



Sii-Mobility

Supporto di Interoperabilità Integrato per i Servizi al Cittadino e alla Pubblica Amministrazione

Trasporti e Mobilità Terrestre, SCN_00112

Deliverable ID: DE6.0.6

Titolo: Pilota su Gestione Dinamica dei Confini ZTL

Data corrente	M17, Maggio 2017
Versione (solo il responsabile puo' cambiare versione)	v 0-2
Stato (draft, final)	finale
Livello di accesso (solo consorzio, pubblico)	Pubblico
WP	OR6
Natura (report, report e software, report e HW..)	Piano pilota
Data di consegna attesa	M17, Maggio 2017
Data di consegna effettiva	M17, Maggio 2017
Referente primario, coordinatore del documento	Alessandro Paganone, ECM, alessandro.paganone@ecmre.com
Contributor	
Coordinatore responsabile del progetto	Paolo Nesi, UNIFI, paolo.nesi@unifi.it

Sommario

1	Introduzione ed obiettivi	3
1.1	Acronimi, sigle, terminologia.....	3
1.2	Documenti di riferimento	3
1.3	Scopo della Sperimentazione	4
1.3.1	Stato dell'arte	4
1.3.2	Contesto	7
1.3.3	Casi d'uso.....	9
1.3.4	Scenario di sperimentazione	11
2	Azioni della sperimentazione del Pilota.....	12
2.1	Procedura per lo sviluppo della sperimentazione.....	12
2.2	Dettagli sulla sperimentazione	13
2.2.1	Identificazione del sito	13
2.2.2	Identificazione dei componenti Sii-Mobility	13
2.2.3	Identificazione dei partner	13
2.2.4	Descrizione degli scopi	14
2.2.5	Definizione dell'architettura	14
2.2.6	Identificazione e valutazione dei rischi.....	15
2.2.7	Definizione di un Piano del Pilota	16

1 Introduzione ed obiettivi

1.1 Acronimi, sigle, terminologia

API	Application Program Interface
AVL - AVM	Automatic Vehicle Location - Automatic Vehicle Monitoring
CEN	European Committee for Standardization
GPRS	General packet radio service
GPS	Global positioning System
GSM	Global System for Mobile
ICT	Information and Communication Technologies
ITS	Intelligent Transport Systems
LCD	liquid-crystal display
OD	Open Data
PMS	Private Mobile Systems
RFID	Radio Frequency IDentification o Identificazione a radio frequenza
SII	sistema di interoperabilità integrato
SMS	Short Message Service
SN	social networking, oppure sensor network
SSAMM	Agenzia per la Mobilità Metropolitana strumenti di supporto, TOSCANA
TPL	gestore trasporto pubblico locale
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VWSN	Vehicular Wireless Sensor Networks
W3C	World Wide Web Consortium
WSN	Wireless Sensor Networks
XML	Extensible Markup Language
ZTL	Zona a Traffico Limitato

1.2 Documenti di riferimento

[SiiM 1]	DE1.1a v3-0 - Analisi dei requisiti e casi d'uso
[SiiM 2]	DE1.2a v4.5b - Specifica di Integrazione e Casi di Test
[SiiM 3]	DE8.5 v0-6 - Manuale di qualità del progetto
[SiiM 4]	DE3.11b - Attuatori integrati - specifica di dettaglio dello sviluppo
[SiiM 5]	DE3.6b - Sensori: specifica di dettaglio dello sviluppo
[SiiM 6]	DE3.11b - Attuatori integrati - specifica di dettaglio dello sviluppo
[SiiM 7]	DE6.2 - piano di installazione apparati con le Pubbliche amministrazioni

Il numero di revisione è riportato solo per i documenti consolidati.

1.3 Scopo della Sperimentazione

Il successo di un progetto smart city è legato agli effettivi benefici apportati agli Utenti, che in questo caso sono genericamente le persone alla guida di un qualche tipo di veicolo che hanno necessità di accedere alle ZTL. Come dettagliato nel seguito, attualmente nella quasi totalità dei casi gli Utenti devono elaborare in tempi limitati un gran numero di informazioni per decidere, a proprio totale carico e a rischio di sanzioni, se sono abilitati o meno all'accesso.

In Sii-Mobility sono predisposti apparati, meccanismi e procedure per fornire automaticamente in tempo reale all'Utente un'indicazione mirata sul suo stato di autorizzazione. Scopo della sperimentazione è la verifica del corretto funzionamento di questa funzionalità nel reale contesto urbano oppure in un ambiente simulato che ne è rappresentativo.

1.3.1 Stato dell'arte

Per inquadrare lo stato dell'arte delle ZTL è opportuno partire da un dato: la zona a traffico limitato così come la intendiamo in Italia è, appunto, un concetto quasi esclusivamente italiano. Di seguito (fonte <http://urbanaccessregulations.eu/>) il raffronto tra le nazioni europee.

Numeri a parte, nel resto dell'Europa la ZTL è quasi esclusivamente intesa come Low Emission Zone e quindi legata alla riduzione dell'inquinamento urbano.

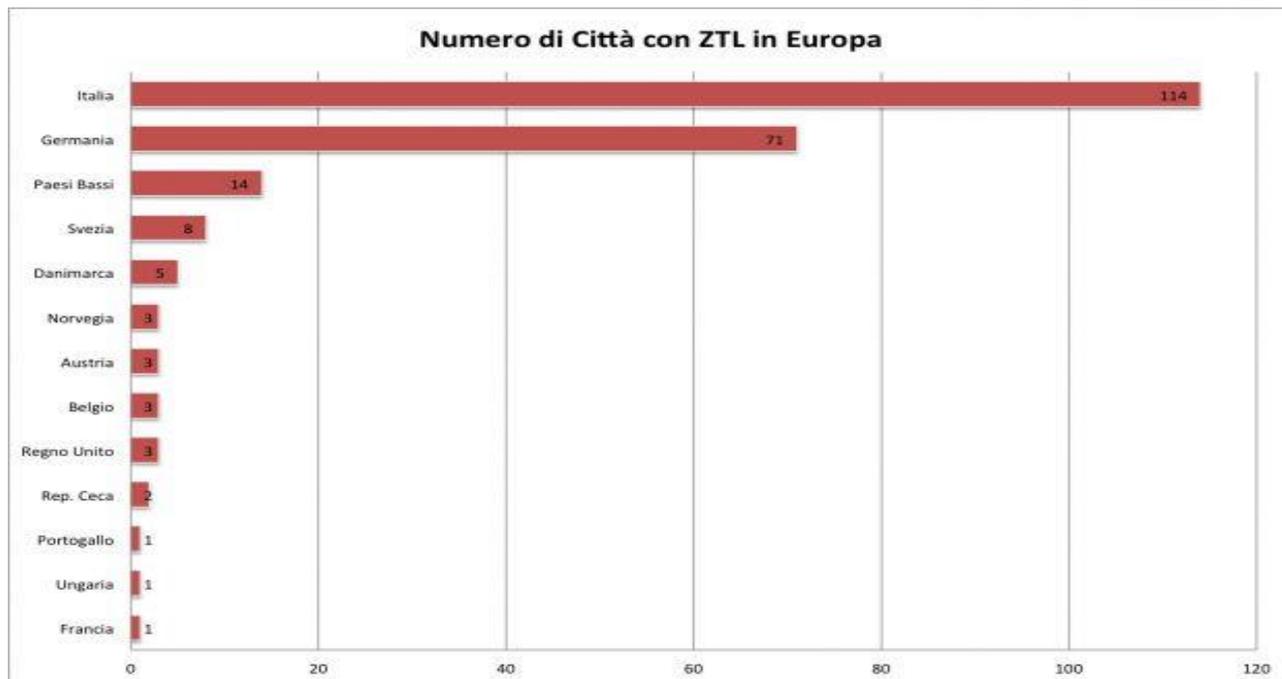
Ad esempio in **Germania**, seconda nazione per numerosità di ZTL, l'accesso è condizionato in modo esclusivo dalle caratteristiche inquinanti del veicolo. Le zone a tutela ambientale vengono contrassegnate con un cartello stradale apposito. In queste zone la circolazione veicolare è vietata.



E' possibile circolare muniti di bollino "Polveri sottili" se ciò è consentito da un apposito cartello



addizionale. In tale cartello è indicato il bollino "Polveri sottili" necessario. Il cartello addizionale può contenere un bollino (verde), due bollini (verde e giallo), oppure tutti e tre i bollini. Esso dispensa dal divieto di



circolazione le autovetture munite del bollino corrispondente, che a sua volta è condizionato dalla categoria dell'auto rispetto alle emissioni inquinanti. Un residente nella Low Emission Zone deve necessariamente munirsi di un mezzo di categoria compatibile (p. es. EURO4) se vuole raggiungere la sua abitazione in auto: il divieto non è derogabile pagando un ticket di accesso.

In altri casi al concetto di Low Emission Zone si aggiunge, in modo ortogonale, quello di Urban Road Tolls (anche Congestion Charge) che consiste in un ticket da pagare per accedere a zone ad alto traffico. È limitato alle metropoli, tipico il caso di Londra in cui questo sistema è già attivo e di Parigi in cui è allo studio.

In Italia la situazione è molto più complessa e variegata. Tipicamente per le città medie e grandi la limitazione per categoria di emissioni del veicolo si estende a tutto il territorio cittadino, con segnaletica sulle vie di accesso principali del tipo mostrato in figura a lato.

Poi, generalmente in corrispondenza dei centri storici, si trovano zone in cui l'accesso è limitato per motivi di densità del traffico, di vivibilità del territorio e di disponibilità di parcheggi oltre che per motivi ecologici.

Queste sono quelle che corrispondono all'accezione comune del termine ZTL e qui si trova una varietà pressoché inesauribile di casi diversi in termini di autorizzazioni all'accesso per categorie di utenti, per orari e per modalità. In linea generale esistono categorie permanentemente e gratuitamente autorizzate come forze dell'ordine, mezzi di soccorso, mezzi di trasporto pubblico. Altri utenti sono sempre autorizzati ma gratuitamente o a pagamento a seconda dei casi, come taxi e utenti privati residenti nella zona. Infine esistono gli utenti occasionali il cui accesso è sempre a pagamento.

Le ZTL sono molto spesso riconfigurabili sia per estensione che per orario giornaliero, oppure a seconda del giorno della settimana, del mese o della stagione. Non mancano neanche riconfigurazioni "speciali" in occasioni di eventi vari. Una casistica esaustiva è improponibile, piuttosto conviene esplicitare alcuni aspetti fondamentali.



Informazione all'utente in corrispondenza degli accessi

Nella maggioranza dei casi l'informazione è assolutamente statica come negli esempi qui sotto:



in cui l'utente ha la piena responsabilità di "riconoscersi" come autorizzato in base alle indicazioni spesso complesse contenute nel cartello e in un tempo molto breve per non intralciare il traffico.

In alternativa può saperlo a priori avendo consultato per via telematica i siti che contengono il regolamento della ZTL. Casi un po' migliori sono quelli mostrati qui sotto:



in cui almeno l'informazione di "libero accesso" è fornita esplicitamente. Quando invece la limitazione di accesso è attiva non si ha un miglioramento effettivo.

In alcuni casi esistono pannelli a contenuto variabile di dimensioni apprezzabili:



Bergamo



Bologna

che potenzialmente possono semplificare la vita all'utente purché, ovviamente, non siano soltanto un'aggiunta di informazioni oltre a quelle già contenute nel cartello.

Interazione tra porta di accesso e veicolo

Esistono alcuni casi in cui apparati di terra comunicano direttamente con apparati a bordo del veicolo. Esempi sono Firenze, descritto più in dettaglio nel seguito e Siena, dove il sistema è stato operativo ma attualmente è dismesso. In entrambi i casi è stata utilizzata la tecnologia Telepass.

Gestione dei permessi permanenti o temporanei

Sotto questo aspetto, la situazione è ancora più variegata. In molti (troppi) casi per procurarsi un permesso di accesso, gratuito o a pagamento, occorre recarsi personalmente presso un apposito sportello in orari fissi. Se questo può essere accettabile per permessi di lungo periodo, sicuramente non lo è per quelli occasionali.

A seguire, in sistemi via via più evoluti, le formalità burocratiche possono essere sbrigate via fax, vie e-mail, tramite SMS, per finire con gestioni che permettono di eseguire tutte le operazioni per via telematica.

Rilevazione delle infrazioni

Nei casi in cui è automatizzata, è pratica comune fotografare le targhe di tutti i veicoli a poi confrontarle con l'elenco di quelle corrispondenti a veicoli autorizzati.

Nessuno dei gestori pubblica dettagli sulle modalità più o meno automatiche con cui viene eseguito il confronto, anche perché spesso i dati sono direttamente forniti alla Polizia Municipale o altro organismo preposto. Questo è chiaramente un punto molto importante che influenza il costo della gestione.



Infine, le infrazioni devono poter essere rilevate direttamente dal personale preposto al controllo del traffico che spesso non ha un collegamento diretto con il sistema di rilevamento automatico o con l'archivio delle targhe autorizzate. Questo comporta burocrazia aggiuntiva in termini di biglietti cartacei che devono essere esposti sul veicolo.

Riconfigurazione dinamica delle ZTL

Per “dinamica” intendiamo la possibilità di variare in tempo (quasi) reale l'informazione fornita all'utente in corrispondenza degli accessi. Pressoché tutte le ZTL hanno un certo grado di riconfigurabilità, la differenza è se questa deve essere recepita a annotata a totale carico dell'utente, oppure se esistono meccanismi per informarlo in modo automatico e mirato.

Anche per questo aspetto non sono pubblicate informazioni da parte dei gestori, essendo parte della architettura interna del sistema di gestione che non è di interesse del comune utente.

Si può solo osservare che:

- nei casi in cui l'informazione disponibile in corrispondenza degli accessi è statica non ci può (ovviamente) essere riconfigurazione dinamica;
- quando esiste almeno l'informazione di limitazione attiva/disattiva allora si ha sicuramente una riconfigurazione dinamica, anche se limitata;
- quando esiste un pannello a contenuto variabile si possono avere prestazioni migliori, anche se la valutazione sul proprio stato di “autorizzato” spetta ancora in toto all'utente;
- solo nei casi di comunicazione diretta tra apparati di terra e di bordo si può avere la prestazione massima, in cui il sistema di gestione comunica direttamente all'utente il suo stato, in ogni possibile situazione.

Per concludere, in quasi ogni paese Italia esclusa la gestione delle ZTL è sostanzialmente banale. In Italia, invece, data la grande varietà di situazioni, categorie di utenti, modalità di gestione e di regolazione degli accessi, la ZTL costituisce una vera e propria sfida per un sistema integrato di infomobilità ma, d'altra parte, è possibile portare grandi benefici all'utente.

1.3.2 Contesto

Questo documento è prodotto nel contesto del Obiettivo Realizzativo *OR3 - Sviluppo di prototipi applicativi verticali, sensori e attuatori* e in particolare della *Attività 6.1: Installazione dei dimostratori sul campo, attuatori e sensori, etc. HW/SW*. Il documento è conforme alle prescrizioni del manuale della qualità del progetto ([SiiM 3]).

La Tabella 1, qui ripodotta da [SiiM 2], mostra le attività di sperimentazione previste complessivamente in Sii-Mobility. In essa è evidenziata la sperimentazione della gestione dinamica dei confini delle ZTL.

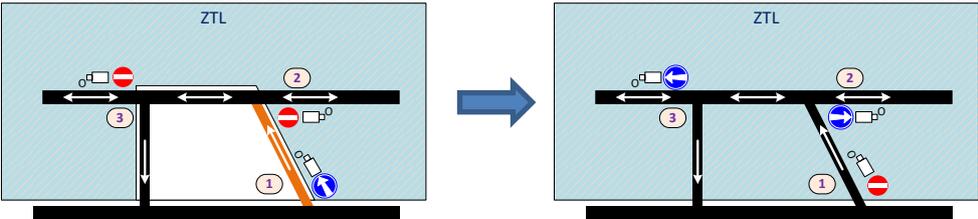
Mappatura dei sistemi in riferimento alle PA coinvolte, le Celle evidenziate in celeste con SM mostrano l'inserimento/ampliamento di servizi con servizi/prodotti evoluti di Sii-Mobility								
Funzionalità / informazioni	Comune di Arezzo	Provincia di Firenze	Comune di Firenze	Comune di Pisa	Comune di Pistoia	Provincia di Prato	Comune di Prato	Regione Toscana
Interoperabilità fra centrali Sii-Mobility	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Capacità deduttive, supporto alle decisioni Sii-Mobility	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Applicazioni mobili Sii-Mobility		SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Sensori parcheggio	x		x	xSM nuovi	x			
Sensori, sistema di monitoraggio Sii-Mobility		x (S.I.Mo. Ne)	x(S.I.Mo. Ne – SIGMA+)				x	
Sensori evoluti Sii-Mobility			SM	SM	SM		SM	
Monitoraggio traffico	x	x(S.I.Mo. Ne)	x(SI.Mo. GMA+)	x			x	x
Dati territorio	x	x	x			x(Inf Turistico)		x
Stradari dettagliati	x		x	x		X		X
rete ferroviaria, informazioni di vario tipo		x(Memorario)		x	x			
AVM trasporto pubblico	x		x	SM nuovi	x	X	X	
Kit bici (sharing-privati)			SM		SM		SM	
Kit auto (sharing, privati, taxi)			SM		SM		SM	
UTC (gestione semafori)	x		x(SIGMA+)		x			
social media, Partecipazione e sensibilizzazione, Web, mobile e Totem (Sii-Mobility)		SM	x SM	SM	SM	SM	SM	SM
Infomobility	x	x(S.I.Mo. Ne)	x(S.I.Mo. Ne)	x(PisaPass)	x(PIM)			x
varchi telematici, ZTL Attuatori (e.g., direzione, velocità) Sii-Mobility	x		x(SI.Mo. Ne)SM		SM		SM	
ordinanze, eventi pubblici		x	x					
parametri ambientali		x	x(Clean) SM		SM	X	X SM	x
servizi ed enti		x	x(Unplugged)				x	
emergenze polizia e 118	x		x					x
merci			x(Catalist)					

Tabella 1 : sperimentazione di Sii-Mobility

1.3.3 Casi d'uso

Lista casi d'uso:

- GDZTL_1: Aumento estensione della ZTL.
- GDZTL_2: Riduzione estensione della ZTL

UCId	GDZTL_1
Caso d'uso	Aumento estensione della ZTL
Descrizione	<p>Un isolato viene incorporato nella ZTL ad un certo orario pre-impostato. La icone di accesso / divieto degli attuatori commutano di conseguenza.</p> 
Attori	3 attuatori integrati – 1 telecamera intelligente – centrale Sii-Mobility o centrale gestore ZTL
Assunzioni	<p>Gli attuatori integrati mostrano l'orario di commutazione => l'utente non autorizzato è informato</p> <p>La telecamera intelligente è in grado di leggere la targa del veicolo in transito</p>
Passi	<ol style="list-style-type: none"> allo scadere dell'orario impostato la centrale verifica l'assenza di veicoli in transito nel tratto evidenziato se ve ne sono ritarda le commutazioni per un massimo di TBD la centrale comanda la commutazione dell'attuatore (1) e attende la conferma di commutazione avvenuta la centrale comanda in un ordine qualsiasi la commutazione degli attuatori (2) e (3)
Post-condizioni	<p>La telecamera intelligente rileva i passaggi e comunica alla centrale le targhe dei veicoli</p> <p>Quando il divieto è attivo, se il veicolo non risulta autorizzato, la centrale segnala l'infrazione</p>
Varianti	
Azioni asincrone	
Priorità	Alta
Suggerimenti di progettazione	La centrale dovrebbe sempre attuare prima le azioni <u>restrittive</u> – es. via libera diventa divieto di accesso - attendere conferma dall'attuatore e solo in seguito attuare le azioni liberatorie
Problemi	Da verificare se ai fini della sicurezza è accettabile utilizzare l'informazione "strada vuota" della telecamera intelligente oppure occorre richiedere la conferma di un Operatore

UCId	GDZTL_2
Caso d'uso	Riduzione estensione della ZTL
Descrizione	<p>Un isolato viene escluso dalla ZTL ad un certo orario pre-impostato. La icone di accesso / divieto degli attuatori commutano di conseguenza.</p>
Attori	3 attuatori integrati – 1 telecamera intelligente – centrale Sii-Mobility o centrale gestore ZTL
Assunzioni	La telecamera intelligente è in grado di leggere la targa del veicolo in transito
Passi	<p>a. allo scadere dell'orario impostato la centrale comanda la commutazione degli attuatori (2) e (3) e attende la conferma di commutazione avvenuta</p> <p>b. la centrale comanda commutazione dell'attuatore (1)</p>
Post-condizioni	<p>La telecamera intelligente rileva i passaggi e comunica alla centrale le targhe dei veicoli</p> <p>Quando il divieto è attivo, se il veicolo non risulta autorizzato, la centrale segnala l'infrazione</p>
Varianti	
Azioni asincrone	
Priorità	Alta
Suggerimenti di progettazione	La centrale dovrebbe sempre attuare prima le azioni <u>restrittive</u> – es. via libera diventa divieto di accesso - attendere conferma dall'attuatore e solo in seguito attuare le azioni liberatorie
Problemi	

1.3.4 Scenario di sperimentazione

Il dettaglio dell'architettura di un varco ZTL gestito da Sii-Mobility è mostrato nella *Figura 1*:

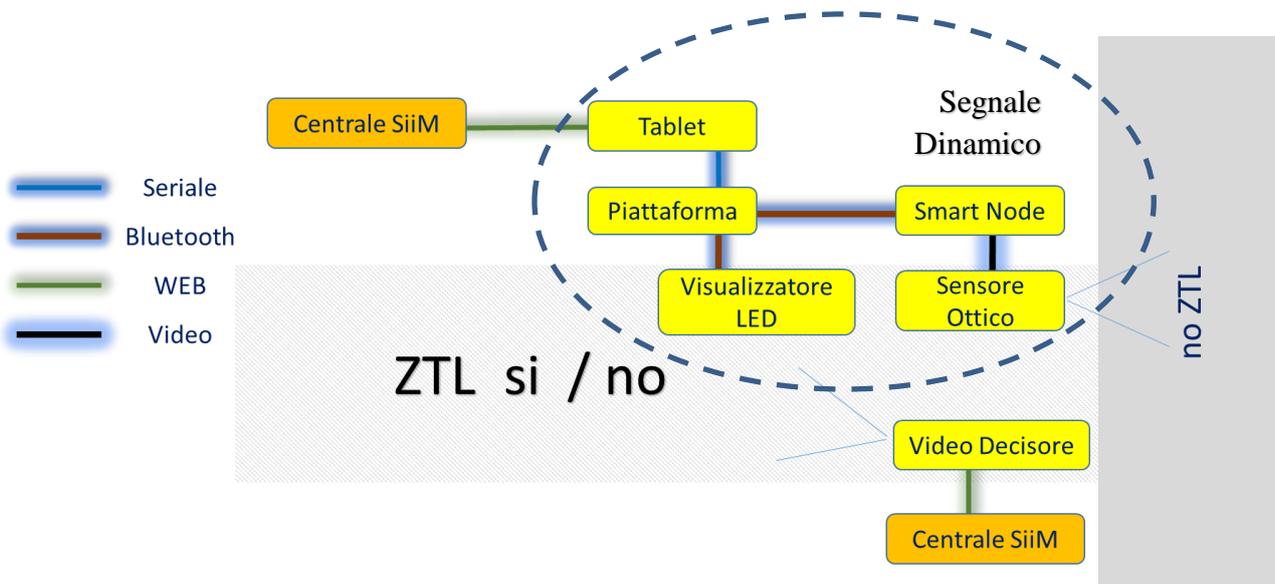


Figura 1 : Scenario di utilizzo del Segnale Dinamico

Per una descrizione più puntuale di ciascun elemento si vedano anche [SiiM 4] e [SiiM 5].

Il **Sensore Ottico** identifica il veicolo (leggendo la targa) e questa viene mandata alla **Centrale Sii-Mobility** via **Tablet di servizio**.

A seconda che il veicolo sia autorizzato o meno, il **Visualizzatore LED** presenta informazioni diverse.

Se non è autorizzato allora la Centrale Sii-Mobility richiede al **Video Decisore** di mandare un'immagine per la sanzione.

Esiste una opzione particolarmente innovativa che consiste nell'identificare il veicolo facendo comunicare via Wi-Fi il Tablet con l'analogo dispositivo di bordo (si veda [SiiM 6]). In corso lavori si valuterà l'opportunità di realizzare e sperimentare questa funzione aggiuntiva.

Nel caso in cui il tratto di strada può essere escluso/incluso nella ZTL in modo dinamico, allora il Video Decisore serve anche a valutare se la strada è vuota per non sanzionare ingiustamente un veicolo che è già in transito al momento della commutazione. In questo caso la decisione potrebbe anche essere automatizzata dal momento che non ci sono implicazioni di sicurezza.

Da notare che il Video Decisore è completamente autonomo rispetto al Segnale Dinamico e si interfaccia direttamente con la Centrale Sii-Mobility.

2 Azioni della sperimentazione del Pilota

2.1 Procedura per lo sviluppo della sperimentazione

Dal documento di Specifica di Integrazione e Casi di Test ([SiiM 2]) si riporta la Tabella 2 che dettaglia la metodologia di sperimentazione, attraverso un processo diviso in 3 fasi. Questo documento rappresenta l'implementazione della Fase N°1.

<p>Fase 1: Piano del pilota</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificazione del sito della demo: descrizione fisica dell'area (geografia, dimensioni), caratteristiche, infrastruttura esistente; 2. Identificazione di componenti Sii-Mobility principali e secondari da coinvolgere nel pilota; 3. Identificazione delle persone/ partner da coinvolgere e definizione di un User Group; 4. Descrizione dello/degli scopo/i della sperimentazione; 5. Definizione dell'architettura fisica del progetto esecutivo, condivisione tra i partner coinvolti (es. PA); 6. Identificazione e valutazione dei rischi e sviluppo piano di mitigazione; 7. Definizione di un Piano del pilota <p>Output: Report interno contenente la pianificazione del pilota – questo documento</p>
<p>Fase 2: Piano di sperimentazione</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificazione dei requisiti per ogni componente coinvolto e degli indicatori di valutazione relativi (documentazione Attività 1.1.); 2. Identificazione del periodo di installazione, prevalidazione e sperimentazione; Vedasi pianificazione generale e le durate minime di 10/12 mesi di sperimentazione. 3. Identificazione dei parametri di valutazione quantitativa e qualitativa; 4. Definizione del flusso/procedura di sperimentazione e di eventuali scenari alternativi; 5. Identificazione dei dati in ingresso e output; 6. Definizione di un Piano di sperimentazione e di validazione <p>Output: Report interno contenente il piano di test</p>
<p>Fase 3: Implementazione e validazione</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installazione dei componenti e verifica tecnica in sede di test; 2. Verifica tecnica delle interfacce di connessione verso il sistema Sii-Mobility; 3. Verifica funzionale del sistema; 4. Apertura del sito di sperimentazione allo User Group; pianificazione di eventi dimostrativi; 5. Produzione del rapporto di validazione quantitativa (derivata dagli indicatori dell'analisi dei requisiti) e qualitativa (derivata dall'analisi soggettiva dello User Group, es. questionari) <p>Output: Report interno contenente i risultati della validazione</p>

Tabella 2 : procedura per lo sviluppo delle sperimentazioni

2.2 Dettagli sulla sperimentazione

2.2.1 Identificazione del sito

Il sito di sperimentazione è identificato nel deliverable *DE6.2 - piano di installazione apparati con le Pubbliche amministrazioni* ([SiiM 7]) in modo consistente con la Tabella 1 e preferibilmente nel Comune di Pistoia.

Funzionalità / informazioni	Comune di Arezzo	Provincia di Firenze	Comune di Firenze	Comune di Pisa	Comune di Pistoia	Provincia di Prato	Comune di Prato	Regione Toscana
varchi telematici, ZTL Attuatori (e.g., direzione, velocità) Sii-Mobility	x		x(SIMo. Ne)SM		SM		SM	

Si osserva che, nel caso gli accordi con le PA coinvolte non possano essere raggiunti in tempo utile, una sperimentazione in ambiente privato e sufficientemente rappresentativo del contesto urbano sarà comunque pienamente adeguata alla dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi.

2.2.2 Identificazione dei componenti Sii-Mobility

La sperimentazione coinvolge complessivamente i componenti indicati di seguito, utilizzando gli identificatori definiti in [SiiM 2], si veda anche la sezione 2.2.5 per maggior chiarezza.

- *Piattaforma Attuatori Integrati* (EHW01), apparato HW/SW che controlla il Visualizzatore LED, si interfaccia su linea seriale con lo Smart Node e comunica con il Tablet di servizio mediante Bluetooth Low Energy;
- *Tablet di servizio*, apparato commerciale in grado di ospitare App, comunicare con la Centrale Sii-Mobility via GSM e con la Piattaforma Attuatori Integrati via BLE;
- *Procedura di Segnaletica* (APP04), ospitata sul Tablet, interagisce via BLE con la Piattaforma Attuatori Integrati per attuare ordini ricevuti dalla Centrale Sii-Mobility e per raccogliere informazioni da inviare alla Centrale;
- *Telecamera Intelligente*, sensore di tipo attivo costituito da uno *Smart Node* (SN04) collegato ad un *Sensore Ottico* (SN05). Complessivamente essi sono in grado di identificare un veicolo in avvicinamento leggendone la targa. Questo dato viene poi fornito dallo Smart Node alla Piattaforma tramite collegamento seriale;
- *Visualizzatore LED*, apparato commerciale in grado di visualizzare simboli e testo. Viene modificato nel progetto per renderlo comandabile via connessione seriale dalla Piattaforma Attuatori Integrati;
- *Video Decisore* (SN07+EHW02), sensore di tipo attivo connesso alla Centrale Sii-Mobility in modo indipendente, invia immagini e riceve comandi in modo autonomo rispetto al Segnale Dinamico;
- *Centrale Sii-Mobility*, ed in particolare *Smart City API* e *Sensor Server and manager*.

2.2.3 Identificazione dei partner

I partner da coinvolgere nel Pilota saranno:

- **ECM, ARGOS e ELFI** in quanto coinvolti nello sviluppo della Piattaforma Attuatori Integrati. ECM è anche coordinatore dell'integrazione del Segnale Dinamico;

- **DISIT** in quanto sviluppatore della Procedura di Segnaletica e per le sue competenze sulla interfaccia verso la Centrale Sii-Mobility (Smart City API e Sensor Server and manager);
- **PROJECT** in quanto responsabile dello sviluppo dello Smart Node, del Sensore Ottico e del Video Decisore;

Nella sperimentazione sarà poi inevitabilmente coinvolto il **Comune di Pistoia e/o altre municipalità ed attori pubblici** per quando riguarda le modalità di installazione degli apparati e l'attivazione e il controllo della sperimentazione.

2.2.4 Descrizione degli scopi

Scopo della sperimentazione è la verifica del corretto funzionamento delle funzionalità di gestione della singola porta ZTL e del funzionamento combinato e coordinato di più porte per realizzare la gestione dinamica dell'estensione della ZTL.

2.2.5 Definizione dell'architettura

L'architettura generale, contestualizzata in Sii-Mobility, del Segnale Dinamico è mostrata nella Figura 2 seguente.

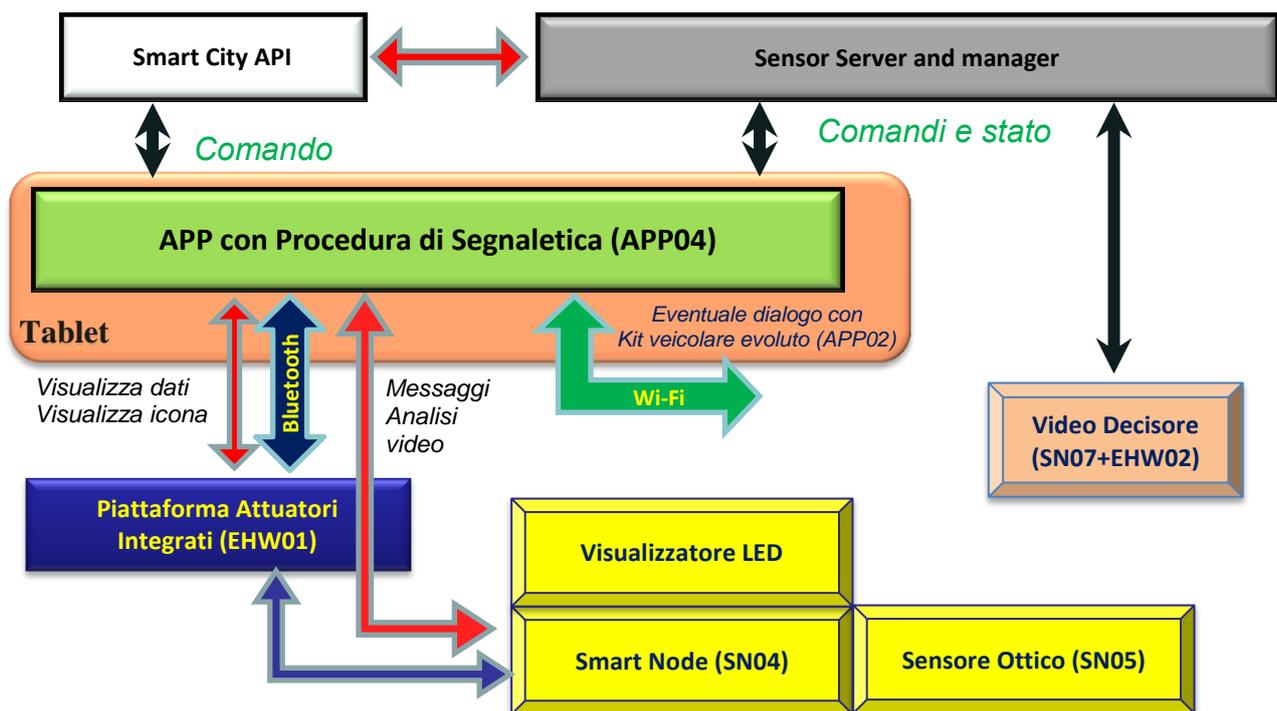


Figura 2 : Architettura generale del Segnale Dinamico

In figura sono utilizzati gli identificatori definiti in [SiiM 2] per riferire le componenti di Sii-Mobility.

Il segnale dinamico è progettato per essere utilizzato per le porte di accesso ai parcheggi e alle ZTL. È in grado di presentare informazioni grafiche e testuali mediante un attuttore *Visualizzatore LED* per informare l'utente riguardo le autorizzazioni di accesso. La *Procedura* riceve dinamicamente dalla centrale tali informazioni e utilizza i servizi della Piattaforma per visualizzarle sull'attuttore. La variazione dinamica delle condizioni di accessibilità, eseguita in modo coordinato da parte della

centrale Sii-Mobility su un certo numero di segnali dinamici permette di realizzare la funzione di riconfigurazione dinamica della ZTL.

Mediante un *Sensore Ottico* (telecamera intelligente) il segnale dinamico è in grado di rilevare l'avvicinamento di un veicolo ed identificarlo (numero di targa). La *Procedura* provvede a comunicare con la centrale per verificare eventuali autorizzazioni specifiche per il veicolo. Se il veicolo non risulta autorizzato e supera il segnale dinamico, allora la centrale Sii-Mobility comanda un *Video Decisore* che provvede ad acquisire un'immagine per i provvedimenti del caso.

Il *Video Decisore* è anche utilizzato per rilevare lo stato di “strada libera” nel tratto immediatamente successivo al segnale dinamico per ritardare commutazioni dello stato del segnale che renderebbero sanzionabili veicoli appena transitati correttamente.

Il *Sensore Ottico*, descritto in [SiiM 5] alla sezione 3.1 è connesso a un apparato di tipo “*Smart Node*”, descritto in [SiiM 5] alla sezione 5, che a sua volta si interfaccia con la Piattaforma utilizzando una linea seriale.

Il *Video Decisore* è invece connesso alla centrale in modo indipendente, invia immagini e riceve comandi in modo autonomo rispetto al Segnale Dinamico e, quindi, non sarà ulteriormente descritto nel seguito di questo documento. Il *Video Decisore* è dettagliato in [SiiM 5] alla sezione 4.1.

2.2.6 Identificazione e valutazione dei rischi

In Tabella 3 sono elencati i rischi individuati per la sperimentazione. Per ciascuno di essi sono previste una o più contromisure da utilizzare in alternativa oppure in combinazione. La valutazione effettiva del livello di rischio e di probabilità di accadimento potranno essere eseguite solo in corso d'opera, insieme alla scelta delle contromisure più adatte.

Evento	Probabilità	Contromisura
Ritardo nello sviluppo dei prototipi rispetto ai tempi previsti per la sperimentazione	Media/Bassa	Maggior impegno dei Partners, incremento dei teams di lavoro
		Allungamento del periodo di sperimentazione / proroga del termine del Progetto
		Rinuncia a funzionalità accessorie
Ritardi negli accordi con le PA e autorità pubbliche coinvolte	Bassa	Allungamento del periodo di sperimentazione / proroga del termine del Progetto
		Sperimentazione in ambiente privato rappresentativo del reale ambiente di utilizzo
Interferenza con il normale funzionamento della ZTL, situazioni di possibile confusione degli Utenti	Media	Spegnimento e copertura degli apparati tranne che nel corso delle prove di sperimentazione
		Esecuzione di un sottoinsieme delle prove in ambiente privato rappresentativo del reale ambiente di utilizzo
		Partecipazione alla sperimentazione delle autorità pubbliche preposte al controllo del traffico
		Esecuzione delle prove di sperimentazione in orari di basso volume di traffico
		Concentrazione delle prove in sessioni dalla durata limitata nel tempo
Esecuzione delle prove di sperimentazione in orari di basso volume di traffico		
Furto / danneggiamento dei prototipi	Media	Installazione degli apparati per il tempo strettamente necessario alle prove e successiva rimozione

Tabella 3 Rischi e contromisure

2.2.7 Definizione di un Piano del Pilota

Di seguito una definizione di massima dei passi necessari per la preparazione dell'ambiente e delle prove di sperimentazione

1. Sopralluogo dei possibili siti di sperimentazione individuati in [SiiM 7]
 - 1.1. Verifica della possibilità di installazione degli apparati, preferibilmente su supporti già disponibili della segnaletica esistente. In alternativa pianificazione della predisposizione di supporti dedicati
 - 1.2. Verifica della possibilità di alimentazione degli apparati dalla rete elettrica pubblica. In alternativa pianificazione della predisposizione di una alimentazione dedicata
2. Valutazione preliminare della prima data utile per l'inizio della sperimentazione, tenendo conto di eventuali opere necessarie dai punti 1.1 e 1.2, dello stato di completamento dei prototipi e della disponibilità delle necessarie autorizzazioni da parte delle PA e autorità competenti
3. Selezione definitiva del sito di sperimentazione
4. Pianificazione dei test da eseguire e stima preliminare dei tempi di esecuzione dei test per:
 - 4.1. comunicazione del Segnale Dinamico con la Centrale SII-Mobility
 - 4.2. rilevazione e identificazione dei veicoli
 - 4.3. pilotaggio del Visualizzatore LED da parte della Centrale SII-Mobility
 - 4.4. integrazione del Segnale Dinamico
 - 4.5. comunicazione del Video Decisore con la Centrale SII-Mobility
 - 4.6. comando e controllo del Video Decisore da parte della Centrale SII-Mobility
 - 4.7. integrazione del Video Decisore
 - 4.8. integrazione della porta ZTL evoluta
 - 4.9. funzionamento combinato e coordinato di più porte per la riconfigurazione dinamica della ZTL
5. Definizione di un piano preliminare di sperimentazione e validazione in input alla Fase N°2

Le prove evidenziate con sottolineatura dovranno necessariamente essere eseguite nel sito finale di sperimentazione, le altre potranno anche essere eseguite in ambiente privato e sufficientemente rappresentativo del contesto urbano fornendo comunque una dimostrazione pienamente adeguata del raggiungimento degli obiettivi.