sugli incidenti e sui danni, garantendo così la massima sicurezza operativa e permettendo interventi tempestivi in caso di necessità.
- Operatività 24/7: Il sistema è progettato per funzionare ininterrottamente, 24 ore su 24 e 7 giorni su 7, offrendo un servizio continuo e affidabile agli utenti.

7 Sicurezza e privacy

Nel ricordare che il Garante per la protezione dei dati personali si è già espresso circa l'ammissibilità del trattamento dei dati personali mediante sistemi di videosorveglianza, i cittadini interessati saranno comunque informati che:

- Titolare del trattamento dei dati mediante visione e registrazione delle immagini dagli Uffici del Comando Polizia Locale;
- Responsabile del trattamento dei dati medesimi è il Comandante della Polizia Locale;
- Nelle aree sottoposte a videosorveglianza saranno installati appositi avvisi recanti la dicitura: "Zona soggetta a videosorveglianza";
- Nel trattamento dei dati verranno osservate le prescrizioni fornite, in materia, dal Garante per la protezione dei dati personali, con riferimento ai fini ed alle modalità del trattamento;
- L'art. 13 del D.Lgs n. 196/2003 prevede, in via generale, che in relazione al trattamento dei dati personali l'interessato ("persona fisica, persona giuridica, ente o unione cui si riferiscono i dati personale") ha diritto:
 - di conoscere l'esistenza di trattamento di dati che possono riguardarlo;
 - di ottenere, a cura del titolare o del responsabile, nei termini di legge:
 - La conferma dell'esistenza o meno di dati personali che lo riguardano e la comunicazione in forma intellegibile dei medesimi dati e della loro origine, nonché della logica e delle finalità su cui si basa il trattamento; la richiesta può essere rinnovata, salva l'esistenza di giustificati motivi, con intervallo non minore a novanta giorni;
 - La cancellazione, la trasformazione in forma anonima o il blocco dei dati trattati in violazione di legge, compresi quelli di cui non è necessaria la conservazione in relazione agli scopi per i quali i dati sono stati raccolti o successivamente trattati;



- L'aggiornamento, la rettificazione ovvero, qualora vi abbia interesse, l'integrazione dei dati;
- L'attestazione che le operazioni di cui ai due punti precedenti sono state portate a conoscenza, anche per quanto riguarda il loro contenuto, di coloro ai quali i dati sono stati comunicati o diffusi, eccettuato il caso in cui tale adempimento si riveli impossibile o comporti un impiego di mezzi manifestamente sproporzionato rispetto al diritto tutelato;
- Di opporsi, in tutto o in parte, per motivi legittimi, al trattamento di dati personali che lo riguardano, ancorché pertinenti allo scopo della raccolta;
- Di opporsi, in tutto o in parte, al trattamento di dati personali che lo riguardano, previsto a fini di informazione commerciale o di invio di materiale pubblicitario o di vendita diretta ovvero per il compimento di ricerche di mercato o di comunicazioni commerciali interattiva e di essere informato dal titolare, non oltre il momento in cui i dati sono comunicati o diffusi, della possibilità di esercitare gratuitamente tale diritto.

8 Cartello segnalatore

Ai fini della tutela dell'ordine e della sicurezza pubblica, sul palo di ogni nuova telecamera di videosorveglianza installata verrà posizionato l'apposito cartello segnalatore, come nella figura seguente.



VIDEOSORVEGLIANZA ATTIVA



LA REGISTRAZIONE È EFFETTUATA DA

Azienda: . . .

P. IVA n. . . .

Tel: . . .

email: . . .

FINALITA' DELLA VIDEOSORVEGLIANZA

Tutela di persone e beni rispetto a possibili aggressioni e furti e per finalità di prevenzione incendi e sicurezza del lavoro.

LE IMMAGINI SARANNO CONSERVATE PER UN PERIODO DI 24 ORE

GDPR 676/2016 - DL 196/2003 - DL 501/1998 - EDPB Linee guida 3/2019 sul trattamento dei dati personali attraverso dispositivi video adottate il 29 gennaio 2020

DIRITTI DELL'INTERESSATO L'interessato ha diritto all'accesso e alla cancellazione dei propri dati personali previsti dall'art. 15 del GDPR. E' possibile accedere all'informativa estesa tramite link: <https://critelli.it/gdpr/videosorveglianza>



Si dovranno inoltre osservare tutte le norme e le disposizioni antinfortunistiche prima dell'esecuzione dell'impianto.

La ditta installatrice dovrà rilasciare per i lavori la dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico a regola d'arte, nel rispetto delle vigenti normative (legge 168/86) e gli elaborati grafici (planimetrie di impianto, schemi elettrici, elenco dei materiali) aggiornati secondo quanto effettivamente realizzato.

9 Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto

Per quanto concerne gli aspetti economici e finanziari si rimanda al QE_Quadro economico, e al PEF_Piano Economico Finanziario.

10 Opere provvisionali durante la fase di cantiere del nuovo parcheggio

Al fine di **garantire la continuità dei ricavi della sosta a pagamento** e quindi la **sostenibilità economico-finanziaria del Piano Economico Finanziario (PEF)** della concessione, si prevede l'allestimento temporaneo di **n. 100 stalli di sosta a pagamento** in aree comunali alternative, da rendere operative **per tutta la durata dei lavori** di realizzazione del nuovo **parcheggio sopraelevato**, che comporta l'occupazione degli omologhi stalli esistenti.

Le opere oggetto della presente descrizione sono da intendersi **provvisionali, reversibili e di rapida realizzazione e rimozione**, da eseguirsi a cura e spese del Comune, in coordinamento con il Concessionario del servizio.

Individuazione e caratteristiche delle aree provvisorie

Le aree selezionate dal Servizio Tecnico Comunale, compatibilmente con la viabilità esistente, dovranno:

- essere prossime al centro urbano o alle aree di maggior afflusso (entro 400–500 m dal cantiere);
- garantire sicurezza per pedoni e veicoli;
- non interferire con accessi privati, fermate bus o aree di carico/scarico.

La superficie complessiva stimata è pari a **circa 1.500 m²**, corrispondente a 100 stalli da 5,00 × 2,50 m. Le opere che verranno realizzate sono:

Tracciatura degli stalli

- **Tipologia:** stalli di sosta a pagamento, colorazione **azzurra (RAL 5015)**, secondo le prescrizioni del **Codice della Strada** e del **Regolamento di esecuzione (D.P.R. 495/1992)**.
- **Larghezza linea:** 12 cm.
- **Materiale:** vernice rifrangente tipo **termoplastica a caldo** o **poliuretanica a due componenti**, ad alta resistenza al traffico.
- **Segnalazioni aggiuntive:** numerazione progressiva degli stalli e simbolo "P" di parcheggio ogni 10 posti.
- **Percorsi pedonali e attraversamenti**
- Tracciatura di **passaggi pedonali bianchi** e **cordoli di delimitazione gialla** per eventuali riserve (disabili, carico/scarico).
- Eventuale pittogramma per stalli disabili conforme al D.M. 236/1989.

Opere di segnaletica verticale

- **Cartelli di identificazione area di sosta**
- **Pannello di inizio area:** "P – Parcheggio a pagamento" (sfondo blu, simbolo bianco, integrazione "a pagamento" su pannello inferiore).

- **Cartello integrativo:** indicante **tariffa oraria**, orari di validità, modalità di pagamento (parcometro/app), e **indicazione “area provvisoria di sosta”**.
- Installazione su **palo zincato Ø60 mm**, altezza minima bordo inferiore 2,20 m.
- **Segnaletica di disciplina e sicurezza**
- Cartelli di direzione obbligata, senso unico, stop, divieto di sosta ove necessario per regolare i flussi.
- **Delimitazione provvisoria del perimetro** con paletti flessibili o cordoli mobili in gomma, ove richiesto.
- **Parcometri e apparecchiature**
- Riutilizzo o rilocalizzazione temporanea di **2 parcometri esistenti** o installazione di **nuove colonnine provvisorie alimentate a batteria/solare**.
- Predisposizione per pagamento elettronico e integrazione con app mobile comunale.
- Ogni parcometro servirà un massimo di 50 stalli.
- **Segnaletica di cantiere e comunicazione all'utenza**
- Installazione di **pannelli informativi temporanei** alle testate delle vie e presso il parcheggio originario, con indicazione:

“A causa dei lavori di realizzazione del nuovo parcheggio sopraelevato, la sosta a pagamento è temporaneamente trasferita presso le aree di via ___ e piazza ___ (n. 100 stalli).”

- I pannelli dovranno rispettare le prescrizioni del **D.Lgs. 81/2008 – Titolo IV** e del **Codice della Strada** per la sicurezza dei cantieri stradali (D.M. 10 luglio 2002).

Durata e rimozione delle opere

- Le opere avranno **durata pari al periodo dei lavori**, stimato in **200 gg**.
- Al termine, le aree saranno **ripristinate** allo stato originario mediante rimozione dei cartelli e **copertura delle linee blu con vernice nera o bianca bituminosa o microtappeto a freddo**.

Le opere provvisorie così progettate consentiranno:

- di **mantenere invariata la capacità di sosta a pagamento**, assicurando la **continuità dei ricavi del Concessionario** e la **tenuta del PEF**;
- di **limitare i disagi** alla cittadinanza durante i lavori del parcheggio sopraelevato;
- di **ripristinare agevolmente lo stato dei luoghi** a lavori ultimati, con costi contenuti e interventi rapidi.

11 Dismissione del cantiere, ripristino e gestione rifiuti

Ai fini del ripristino ambientale, durante la dismissione del cantiere e dei campi base (comprese le operazioni di manutenzione della viabilità esistente e dismissione di strade di servizio) dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione, salvo previsioni diverse a progetto. La gestione di tali materiali avviene secondo la normativa vigente. Un'attenzione particolare sarà dedicata al riutilizzo dei materiali, nell'ottica di massimizzarne l'applicazione.

Il ripristino ambientale sarà eseguito nel modo seguente:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Inoltre, è necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo. All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi, preferibilmente al coperto, con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero. Dovranno essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali, nell'ottica della conservazione delle risorse e del rispetto per l'ambiente. In particolare, sarà opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitandone il deposito sui piazzali a cielo aperto;
- conservare in cantiere le schede di sicurezza dei materiali di cui al punto precedente;
- separare nettamente dai rifiuti da allontanare i materiali e le strutture recuperate per il riutilizzo all'interno dello stesso cantiere.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, l'Impresa è tenuta ad utilizzare la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto. La viabilità ordinaria sarà utilizzata qualora strettamente indispensabile.

12 Accessibilità e livello di manutenzione delle opere

La durata degli interventi dipende dalla dimensione del parcheggio stesso e dal numero di dispositivi smart parking da installare. Gli stalli oggetto di installazione dei sensori e successiva delimitazione tramite segnaletica orizzontale non saranno accessibili fino alla completa seccatura della vernice (generalmente il parcheggio rimarrà chiuso sino al giorno successivo).

Per permettere all'utente di accedere facilmente agli stalli di sosta è necessario:

- Delimitarli con la segnaletica orizzontale;
- Liberarli da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre dei veicoli;
- Controllarne periodicamente lo stato generale, verificando l'assenza di buche e/o di altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone;
- Ripristinare eventuali parti mancanti e/o danneggiate con materiali idonei;
- Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

La segnaletica a servizio delle aree destinate a parcheggio servono a disciplinare gli utenti ad effettuare le operazioni di manovra dei veicoli in sicurezza (sosta, circolazione, uscita, ingresso, ecc.), anche in funzione della presenza di pedoni.

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da essere visibili sia di giorno che di notte, anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione della segnaletica comprendono il controllo ed il rifacimento della simbologia convenzionale dei parcheggi nonché della segnaletica verticale. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc. Per ragioni di sicurezza è importante che la simbologia stradale venga rinnovata periodicamente con materiali (pitture, materiali plastici, ecc.) adeguati alle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Per quanto riguarda i parcometri, invece, essi dovranno:

- Prevedere simboli o pittogrammi di semplice comprensione da parte dell'utente;
- Resistere agli agenti atmosferici nonché ad atti di vandalismo di lieve entità;
- Permettere un facile accesso, per fini manutentivi, ai materiali di consumo come batterie, biglietti e lampade;
- Essere posizionati correttamente in funzione delle aree di sosta e della segnaletica esistente.

Infine, è necessario incaricare personale specializzato affinché siano effettuate opportune verifiche periodiche del corretto funzionamento degli automatismi e dei sistemi elettronici.

13 Normativa

Il presente progetto risulta alle conformi norme di legge e/o regolamenti vigenti alla data di presentazione, in particolare:

- alle prescrizioni dell'ENEL od azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle normative antinfortunistiche con particolare riferimento al D.P.R. n° 547/55 del 27-4-1955;
- al D.P.R. n° 303 del 19-03-1956 (Norme generali per l'igiene del lavoro);
- alla legge n° 186 del 1-3-1968 (disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione impianti elettrici ed elettronici);
- alla legge n° 791 del 18-10-1977 attuazione nazionale della direttiva Comunitaria n° 72/73 relativa alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico;
- decreto ministeriale del 23-07-1979 relativo alla designazione degli organismi incaricati di rilasciare gli attestati di conformità alle norme tecniche IMQ;
- al DM 22.1.2008 n° 37 (norme per la sicurezza degli impianti);
- al Decreto Legislativo n. 81 del 09-04-2008 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- a tutte le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed in particolare:
 - CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas;
 - CEI 64-8 e varianti V1 e V2 - impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in tensione continua;
 - CEI 11-1 - norme generali impianti elettrici;
 - CEI 11-8 - impianti di messa a terra;
 - CEI 17-13 - apparecchiature costruite in fabbrica -ACF- (quadri elettrici) per tensioni non superiori ai 1000V in c.a. ed ai 1500V in c.c.;
 - CEI 20-22 - cavi non propaganti l'incendio;
 - CEI 23-8 - tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e loro accessori;
 - CEI 11-17 - norme per impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica;
 - CEI 20-27 - cavi per energia e per segnalamento;
 - CEI 70-1 - grado di protezione degli involucri – classificazione;
 - CEI 81-1 - protezione contro le scariche atmosferiche;
 - CEI 34-21/22 relativa alla illuminazione d'emergenza;
- alle prescrizioni VV.FF. in materia di prevenzione incendi;
- alle prescrizioni ISPSEL.