

# Digital Landscapes

Territori intelligenti e infrastrutture del futuro

Paolo Fusero

---

## SMART TERRITORIES<sup>1</sup>

È probabile che in futuro, la distinzione tra “territori ricchi” e “territori poveri” diventi sempre meno significativa, e che emerga invece il concetto di “territori intelligenti” da contrapporre a quei territori che non presentano queste attitudini.

Ciò che rende “intelligente” un territorio è l'applicazione al suo interno di adeguate tecnologie dell'informazione e della comunicazione ai fini di ottenerne il massimo dell'efficienza: maggiore competitività con minore consumo di risorse. Il risparmio energetico e la conservazione delle risorse naturali sono infatti tematiche che non possono più essere marginali in qualsiasi riflessione sui processi di trasformazione urbana e territoriale del futuro, tanto più in quei territori che ambiscono a diventare “intelligenti”.

Ma cosa significa per un territorio essere “intelligente”?

Si possono distinguere almeno quattro modi di applicare l'intelligenza ai territori:

- 1) progettare i territori in modo intelligente;
- 2) ottenere informazioni intelligenti dai territori;
- 3) progettare applicazioni intelligenti a servizio dei territori;
- 4) utilizzare in modo intelligente i territori.

1) Progettare i territori in modo intelligente significa porre in essere un'adeguata pianificazione urbanistica che riesca a creare sinergie tra le diverse strategie territoriali: la distribuzione funzionale delle attività, la valorizzazione dell'identità dei luoghi, la conservazione del patrimonio ambientale e paesaggistico, la crescita sostenibile dell'economia, la dotazione infrastrutturale e di servizi, il contenimento dell'uso del suolo, etc. Strumenti innovativi come i *GIS*, possono essere di ausilio ai pianificatori per organizzare i dati, incrociare le informazioni e simulare gli effetti delle decisioni da prendere. Anche le innovazioni tecnologiche e lo sviluppo delle *ICT* possono contribuire a modificare le metodologie di elaborazione degli strumenti urbanistici per quanto concerne l'acquisizione delle conoscenze, l'elaborazione delle decisioni ed il monitoraggio degli effetti indotti. Basti pensare alle potenzialità di strumenti come i sensori di rilevamento di parametri sensibili, i sistemi di gestione automatizzata dei servizi, i forum di partecipazione pubblica, etc.

---

<sup>1</sup> Questo contributo riporta alcune riflessioni che lo stesso autore ha svolto nel suo libro: FUSERO P. (2008). *E-city: reti digitali e città del futuro*. ISBN: 978-88-95623-05-4. BARCELLONA: Actar-D List.

2) Un territorio intelligente è in grado di fornire, attraverso le reti digitali, flussi di informazioni che possono essere elaborate ed utilizzate per individuare interventi operativi anche immediati. Sistemi di sensori possono, ad esempio, monitorare alcuni fenomeni naturali come il livello delle acque dei bacini idrici o delle dighe, i principi di incendio su versanti non accessibili, i processi di franosità di pareti delicate, lo stato di innevamento, le perdite nelle condutture degli acquedotti, etc. Altri fenomeni che possono essere monitorati sono connessi al funzionamento dei centri urbani come i parametri di controllo dell'inquinamento dell'acqua e dell'aria, le condizioni del traffico, la disponibilità di parcheggi, o la sicurezza in luoghi sensibili attraverso circuiti di videocamere e di sensori a raggi infrarossi. Attraverso le reti digitali tutte queste informazioni possono essere raccolte, elaborate, selezionate, e alcune di esse possono essere inviate agli utilizzatori, ad esempio quelle relative alla viabilità e al parcheggio, o ai tempi di attesa alle fermate delle linee di trasporto pubblico.

3) Progettare applicazioni intelligenti a servizio di cittadini e imprese è un valore aggiunto oramai irrinunciabile per la competitività dei territori. Molti servizi on-line possono essere assunti da indicatori per determinare il livello di attrattività di un territorio: servizi di telemedicina, e-government, outsourcing alle imprese, ma anche home banking, e-learning, e-commerce, trading on-line, etc. L'importanza di queste applicazioni consiste nel fatto che possono indurre cambiamenti significativi delle relazioni tra i soggetti coinvolti, dando luogo a meccanismi di interazione innovativi rispetto a quelli tradizionali. La rassegna delle possibili applicazioni delle ICT che possono essere sviluppate è pressoché illimitata, ma già i casi citati sono sufficienti per farci capire che un territorio che miri a competere a livello globale non possa rinunciare alla diffusione di un sistema sinergico di servizi on-line veicolati attraverso reti digitali performanti.

4) Un utilizzo intelligente del territorio è legato ad un uso sostenibile delle sue risorse. La difesa dell'identità dei luoghi, soprattutto delle aree marginali, la tutela dei patrimoni ambientali e paesaggistici a rischio, la salvaguardia delle risorse naturali passano attraverso la dotazione di adeguate reti di telecomunicazione che consentano a questi territori di potersi connettere ai network globali. "Da territori marginali a territori digitali", potrebbe essere uno slogan che riassume le politiche di sviluppo sostenibile basate sulla diffusione delle reti digitali e sulla conseguente offerta di servizi on-line a cittadini e imprese in quei territori che fino ad oggi, per eredità negative del passato, per debolezza nelle strategie, o semplicemente per oggettive condizioni naturali, sono rimasti ai margini dello sviluppo economico. Spesso territori marginali dal punto di vista economico conservano caratteristiche di assoluta rilevanza dal punto di vista paesaggistico (aree agricole, aree montane, isole, centri storici minori, etc.); la tendenza allo spopolamento e all'impoverimento delle economie, che ha contraddistinto questi territori negli ultimi trent'anni, può essere contrastata attraverso l'offerta di valori paesaggistici e sociali di assoluto rilievo uniti ad un'offerta di servizi tecnologici pari se non superiore a quella delle aree metropolitane. Il telelavoro, la presenza virtuale, i sistemi di teleconferenza, la teledidattica, la telemedicina, i servizi ASP alle imprese,

possono rendere appetibile ad una fascia sempre più ampia di cittadini ed aziende il trasferimento al di fuori delle aree metropolitane, là dove sia possibile trovare prezzi di acquisto degli immobili più favorevoli, condizioni di sicurezza sociale migliori, qualità paesaggistiche ed ambientali elevate.

In una società sempre più proiettata verso la produzione di servizi, l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione non è più da considerarsi un *optional*, ma diventa una condizione irrinunciabile per lo sviluppo e la competitività dei territori. Ciò naturalmente implica che la pubblica amministrazione assuma un ruolo propositivo nella definizione delle strategie di sviluppo delle reti digitali. Non si tratta di sostituirsi ai privati nella fornitura di connettività, ma di promuovere lo sviluppo sul territorio di adeguate reti di telecomunicazione (e dei servizi che con esse possono essere erogati) attraverso il coordinamento di specifici progetti di cofinanziamento che vedano la partecipazione mista pubblico-privato sullo sfondo di un insieme di priorità costruito in ragione di politiche di riequilibrio territoriale.

Il quadro strategico che ne risulta è costituito da un insieme di territori intelligenti formati da network, dove ciascun polo è il punto di incrocio e di commutazione di reti multiple<sup>2</sup>: non solo collegamenti su gomma, su ferro, aerei, ma anche sistemi di telecomunicazione e reti digitali.

## **INTELLIGENT INFRASTRUCTURE SYSTEM**

Operando un primo restringimento di campo dei nostri interessi, focalizziamo ora la nostra attenzione sui sistemi infrastrutturali e pensiamo a come potrebbero essere quelli di un territorio "intelligente".

Dal punto di vista fisico un *Intelligent Infrastructure System* non è poi molto diverso dalle attuali infrastrutture. Le differenze si misurano nel modo in cui il sistema reagisce alle sollecitazioni esterne e nei servizi che è in grado di fornire ai suoi utilizzatori. Le infrastrutture viarie, ad esempio, possono fornire informazioni agli automobilisti che le stanno utilizzando permettendo loro di modificare i programmi di viaggio. L'introduzione dell'intelligenza artificiale può consentire la riduzione dell'impegno mentale del conducente, permettendogli di delegare al sistema automatico molti compiti inerenti il controllo del veicolo. Il risultato è un sistema di trasporto più efficiente, più sicuro, che può sopportare maggiori carichi di traffico senza creare congestioni, che di conseguenza consuma minori quantità di energia.

Un'infrastruttura intelligente può anche informare in modo dettagliato circa costi del viaggio (economici, sociali, ambientali), e ciò potrebbe addirittura indurre l'utente ad una riduzione del volume complessivo dei suoi spostamenti eliminando quelli sostituibili con altre forme di comunicazione. È quindi abbastanza plausibile immaginare che in futuro le persone continueranno a viaggiare molto, pur cambiando le motivazioni dei loro spostamenti. Si tenderà

---

<sup>2</sup> Cfr. Veltz P., *Mondialisation. Villes et territoires*, Universitaires de France Press, Paris 1996

sempre più a far coincidere nello stesso ambito territoriale il lavoro e la residenza; lo sviluppo delle ICT favorirà la possibilità di lavorare da casa, determinando incidenze positive sui fenomeni di pendolarismo.

In genere le persone mostrano poca inclinazione a pagare per ottenere informazioni in tempo reale sul viaggio che stanno facendo; è quindi difficile pensare ad un business commerciale per un gestore dell'infrastruttura che eroghi tali servizi. Ma se si dovesse accertare che la popolazione degli automobilisti cambia le proprie (cattive) abitudini sulla base di una adeguata informazione, ad esempio riducendo l'entità degli spostamenti individuali avendo consapevolezza dei loro costi complessivi, allora le autorità governative, tralasciando benefici per l'intera collettività, potrebbero intervenire per agevolare la fornitura di accurati servizi informativi di viaggio.

Gli ingorghi stradali o anche i semplici rallentamenti potrebbero essere evitati se giungessero agli automobilisti tempestive informazioni sulle condizioni del traffico. Attualmente sulle nostre strade il massimo livello informativo è dato dagli annunci diffusi via radio da emittenti specializzate (ad esempio per la rete stradale nazionale c'è "Isoradio FM 103.3") e, in casi particolari, da pannelli elettronici a messaggio variabile presenti soprattutto sulle reti autostradali. La tecnologia può fare molto di più! Con l'ausilio della navigazione satellitare si possono raccogliere informazioni in tempo reale sul traffico, elaborarle e restituirle agli automobilisti in modo mirato (ossia dettagliato e personalizzato sull'area geografica di interesse) attraverso i navigatori satellitari, i palmari o i telefoni cellulari. In funzione delle condizioni del traffico si possono inoltre fornire itinerari alternativi visualizzati sui display delle periferiche mobili, con l'indicazione dei tempi di percorrenza.

Un'innovazione radicale dei sistemi di trasporto (pubblici e privati) potrebbe riguardare, in futuro, anche la realizzazione di *Sistemi Intermodali Integrati*: i veicoli circolanti su "infrastrutture intelligenti" potrebbero far parte delle stesse e non appartenere ad un proprietario privato. Ciò potrebbe dar luogo ad un sistema centralizzato di controllo della mobilità complessiva (su gomma, ferro ed aerei) che risponde in modo dinamico alle esigenze dei singoli fruitori. I veicoli potrebbero comportarsi come una sorta di "sciame" telecomandato per raggiungere il massimo livello di efficienza del servizio. In questo modo, tra l'altro, si potrebbe ottimizzare il rendimento del parco veicoli, evitando ad es. che rimangano inutilizzati per lungo tempo, o organizzando un servizio centralizzato di riciclo di tutti i materiali.

Un'intelligenza artificiale potrebbe essere applicata ai veicoli per fare in modo che gli siano affidate la maggior parte delle responsabilità di guida. Già oggi alcuni veicoli sono dotati di sensori acustici e visivi di ausilio al parcheggio. Si tratterebbe di applicare lo stesso dispositivo alla marcia del veicolo. Si può arrivare a formare treni di veicoli che percorrono una strada insieme e seguono piani di viaggio e velocità comuni, controllati da una striscia elettronica posta sulla carreggiata. Questo sistema, tra l'altro, garantisce la possibilità di spostamento in condizioni meteorologiche

avverse (nebbia, forti precipitazioni), alle persone disabili e agli anziani, ponendo fine alle restrizioni di guida dovute all'età dei guidatori. Ma il beneficio maggiore, forse, lo si otterrebbe dalla drastica riduzione delle cause degli incidenti stradali e delle morti conseguenti.

Importante è evidenziare che in un sistema di questo tipo l'energia necessaria per far viaggiare il parco macchine potrebbe essere prodotta dalla stessa infrastruttura, utilizzando tecnologie innovative a basso impatto ambientale che possano giovare dello sviluppo lineare dell'infrastruttura: ad esempio pannelli solari integrati ai *guardrail* o disposti lungo le fasce di rispetto stradali.

## SMART CITY

Sulla base delle riflessioni fin qui svolte e delle suggestioni che ne sono scaturite proviamo a identificare, a titolo puramente esemplificativo e ovviamente non esaustivo, alcuni indirizzi per la qualificazione di progetti di trasformazione urbana e territoriale che sappiano utilizzare le potenzialità derivate dallo sviluppo delle ICT e che le sappiano porre in sinergia in una logica di sviluppo competitivo.

<b>"SMART CITY"</b>		
AGENDA DI INDIRIZZI PER LA QUALIFICAZIONE DEI PROGETTI DI TRASFORMAZIONE URBANA E TERRITORIALE		
	AZIONI PROGETTUALI	INDIRIZZI PER LA QUALIFICAZIONE DEI PROGETTI
<b>1.</b>	<b><i>Progettare il territorio in modo intelligente</i></b>	
	<b>1.1 Digital Ecology</b>	Il concetto di "ecologia digitale", rappresenta la nuova frontiera dello sviluppo sostenibile. L'era digitale può segnare il riavvicinamento dell'uomo all'ambiente, legato ad un uso sostenibile delle sue risorse. In una società proiettata verso la produzione di servizi, le ICT non sono più un <i>optional</i> , ma una condizione irrinunciabile per la crescita sostenibile e la competitività dei territori, soprattutto quelli rimasti ai margini dello sviluppo globale.
	<b>1.2 Digital Planning</b>	Pianificazione urbanistica sostenibile che utilizzi le recenti tecnologie connesse all'utilizzo della rete internet per innovare le tecniche urbanistiche, le metodologie di costruzione degli strumenti urbanistici e le procedure di governo del territorio. In alcuni casi le ICT possono contribuire ad innovare metodologie esistenti, in altri consentono operazioni che fino ad ora non era possibile compiere (monitoraggi, sondaggi, partecipazione, comunicazione, elaborazione dati, etc.)
	<b>1.3 Digital Network</b>	Dotazione di dorsali di telecomunicazione capaci di garantire la connettività a banda larga in tutto il territorio in oggetto. I sistemi possono essere promiscui, adeguando le diverse tecnologie alle peculiarità dei territori: sistemi via cavo in rame o in fibra ottica, sistemi wireless che utilizzano frequenze radio (WiFi, WiMax, Hiperlan), collegamenti satellitari, TV digitale terrestre, telefonia di terza generazione UMTS.
	<b>1.4 Smart Infrastructure</b>	Dotazione di "Infrastrutture intelligenti" che reagiscano alle sollecitazioni esterne e che forniscano servizi agli utilizzatori. Le infrastrutture viarie, ad es., possono fornire informazioni agli automobilisti permettendo loro di modificare i programmi di viaggio. Attraverso opportuni sistemi di sensori possono inoltre coadiuvare la guida in situazioni di crisi: pericoli imminenti, condizioni meteo estreme, superamento dei limiti di velocità, etc.

	<b>1.5 Digital road</b>	Tratti di infrastruttura di accesso ai centri urbani che, in funzione degli orari e delle condizioni di traffico rilevate dal sistema di monitoraggio digitale, consentono di aumentare le corsie di accesso o di deflusso al centro cittadino, cambiare i sensi unici, chiudere/aprire tratti di strada. Una centrale di controllo automatizzata elabora i dati e prende le decisioni per rendere più fluida la mobilità urbana.
	<b>1.6 GIS</b>	<i>Geographic Information System</i> realizzati dagli enti locali con l'obiettivo di organizzare e rendere accessibili a cittadini e imprese informazioni e possibilità di interazione, che altrimenti sarebbero frammentate fra uffici ed enti diversi: cartografia, anagrafe, catasto, stradario, PRG, edilizia, utenze, modulistica, reti tecnologiche, istruzione, sport, ambiente, sanità, servizi sociali, etc.
	<b>1.7 Hot spot</b>	Sono aree dove è possibile accedere ad Internet attraverso una connessione WiFi (normalmente gratuita). In molte città è già oggi possibile trovare <i>hotspot</i> nei ristoranti, nelle stazioni ferroviarie, negli aeroporti, nelle librerie, negli alberghi, nelle università. È utile prevedere aree hot spot pubbliche anche negli spazi aperti, come parchi, piazze o nei luoghi deputati al tempo libero e allo shopping come i centri commerciali.
	<b>1.8 Environment</b>	Mitigazione dell'impatto delle opere infrastrutturali e loro corretto inserimento nel contesto territoriale. La sostenibilità non deve riguardare solo gli aspetti paesaggistici ed ambientali, ma anche aspetti sociali (NIMBY), economici (finanziamenti), il consumo di energia e l'emissione di elementi inquinanti (anidride carbonica, rumore, polveri sottili, etc.) che possono essere monitorati attraverso sistemi digitali di controllo ed intervento.
<b>2.</b>	<b>Ottenere informazioni intelligenti dai territori</b>	
	<b>2.1 Nature monitoring</b>	Sistemi di sensori e di videocamere possono operare diversi tipi di monitoraggio su fenomeni naturali e mettere eventualmente in moto procedure di sicurezza adeguate. Possono essere monitorati: il livello delle acque nei bacini idrici e nelle dighe, settori boschivi per un pronto intervento in caso di incendio, la franosità dei versanti montani, lo stato di innevamento delle stazioni sciistiche, le perdite nelle condutture degli acquedotti, etc.
	<b>2.2 City monitoring</b>	Sistemi di sensori e di videocamere possono operare diversi tipi di monitoraggio sulle aree urbanizzate. Ad es: lo stato di purezza dell'aria e dell'acqua, la dispersione termica degli edifici ai fini di una tassazione differenziata, il traffico e la disponibilità di parcheggi nelle aree centrali, etc. Possono inoltre essere monitorate per questioni di sicurezza alcune aree sensibili, per un pronto intervento delle forze dell'ordine.
	<b>2.3 Infrastructure monitoring</b>	Sistema di monitoraggio capace di segnalare disfunzioni nei vari componenti delle infrastrutture e nelle tecnologie ad esse applicate. Ad es. per le infrastrutture stradali: funzionamento dei dispositivi digitali e dei sensori connessi, dei dispositivi di sicurezza, tutoring di guida, condizioni del manto stradale, presenza di ostacoli in carreggiata, etc. Le informazioni vengono elaborate e smistate da una centrale operativa di pronto intervento.
	<b>2.4 Parking</b>	Sistema digitale di informazioni sulla disponibilità di parcheggi nelle zone centrali della città. Centraline digitali monitorano la saturazione dei parcheggi pubblici e inviano ai dispositivi mobili presenti nelle autovetture (navigatori satellitari, smart phone, palmari) informazioni sulla disponibilità di posti auto e suggerimenti sui percorsi per raggiungerli anche in funzione delle condizioni del traffico.
	<b>2-5 Traffic</b>	Sistema di sensori e videocamere installate nei punti sensibili dell'infrastruttura che elabora dati sul traffico e sugli ingorghi. Il sistema oltre a comunicare con i pannelli a messaggio variabile presenti lungo l'infrastruttura, invia informazioni ai dispositivi mobili presenti nelle autovetture (navigatori satellitari, smart phone, palmari) suggerendo percorsi alternativi e tempi di percorrenza.
	<b>2.6 Info point</b>	Tutte le informazioni raccolte possono essere elaborate, selezionate, e inviate agli utilizzatori, attraverso le periferiche mobili (palmare, smart phone, i-pod, navigatore satellitare, personal computer) oppure gli <i>info-point</i> disposti in punti strategici della città. Informazioni utili possono essere quelle sul traffico e i parcheggi, sui tempi di attesa alle fermate delle linee di trasporto pubblico, sulla disponibilità di alberghi e ristoranti, la prenotazione di biglietti, etc.

<b>3.</b>	<b><i>Progettare applicazioni intelligenti a servizio dei territori</i></b>	
	<b>3.1 <i>Telemedicine</i></b>	Servizi sanitari a distanza che altrimenti sarebbero impossibili da garantire soprattutto nei territori marginali (aree rurali, zone montane, isole). Si possono effettuare diagnosi su un paziente che non è fisicamente nello stesso posto del medico, attraverso la trasmissione a distanza di dati prodotti da strumenti diagnostici. Le pratiche di telemedicina più comuni sono: la telepatologia, teleradiologia, telecardiologia, teledermatologia, teleriabilitazione.
	<b>3.2 <i>E-government</i></b>	Per e-government si intende il processo di informatizzazione della pubblica amministrazione che consente di trattare la documentazione e di gestire i procedimenti con sistemi digitali, grazie all'uso delle ICT, allo scopo di ottimizzare il lavoro degli enti e di offrire agli utenti (cittadini ed imprese) servizi più rapidi, e nuovi servizi, attraverso - ad esempio - i siti web delle amministrazioni interessate.
	<b>3.3 <i>Outsourcing</i></b>	Fasi del processo produttivo delle aziende (soprattutto piccole e medie) che vengono affidate ad imprese esterne ai fini di contenerne i costi e di garantire standard qualitativi adeguati. Molti di questi servizi possono essere svolti on-line, attraverso le reti digitali. Tipici servizi in outsourcing on-line sono: l'housing e l'hosting dei server, i servizi di grafica, i call center, la gestione delle segreterie amministrative, etc.
	<b>3.4 <i>Solar Energy</i></b>	Sistema di pannelli solari che vengono disposti lungo lo sviluppo della rete infrastrutturale accanto ai guard rail all'interno della fascia di rispetto stradale. Il sistema produce energia che viene accumulata e distribuita agli autoveicoli elettrici in apposite aree di servizio e di sosta. In questo modo il gestore dell'infrastruttura può diventare anche produttore e gestore di energia elettrica.
	<b>3.5 <i>Drive Sensors</i></b>	Un sistema di sensori e di centraline è posto lungo le infrastrutture viabilistiche principali e dialoga con analoghi dispositivi a bordo delle auto. Il sistema è in grado di fornire informazioni ad un'intelligenza artificiale posta a bordo del parco macchine di proprietà dell'infrastruttura stessa consentendone il governo: velocità, tragitto, distanza di sicurezza, controllo della guida, reazioni a cause accidentali, etc.
	<b>3.6 <i>Smart Cars</i></b>	Il parco macchine di proprietà del gestore delle infrastrutture (Società autostrade, Anas, Enti locali, privati concessionari) è dotato di intelligenza artificiale capace di dialogare con l'infrastruttura delegando in tutto o in parte le responsabilità di guida. Anche le auto private sono dotate di analoghi dispositivi e possono scegliere tra i diversi livelli di automazione delle decisioni di guida a seconda delle loro esigenze specifiche e del tragitto.
<b>4.</b>	<b><i>Utilizzare in modo intelligente i territori</i></b>	
	<b>4.1 <i>Marginal areas</i></b>	Attivazione di politiche di investimento misto pubblico e privato volte a potenziare la diffusione di infrastrutture di telecomunicazione e servizi on-line che attraverso esse possono essere erogati nei territori ad economia debole. L'obiettivo è la specializzazione di questi territori come aree ad alto valore paesaggistico ed ambientale con una dotazione elevata di infrastrutture digitali e servizi tecnologici di alto profilo.
	<b>4.2 <i>Junction areas</i></b>	Su questi territori converge il massimo sforzo di mobilitazione e di integrazione degli investimenti pubblici e privati ai fini di potenziare le reti infrastrutturali: non solo collegamenti aerei, marittimi, ferroviari e stradali completati con le relative attrezzature della logistica, ma anche reti digitali a banda larga integrate con i centri di eccellenza della ricerca scientifica e tecnologica e con le reti finanziarie e culturali.
	<b>4.3 <i>Energy network</i></b>	Reti energetiche che permettano alle imprese e agli utenti privati di produrre energia rinnovabile autonomamente e di scambiarla quando necessario. Contatori intelligenti che consentono alle utenze di comprare e vendere energia in modo automatico. Software che permettono di conoscere la quantità di energia utilizzata in tempo reale e che sono in grado di reindirizzare i flussi energetici durante i picchi o le cadute di produzione.
	<b>4.4 <i>Refuse cycle</i></b>	Recupero dell'energia dal ciclo di smaltimento dei rifiuti. Può essere ottenuta sia tramite la termovalorizzazione, sia tramite il riciclo (con conseguente risparmio energetico dovuto alla non-produzione di materia, es. plastica, vetro, etc.). Una corretta raccolta differenziata, un riciclaggio operato con le più moderne metodologie, una termovalorizzazione d'avanguardia possono trasformare il ciclo dei rifiuti in una risorsa economica oltre che ambientale.

	<b>4.5 <i>Integrated system</i></b>	Sistemi intermodali integrati di trasporto. I veicoli circolanti sulle infrastrutture fanno parte delle stesse e non appartengono a proprietari privati. Il parco autovetture è elettrico e viene rifornito dall'energia prodotta dalla stessa infrastruttura. Un sistema centralizzato di controllo della mobilità risponde in modo dinamico alle esigenze dei singoli fruitori interagendo con le autovetture.
	<b>4.6 <i>Remote control</i></b>	I veicoli si comportano come una sorta di "sciame" telecomandato. Treni di veicoli percorrono tratti di infrastruttura insieme seguendo piani di viaggio e velocità gestite da un sistema digitale centralizzato. Aumentata sicurezza in condizioni meteorologiche avverse (nebbia, forti precipitazioni). Facilitazioni nella guida di persone disabili e anziani. Riduzione delle cause degli incidenti mortali.
	<b>4.7 <i>Rolling stock</i></b>	Il parco veicoli, di proprietà del gestore dell'infrastruttura, ottimizza il rendimento delle auto e delle manutenzioni, evita che i veicoli rimangano inutilizzati per lungo tempo, sfrutta le economie di scala per l'acquisto, organizza un servizio centralizzato per il riciclo di tutti i materiali, fornisce le autovetture dei necessari dispositivi digitali di dialogo con il sistema centralizzato di controllo.