

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA FORMAZIONE**  
*CORSO DI LAUREA IN FORMAZIONE DI OPERATORI TURISTICI*

---

---

Rossella Tamara  
Alnajjar

Il degrado ambientale e la mobilità  
sostenibile: il caso Skyway

---

---

TESI DI LAUREA

---

---

**Relatore**

*Prof.ssa Donatella S. Privitera*

---

---

Anno 2018

*«Serve un cambiamento radicale e immediato, bisogna far nascere una nuova coscienza collettiva. È il momento di mettere da parte le reticenze, le scuse, le infinite ricerche. Rappresentiamo l'ultima speranza della Terra. È nostro dovere proteggerla, o per noi e per tutte le forme di vita che la popolano sarà la fine».*

Leonardo Di Caprio – In “Punto di non ritorno”

## **Ringraziamenti**

Volevo ringraziare per aver portato a termine la mia tesi la prof.ssa D. S. Privitera, per avermi suscitato interesse durante le sue lezioni sul tema della sostenibilità e avermi appoggiato e seguito durante lo svolgimento.

Ringrazio la mia famiglia per avermi sostenuto in questi anni nonostante le vicissitudini, grazie perché non avete mai smesso di credere in me, aiutandomi sempre, in particolare alla mia Nonna Rosa che mi ha cresciuto e reso la donna che sono, a mia madre che mi ha fatto capire cosa significa combattere da sola, perché mi ha fatto capire quanto forti siamo noi donne di fronte le difficoltà.

Ringrazio il mio ragazzo Salvo, che sempre mi ha appoggiato e sostenuto quando credevo di non farcela, grazie per avermi incoraggiato quando stavo per mollare e per essere divenuto il mio pilastro.

Alle mie amiche che mi sono state accanto in questi ultimi anni Giovanna, Giulia, Amel, Roberta, Chiara, Anna e Irene ringrazio particolarmente per i momenti di svago e festa che mi avete dato nonostante le attuali distanze, ci siete sempre. E ancora tutti gli altri che non sto qui a menzionare, ma hanno contribuito moralmente a questo mio percorso.

## Indice

<b>Capitolo I. Cronologia e strategie dello sviluppo sostenibile.....</b>	<b>7</b>
1.1 L'effetto serra e i cambiamenti climatici .....	7
1.2 Una soluzione al problema: la sostenibilità .....	11
1.3 Dal rapporto <i>Brundtland</i> agli Accordi di Parigi.....	16
1.4 Lo scetticismo statunitense di Trump: quando la crescita economica vale più del nostro pianeta .....	19
1.4.1 Le possibili conseguenze statunitensi dell'uscita dagli Accordi di Parigi: il Caso Sioux .....	21
<b>Capitolo II. La sostenibilità ambientale e La mobilità sostenibile .....</b>	<b>24</b>
2.1 La mobilità e le cause dell'insostenibilità .....	24
2.1.1 Il Libro Bianco dell'UE .....	26
2.2 Città in transizione, sviluppi, energie rinnovabili .....	28
2.2.1 Contributi alla mobilità sostenibile, i benefici del pedalare .....	30
2.2.2 Incidenze e dati sull'utilizzo della bici in Europa .....	32
2.2.3 Sistemi di trasporto del futuro, le invenzioni dell'ultimo secolo .....	36
<b>Capitolo III. La mobilità del futuro: Il caso Skyway.....</b>	<b>44</b>
3.1 Il padre della tecnologia su stringa: Anatoly Yunitskiy .....	44
3.1.1 Minsk: la realizzazione del sito collaudo " <i>Eco-techno Park</i> " .....	49
3.1.2 Sviluppi e prospettive del progetto <i>Skyway</i> .....	52
3.2 Caratteristiche tecniche e responsi sulla tecnologia di trasporto su stringa.....	54
3.3 Testimonianze .....	60
Conclusioni .....	63
Bibliografia .....	65
Sitografia.....	68

## **Introduzione**

Lo sfruttamento delle risorse presenti sulla nostra terra e il conseguente inquinamento dovuto alla fruizione di essi, ha generato il degrado ambientale causando problemi di varia natura, tra questi i “cambiamenti climatici e l’effetto serra”. Per riuscire a mitigarne gli effetti, sono state generate politiche volte al ripristino delle normali condizioni ambientali, cercando di puntare verso il dovere dell’umanità dando l’opportunità di rendere lo sviluppo sostenibile per le generazioni attuali e future. Il cambiamento climatico appare dunque la priorità del XXI secolo, l’importanza di preservare l’integrità e la salvaguardia del pianeta spinge a rintracciare delle soluzioni volte a migliorare l’attuale condizione ambientale.

L’obiettivo che si affronta in tale tesi di laurea, è quello di trattare un argomento di attualità come quello della mobilità sostenibile e delle nuove tecnologie, approfondendone lo studio, l’utilizzo e gli sviluppi positivi che potrebbero dare. Nonostante le vicissitudini che hanno avverso la prosecuzione di un adeguamento per porre fine al degradamento ambientale, ci si trova ad avere politiche inadeguate che non permettono un cambiamento. La prima motivazione che mi spinge ad affrontare tale tema è dato dall’interesse verso la causa ambientale, ragion per cui nel primo capitolo si affronterà il tema del cambiamento climatico dovuto all’utilizzo eccessivo di combustibili fossili, in relazione alla nascita del concetto di sostenibilità, proseguendo la linea sugli accordi che nel corso degli anni dovevano aiutare la crescita sostenibile, seppure ci sia stata una grande unione da parte dei paesi, poco ancora è stato attuato, dovuto anche all’uscita degli Stati Uniti principale paese per immissioni dannose.

Insidi sono i percorsi da dover affrontare per trovare una soluzione, cosicché si volge l’attenzione alla mobilità sostenibile come possibile strategia da seguire. Oggetto del secondo capitolo è per l’appunto la sostenibilità, andando a rintracciare le cause dell’insostenibilità, dovuto all’utilizzo eccessivo del mezzo privato. Si tratta di conseguenza il tema del miglioramento della qualità della vita attraverso l’utilizzo di mezzi ecosostenibili, dalla bici che senza dubbio dà un contributo al benessere umano, appurando uno studio sull’utilizzo di essa a livello europeo; all’uso di nuovi sistemi di trasporto del futuro che sfruttando la tecnologia potrebbero contribuire invece al benessere dell’ambiente.

Da qui una seconda motivazione che mi spinge a trattare nel terzo capitolo, data l'esperienza in prima persona che mi vede coinvolta nella promozione e divulgazione di un progetto a livello mondiale, la nascita, lo sviluppo e il contributo che potrebbe dare *Skyway* come possibile soluzione ai mezzi inquinanti attualmente in circolazione. In particolare, *Skyway* è un sistema di trasporto ad alta velocità ideato su stringa circa 40 anni fa dall'ingegnere russo Anatoly Yunitskiy. Attualmente si trova alla decima tappa del completamento del progetto, ed una possibile realizzazione potrebbe contribuire a risolvere i problemi ambientali scaturenti dall'uso dei mezzi tradizionali.

La tecnologia applicata è sviluppata al punto da non sfruttare combustibili fossili, ma al contrario viene integrato all'ecosistema senza danneggiare nulla, oltre che velocizzare i collegamenti ed evitare il congestionamento cittadino. La metodologia applicata nel raccontare tale “nuovo” progetto è stata quella, dopo opportuna ricerca bibliografica sull'argomento, di realizzare interviste *face to face* agli operatori coinvolti oltre che interessati alla realizzazione del progetto *Skyway*.

Testimonianze reali vengono pertanto riportate al fine di affermare l'effettiva importanza del progetto, non a livello teorico ma ad un livello pratico già attuato e presente a Minsk dove il sistema dal 2015 è in continua evoluzione, con lo scopo di diventare una soluzione possibile al cambiamento climatico.

## **Capitolo I. Cronologia e strategie dello sviluppo sostenibile**

### **1.1 L'effetto serra ed i cambiamenti climatici**

Il mondo in cui viviamo oggi è stato soggetto ad un tumulto di eventi che nel corso della storia hanno intaccato la stabilità di cui godeva in precedenza, la causa è senza dubbio dovuta all'uomo che ha permesso uno sviluppo eccessivo senza pensare alle conseguenze disastrose che avrebbe potuto provocare. Le rivoluzioni industriali, l'avvento della tecnologia moderna e dei combustibili fossili, le "nuove" armi da guerra insieme alle risorse limitate ed esauribili, la brama di potere, l'uso eccessivo dell'accumulazione di denaro, hanno limitato l'interesse verso la "salute" del nostro pianeta.

Il mondo in cui viviamo risente oggi di tutto ciò che definiamo "cambiamenti climatici", fenomeno ormai oggetto di studio da anni da parte di scienziati, ricercatori e studiosi i quali affermano che quello che stiamo vivendo attualmente è causa del cosiddetto "effetto serra". Tale fenomeno ci spiega Morise (2015) produce il riscaldamento degli strati inferiori dell'atmosfera terrestre, causato dall'assorbimento da parte di alcuni gas della radiazione infrarossa emessa dalla terra. Senza l'effetto serra la temperatura del globo sarebbe in media 30° C più fredda, ovvero oscillerebbe intorno ad una temperatura di -18°C.

Il fenomeno dell'intrappolamento del caldo è causato da molecole che si trovano nell'aria. Tali molecole possono essere trasparenti o opache: le molecole trasparenti fanno passare indisturbata la radiazione solare, mentre quelle opache trattengono e assorbono le radiazioni termiche e il calore. Quest'ultime influenzano il fenomeno dell'effetto serra, tanto da contribuire alla stessa sopravvivenza degli organismi viventi, poiché ne limita la dispersione del calore e mantiene la temperatura della terra costante, funge da termoregolatore e ci protegge dai raggi violenti del sole. Malgrado ciò, negli ultimi anni la presenza eccessiva di gas serra presente nell'atmosfera hanno causato la distruzione del sottile strato di ozono che si trova nell'atmosfera terrestre, il quale appare danneggiato ogni anno sempre di più. La causa principale è da rintracciare nell'aumento delle attività produttive dell'uomo, che non riesce a limitare l'utilizzo di combustibili fossili per produrre energia.

Il principale gas serra proviene dalla combustione di carbone, petrolio e metano. Le attività delle centrali termoelettriche, dei fumi, delle industrie, degli scarichi delle automobili aumentano la produzione di questo gas, di fatti la maggior parte delle emissioni proviene dai paesi industrializzati, come Usa, Cina e Giappone. Il nostro pianeta ha sempre avuto periodi alternati di temperatura superiore o inferiore alla media, ma ai dati attuali riportati da Morise (2015) ci dicono che: “la concentrazione di anidride carbonica nell’atmosfera è aumentata del 30%; nello stesso periodo la concentrazione di metano emessa principalmente dalle risaie e dall’allevamento, è cresciuto del 145%”. L’anidride carbonica aumenta l’effetto serra e quindi la temperatura, perciò negli ultimi dieci anni l’evaporazione dell’acqua e degli oceani è aumentata al punto di avere una concentrazione di vapore nell’atmosfera che incrementa ulteriormente l’effetto serra. Un aumento così rapido delle emissioni dei “gas serra” nei prossimi anni, potrebbe causare un innalzamento delle temperature, provocando un riscaldamento globale del pianeta atteso tra gli 1 e 3,5°C. I gas serra rappresentano un reale pericolo per il nostro pianeta, tanto che potrebbero portare la Terra a trattenere maggiormente il calore, mutandone l’effetto sul clima.

Ma quali sono le conseguenze a cui stiamo andando incontro? Solitamente quasi si parla di cambiamenti climatici si pensa ad un aumento delle temperature, la rivista Spazio Motori (Morise, 2015) indica ulteriori conseguenze a cui potremmo andare incontro, in particolare:

1. Innalzamento dei livelli dei mari: l’aumento della temperatura causa lo scioglimento dei ghiacciai, territori come la pianura Padana, Venezia, Miami, Amsterdam e altre città che si trovano sotto il livello del mare si troverebbero ad affrontare gravi rischi come la loro medesima scomparsa.

2. Alterazioni climatiche ovvero periodi prolungati di siccità causerebbero fenomeni di desertificazione sempre più estesi; alcune zone del mondo potrebbero diventare aride e non coltivabili, in territori come l’Africa dove già il fenomeno è in netto aumento si avvierebbe un processo di desertificazione continuo, esteso e irreversibile.

3. Effetti sanitari su tutti gli esseri del nostro pianeta: l’aumento delle radiazioni solari causerebbero l’incremento di malattie tropicali; il rischio di tumori è destinato ad



aumentare sempre di più, ad oggi i dati del WWF (2014) ci dicono che se si limitasse l'uso del carbone fossile si eviterebbero circa 18.200 morti l'anno. E ancora effetti come diminuzione delle difese immunitarie, riduzione della fotosintesi e danneggiamento del Dna.

4. Le Specie animali potrebbero andare in estinzione: migliaia di specie animali e vegetali sono destinate a scomparire, l'Artico attualmente è la zona a più rischio, il fenomeno stesso dello scioglimento dei ghiacciai significa distruzione di habitat naturali di specie come pinguini, foche e orsi bianchi. E ancora ambienti come le barriere coralline e la foresta amazzonica sembrano essere destinati a scomparire (Morise, 2015).

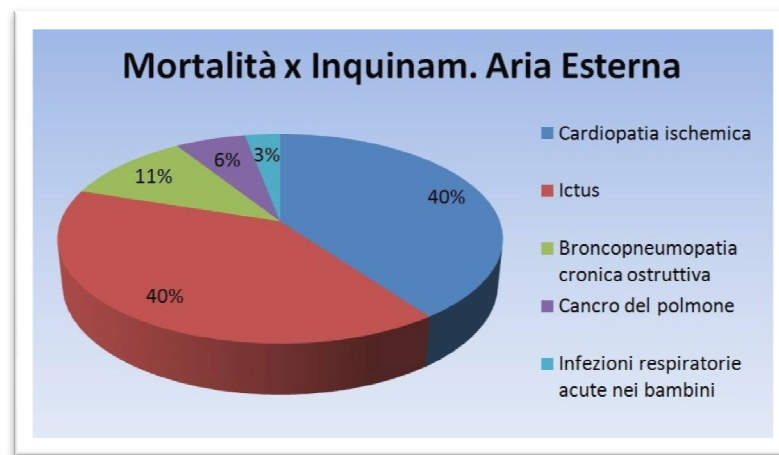


Fig.1. Mortalità a seguito di malattie provocate dall'inquinamento dell'aria. Fonte: Ns. elaborazione dati Organizzazione Mondiale della Sanità, 2015.

Si nota l'alta percentuale per Ictus, seguita dalla patologia ischemica e altre malattie respiratorie, causate da alte percentuali di polveri sottili nell'aria (fig.1). Queste sono quindi le conseguenze a cui si potrebbe andare incontro, se continuassimo a inquinare senza porre alcun limite, ad oggi tale effetto pare irreversibile poiché siamo arrivati in quello che gli scienziati dicono chiamarsi "*punto di non ritorno*", ovvero possiamo solo cercare di mitigarne gli effetti ma non avere una totale cura per il nostro pianeta.

Secondo una tesi portata avanti da Susan Solomon (2009) "*chief scientist*" del Noa, agenzia negli USA per il monitoraggio degli oceani e dell'atmosfera, si afferma che le due aree polari e gli oceani rappresentano dei regolatori termodinamici della terra, ma

attualmente l'emissione eccessiva di CO<sub>2</sub> sta alterando il loro funzionamento causandone diverse alterazioni.

E ancora la Solomon afferma : «Il nostro studio mostra che le scelte che si fanno oggi in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> avranno ricadute che cambieranno irreversibilmente la faccia del nostro Pianeta per almeno i prossimi mille anni», (Solomon, Reondi, 2009), e sottolinea senza mezzi termini la scienziata statunitense, esperta dell'Ipcc, panel intergovernativo sui cambiamenti climatici. Sappiamo bene che i residui di CO<sub>2</sub> possono rimanere nell'atmosfera per migliaia d'anni, per cui Solomon ha aperto una nuova indagine sulle conseguenze a lungo termine.

Secondo i dati del centro controllo sul clima (2009), le emissioni sono aumentate dall'inizio dell'era industriale dalle 280 parti per milione (ppm) alle 380 ppm di oggi, il rischio è che in pochi decenni si possa superare le 600ppm. Nelle zone polari stiamo già assistendo a questo fenomeno, oceani e ghiacciai funzionano come un impianto di raffreddamento di un motore, ma nei prossimi secoli la problematica sarà quello degli oceani che potrebbero cominciare a mantenere il calore invece di raffreddare. Stiamo assistendo quindi ad un'inversione delle normali funzioni del nostro pianeta, ad oggi la banchisa artica ha perso oltre il 30% di massa rispetto al 1979 (Reondi, 2009).

Un'altra teoria avanzata da Eric Steig (2009) chiarisce il fenomeno delle temperature più fredde nelle zone più interne dell'Artide, tali luoghi rispetto alla Penisola Antartica nel Sud America appaiono più caldi. Il raffreddamento è infatti dovuto al cosiddetto "buco nell'ozono" che provoca dei venti occidentali circumpolari più forti sulla parte occidentale del continente. I suoi studi ricostruiscono il quadro del riscaldamento presente non solo nella Penisola Antartica, ma anche nella calotta Occidentale e Orientale. Il futuro per l'Antartide dipenderà da come la composizione dell'atmosfera influenzerà la quantità di ghiaccio marino dell'emisfero australe e la circolazione atmosferica regionale, secondo Solomon probabilmente arriveremo ad assistere ad uno scenario drammatico. Il cuore del cambiamento si dovrebbe verificare nell'Europa meridionale e nella fascia mediterranea, dove verranno colpite l'Italia, il Nord Africa, il Sud Ovest Americano e Sud Ovest Australiano (Reondi, 2009).

Attualmente la preoccupazione maggiore ci giunge dal nostro Paese, l'Italia, secondo i dati del CNR-ISAC (*The institute of Atmospheric Sciences and Climate*) il nuovo record raggiunto nel 2014 è stato di +1.45°C rispetto al trentennio 1971-2000 (fonte: ISAC-CNR). Secondo l'associazione Italia Clima che ci informa su ciò che sta accadendo, gli studi permettono di confrontare non il singolo dato per anno ma gli andamenti degli ultimi decenni, non è quindi un'ipotesi futura, ciò che sta succedendo è attuale e muta giorno dopo giorno: "l'Italia si sta scaldando a una velocità doppia rispetto a quella di tutto il Pianeta" (Italian Climate Network Onlus, 2016).

Le prove oltre all'aumento della temperatura si intravedono anche sulle numerose distruzioni che il clima sta operando, un esempio sono le alluvioni di Genova, Modena, Senigallia e Chiavari che nel 2014 hanno subito violenti nubifragi tanto da colpire duramente i produttori di olio d'oliva, miele e castagne. Se il clima non aiuta, anche le Istituzioni appaiono latitanti, un cambiamento in tale direzione potrebbe attuare politiche che permettano la riduzione di emissioni di gas serra, con la collaborazione delle regioni, cittadini e municipalità al fine di limitare i danni che sono stati creati.

## **1.2 Una soluzione al problema: la sostenibilità**

Nonostante i problemi causati dall'uomo per via della sua incuria nei confronti del pianeta, si è cercato di trovare una soluzione che potesse rispondere agli effetti inquinanti degli ultimi decenni. Poiché l'umanità non può fare a meno del progresso e di tutte le sue conseguenze, si è cercato di porre un rimedio; da questa esigenza ragionevole nasce il concetto di sviluppo sostenibile, che si è affermato nel corso degli anni e diffuso tra l'opinione pubblica. La consapevolezza dell'esauribilità delle risorse e la necessità di preservare la qualità del patrimonio naturale in vista del futuro è ormai una necessità, tanto che il concetto di sviluppo sostenibile è stato studiato applicandolo ad un approccio multidisciplinare.

E' qui che la World Commission on Environment and Development (WCED), ha deciso di trattare questo approccio noto come *triple bottom line*, in considerazione della cosiddetta regola dell'equilibrio delle tre "E", per cui si definisce sviluppo sostenibile quando i tre ambiti, ambientale, sociale ed economico si trovano in equilibrio (Tenuta, 2009, p.11). La necessità di trovare degli indicatori da parte del WCED di cui si serve

per guidare processi di sviluppo sostenibili, al fine di renderci conto di che grado di sostenibilità stiamo parlando, è utile per monitorarne le condizioni gestionali e confrontare dati al fine di indicare l'andamento impegnandosi a dare il meglio. E' stato intorno agli anni 60' che si è cominciato a parlare di sostenibilità quando i cambiamenti cominciavano ad essere sostanziali, l'aumento dell'inquinamento era visibile e di certo l'uso improprio delle risorse da parte delle multinazionali non hanno aiutato. I primi gruppi ambientalisti cominciarono a farsi avanti, chiedendo "giustizia ambientale" e rispondendo con manifestazioni pacifiche al fine di suscitare qualcosa nelle coscienze.

Si comincia a parlare di tutela dell'ambiente, con i concetti di ecosistema e di biosfera, è possibile affermare che per "ambiente si intende l'insieme delle condizioni fisiche, chimiche e biologiche che permettano e favoriscano la vita degli esseri viventi (uomini, animali, piante) e dunque, la tutela dell'ambiente è da intendersi come tutela dell'equilibrio ecologico della biosfera e degli ecosistemi considerati" (Cecchetti & Predieri, 1996).

Una prima definizione di "sostenibilità" la troviamo nel Rapporto Our Common Future, elaborato nel 1987 dalla World Commission on Environment and Development (Commissione Brundtland). Si definisce sostenibile lo sviluppo che garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri (Tenuta, 2009, p.14). Questa breve definizione può essere soddisfatta da una più lunga definizione che ci fa percepire al meglio il contesto, affermando quindi che: "l'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere ai loro. Il concetto di sviluppo sostenibile comporta limiti, ma non assoluti, bensì imposti dall'attuale stato della tecnologia e dell'organizzazione sociale alle risorse economiche e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. La tecnologia e l'organizzazione sociale possono essere però gestite e migliorate allo scopo di inaugurare una nuova era di crescita economica" (Tenuta,2009, p.14). Da queste definizioni senza dubbio si vuole incoraggiare l'umanità a cambiare le proprie abitudini, a migliorarle e renderle adeguate al nostro stato di natura, produrre senza danneggiare, migliorare la qualità della vita senza privarci delle nostre risorse, ma puntando a nuove soluzioni eco-sostenibili.

Nel 1991 da una riunione della World Conservation Union, UN Environment Programme and World Wide Fund for Nature, si aggiunge un nuovo concetto di sviluppo sostenibile per cui “un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere le capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali essa dipende” (Tenuta, 2009, p.15). La definizione ci parla di capacità di carico, ma cosa si intende per l'esattezza?

Un ecosistema è in grado di fatti di produrre delle risorse in maniera limitata, quando si supera questo limite di capacità di carico, si può arrivare ad un degenero dell'ambiente, tra le ipotesi possibili si può per esempio individuare la distruzione dello stesso ecosistema o delle specie che lo popolano, con rischio di non recupero futuro delle funzioni naturali.

Un'ulteriore visione nello stesso anno arriva dall'economista Hermann Daly, secondo cui lo sviluppo è sostenibile sulla base di tre presupposti:

1. Il consumo di risorse rinnovabili non supera il relativo tasso di rigenerazione.
2. Il consumo di risorse non rinnovabili è compensato dalla produzione di una pari quantità di risorse rinnovabili che a lungo termine siano in grado di sostituirle.
3. L'immissione di inquinanti nell'ambiente non supera la capacità di assorbimento dei recettori naturali (Tenuta, 2009, p.15).

Attualmente uno degli approcci di cui si tiene più conto è quello dettato dall'International Council for Local Environmental Initiative che nel 1994 ha dato un'ulteriore enunciazione del concetto di sviluppo sostenibile: “sviluppo che offre servizi ambientali, sociali ed economici di base a tutti i membri di una comunità, senza minacciare l'operabilità dei sistemi naturali, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tali servizi” (Tenuta, 2009, p.16-17).

Secondo l'ICLEI si parla di sviluppo sostenibile quando nei tre servizi citati in precedenza si raggiunge l'equilibrio delle tre “E”, nel dettaglio (fig. 2):

- *Sostenibilità ambientale*: è la capacità di mantenere integro nel tempo la capacità di rigenerazione delle risorse naturali, senza intaccare la diversità biologica minimizzando gli impatti negativi e realizzando l'equilibrio e l'interesse dell'ecosistema.

- *Sostenibilità economica*: intesa come capacità di generare lavoro, reddito e uso delle risorse adeguate. E' strettamente connessa alla sostenibilità ambientale, poiché se una sostenibilità economica genera impatti economicamente dannosi per la sfera ambientale, quest'ultima viene resa insostenibile.
- *Sostenibilità sociale*: capacità di garantire condizioni di benessere e uguale accesso alle risorse materiali, rispettando l'uguaglianza e l'etica morale.

Questo concetto di equità, può essere riferita a due scale temporali, quella intra generazionale (generazioni presenti) e quella inter-generazionale (generazioni future).

L'uguale possibilità di accesso alle risorse, deve essere una battaglia razionale al fine di suscitare una lotta per la giustizia nei confronti della natura.

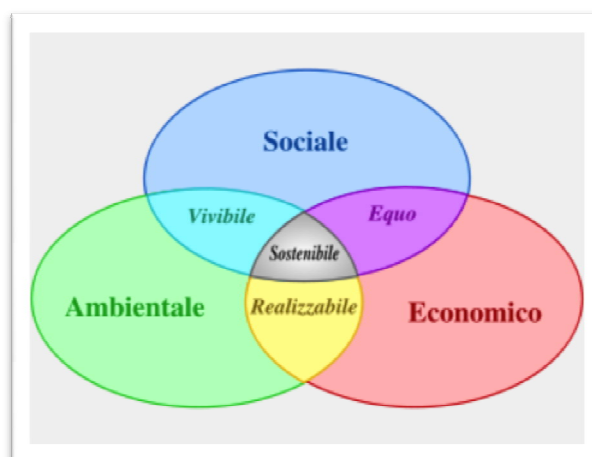


Fig.2 Interconnessioni tra le dimensioni della sostenibilità dello sviluppo e la regola dell'equilibrio delle tre E. Fonte: ecologicacup.unile.it

Ma le posizioni nel corso del tempo cominciarono a cambiare, tanto da venirsi a creare delle spaccature all'interno dell'economica classica, e si distingue fra "sostenibilità forte" e "sostenibilità debole". L'economia classica che è nata praticamente nel momento in cui la scienza meccanica ha preso piede e di conseguenza ha portato allo sviluppo della rivoluzione industriale, mette in considerazione due fattori imprescindibili come il capitale e il lavoro. Per capitale si intende le materie prime, che

grazie al lavoro possono essere trasformate in beni da immettere sul mercato. I due approcci affrontati possono essere espressi così:

- *Sostenibilità debole*: Tale approccio segue un percorso rischioso, poiché si crede di avere fiducia nelle generazioni future, che potranno fronteggiare le conseguenze ambientali. Dato il “benessere materiale della specie umana”, si può ottenere una sostituzione fra “capitale naturale” e “capitale prodotto”. Secondo la regola di Hartwick-Solow “ le rendite generate dall'estrazione di risorse non rinnovabili devono essere risparmiate e reinvestite in capitale artificiale (impianti, infrastrutture ecc.”. Lo scopo è lasciare alle generazioni future un livello di ricchezza naturale, dato dalla somma di capitale naturale e costruito.

- *Sostenibilità forte*: Segue una linea più prudente, implica che le risorse naturali non possono essere sostituite con il capitale prodotto dall'uomo, il fine ultimo è quello di lasciare lo stesso stock di capitale naturale e non ridurre la capacità della terra di produrre risorse rinnovabili (Amari, 2012, p.53-54).

L'applicazione di tali approcci cambia da sistema a sistema, è possibile attuare la sostenibilità forte in sistemi più fragili come la barriera corallina e la foresta Amazzonica, a forte rischio di perdita della biodiversità. Al contrario la sostenibilità ecologica debole è adatta ad ecosistemi artificiali, come le città e le industrie. Tali approcci classici basati sull'ecologia hanno dato diverse visioni, l'avvento dell'economia ecologica ha dato una concezione legata ai processi naturali della Terra, comprendendo il “*capitale naturale abiotico*” e il “*capitale naturale biotico*”. Inoltre vede l'economia classica come un sottoinsieme dell'ecologia, che considera i processi matematici invece dei processi naturali legati alla terra. Il padre dell'economia ecologica o “bioeconomia” è considerato Nicholas Georgescu-Roegen (1971), di origine rumena, lavorò negli Stati Uniti dedicandosi alla stesura del libro “The Entropy Law and the Economic Process”, che nel 1971 dà avvento all'analisi dei processi economici che scaturiscono dal concetto di entropia, a proposta del rovescio del paradigma dell'economia classica che si basava sulle leggi meccaniche, che devono essere sostituite da leggi naturali. Egli afferma che i processi economici che si avviano verso uno sviluppo di produzione, inevitabilmente produrranno un costo, tanto da portare la produzione ad un processo di “entropia”, dal greco *entropè* “conversione-confusione”. I

processi economici criticati da Roegen, vedono la trasformazione di risorse naturali in scarti, la materia viene degradata e se si parla di crescita economica illimitata che risponde a una produzione dovuta alla domanda si avrà un processo di degradazione assoluto. Non a caso nel 1972, un anno dopo la pubblicazione del testo, si pongono i fondamenti dell'economia ecologica alla conferenza delle Nazioni Unite a Stoccolma, dove per la prima volta venne introdotto la "Dichiarazione dell'uomo rispetto all'ambiente", dove si obbliga il rispetto del diritto delle generazioni future di fruire dell'ambiente naturale, senza che esso sia compromesso (Amari, 2009, p.55-56).

L'importanza di dare una base solida a tale corrente sostenibile è alla base del contratto naturale tra le nazioni, si cerca la collaborazione al fine di avere un'unità su questo fronte. Risolvere tale enigma diventa un dovere, non ci si ferma però a dare definizioni, c'è bisogno di congressi che regolino norme e leggi affinché la giustizia ambientale diventi reale.

### **1.3 Dal rapporto *Brundtland* agli Accordi di Parigi**

Allo stato attuale parlare di cambiamenti climatici è diventato usuale, ma sono passati quasi una trentina d'anni da quando i vertici istituzionali dei Paesi sviluppati del mondo sono arrivati a dover trattare in via approfondita questo problema. Le statistiche evidenziano la problematica: occorre diminuire i consumi e cercare di promuovere una crescita sostenibile, anche perché nelle diverse parti del mondo ci sono paesi che consumano più di altri come l'America centrale, Cina e Giappone ovvero appaiono le "grandi malate" del mondo.

L'aumentare dell'inquinamento e i rischi per la salute umana hanno portato alla diffusione ed affermazione del c.d. "movimento ambientalista". L'ambientalismo ha una storia più che complessa ed antica: si parlava di ambientalismo tra i grandi importanti dell'Impero britannico, tra i diplomatici americani, tra i proprietari di schiavi brasiliani, tra i manager forestali tedeschi, tra i contadini dell'Himalaya, tra i letterati cinesi, antichi, filosofi, re e molti altri ancora che ne studiarono le conferme. L'obiettivo fondamentale era capire perché l'utilizzo eccessivo delle risorse portava alla degradazione ambientale, problemi come l'erosione del suolo, sterminio della fauna selvatica e carenza di legnami all'inizio del 600 erano già un problema, tanto che in quel



secolo vennero avviate le prime difese legali contro l'inquinamento di ogni tipo. Come all'ora fino ad oggi né lo Stato né i sudditi si impegnarono a fondo per risolvere il difficile problema nei confronti della difesa ambientale (McNeill John, p. 9).

Durante la metà del XX secolo qualcosa però appare mutare, si crea una realtà politica, portata avanti dagli stati più virtuosi come Paesi Bassi e Canada, che decidono di unirsi: il movimento ambientalista diventa finalmente un entità politica, e il protagonista indiscusso diventa il “cambiamento climatico” (McNeil John,p.10). Il concetto di sviluppo sostenibile, inteso come lo “sviluppo capace di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni”, è introdotto per la prima volta nel Rapporto Brundtland del 1987, intitolato *Our common future* (WCED,1988). Ciò che viene enunciato non è solo un concetto, ma una garanzia nei confronti del nostro pianeta. Nello stesso contesto, si cerca un modo per capire il problema al fine di affrontarlo correttamente, viene eletta di fatti un'istituzione organica con la funzione di studiare i cambiamenti climatici dovuta all'azione dell'uomo. Nel 1988, l'Onu grazie all'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), istituisce l'*International Panel on Climate Change* (IPCC) (Marino & Grieco, 2006, p.28). A giugno del 1992 si è tenne a Rio de Janeiro la *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED), conosciuta come il “Vertice della Terra” (UNCED, 1992).

Durante la conferenza, l'ONU, ha enunciato il concetto di sviluppo sostenibile mondiale ed al termine 183 Paesi hanno sottoscritto l'Agenda 21 dove al suo interno vengono esposti gli obiettivi futuri per lo sviluppo sostenibile, integrate a politiche ambientali ed economiche al fine di raggiungere l'equilibrio. L'Agenda 21, racchiude un programma articolato in quaranta diversi capitoli, con obiettivi concreti dello sviluppo ecologicamente, economicamente e socialmente sostenibile con modalità e strumenti per raggiungerli. Fu un evento storico, si credeva davvero di poter creare un programma universale in grado di rendere lo sviluppo sostenibile, portare avanti una crescita economica-ecologica, tanto da essere definito dal segretario generale delle Nazioni Unite Kofi Annan, «il principio organizzativo per le società di ogni parte del mondo » (Greco, Salimbeni, 2003 , p.8).

Le conferenze mondiali sul clima proseguirono, si rende noto il Protocollo di Kyoto del Novembre 1997, in cui ci si impegna a proseguire degli obiettivi atti alla riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 5% entro il 2008-2012 (Marino,Grieco, 2006, p.29). Fallisce invece l'apice mondiale sullo sviluppo sostenibile tenuto a Johannesburg in Sudafrica nel settembre del 2002, tra i rappresentanti delle nazioni unite circa 189 bocciano il progetto, il quale prevede l'investimento di circa seicento miliardi di dollari annui da destinare ai paesi del terzo mondo a carico delle nazioni più ricche (Greco,Salimbeni, 2003, p.8-9).

Dopo l'episodio avuto luogo a Johannesburg i paesi più industrializzati prenderanno posizioni diverse, si rendono noti i dati di Stati Uniti e Russia che con il 18% percento delle emissioni contribuiscono al disimpegno dell'accordo (Greco, Salimbeni, 2003, p. 16-17).

Il più recente dei trattati attualmente è l'Accordo ri-negoziato a Parigi il 22 dicembre 2015, a cui aderiscono 190 paesi con l'impegno di collaborare congiuntamente al programma volto alla salvaguardia del clima. La direzione dei lavori è affidata alla Cop21, vertice Onu sui cambiamenti climatici, la quale provvederà all'entrata in vigore il 4 novembre 2016, con successiva ratifica di 55 paesi (Ansa, 2017).

L'accordo prevede dei seri obiettivi da raggiungere tra il 2020 e il 2050, tra cui:

1. Obiettivo 2 gradi: i paesi firmatari devono contenere il riscaldamento globale entro i 2 gradi dai livelli pre-industriali, cercando se possibile di arrivare a 1,5 gradi.
2. Impegni Paesi: si dovranno stabilire all'interno dei governi degli obiettivi per ridurre i gas serra prodotti dalle attività umane (anidride carbonica, metano e refrigeranti Hfc).
3. Verifiche: dal 2023 in poi verranno previste verifiche quinquennali per stabilire il grado di impegni presi.
4. Aiuti: i paesi che godono di un alto PIL dovranno contribuire finanziariamente con 100 miliardi di dollari nei paesi più poveri, tramite il "*Green Climate Fund*", da istituire entro il 2020. L'Italia contribuirà con 50 milioni di euro.
5. COP: dal 1995 in poi la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) ha stabilito che ogni anno si terrà una Conferenza delle parti

(COP), dove tutti i paesi aderenti saranno tenuti a discutere delle attuali situazioni e delle possibili situazioni da prendere (Ansa, 2017).

Nonostante gli obiettivi dei 2 gradi, il direttore del Centre for International Climate and Energy Policy, Steffen Kallbekken afferma che: “secondo le conclusioni dell’Ipcc, per limitare il riscaldamento a 2° C dobbiamo tagliare le emissioni rispetto al 2010 del 40-70% entro il 2050. Per raggiungere il target di 1,5° C il taglio deve essere più sostanziale, tra il 70% e il 95% entro il 2050”. Per raggiungere questo obiettivo si deve attuare una de-carbonizzazione, il direttore esecutivo dello *Stockholm Resilience Centre* ci spiega: “Con de-carbonizzazione, si intende il totale abbandono di carburanti fossili, la formula prevista in questo testo implica invece la possibilità di poter continuare a usare questo tipo di carburanti”, e ancora ci commenta “Parigi è un punto di partenza”.

Ora abbiamo bisogno di azioni coerenti con la scienza per raggiungere la de-carbonizzazione entro il 2050 e uno sviluppo sostenibile” (Visco, 2015). Dall’accordo di Parigi l’impegno si è rafforzato, si prevede infatti di cominciare a lavorare sin da subito, riconoscendo l’importanza di investire di più in *adaptation* e *resilience*, puntando sempre a fornire trasparenza e possibilità di revisione, si chiede infatti alle nazioni di contribuire a dare un inventario sulle emissioni prodotte e assorbite, dando conto sul trasferimento di capitali e conoscenze tecnologiche, puntando all’unione e la coesione per uno sviluppo sostenibile.

#### **1.4 Lo scetticismo statunitense di Trump: quando la crescita economica vale più del nostro pianeta**

Dopo gli accordi sul Clima di Parigi e la concreta azione delle nazioni unite in politiche ambientali, si è creata una rinuncia da parte degli Stati Uniti, l’elezione del nuovo presidente degli Stati Uniti Donald Trump ha ribaltato la decisione sui precedenti accordi negoziati da Obama. Il nuovo presidente appare divergente di fronte al tema del cambiamento climatico, è invece propenso a far crescere gli Stati Uniti economicamente, con l’obiettivo di incentivare l’uso dei combustibili fossili invece che ridurre l’uso, recedendo dichiaratamente agli Accordi firmati a Parigi. E’ il 20 Gennaio 2017 quando Donald John Trump diventa il 45esimo presidente degli Stati Uniti

d'America, dopo una lunga campagna elettorale che porta avanti lo slogan, “*Make America Great Again*” con l’obiettivo di una crescita economica senza mezzi termini.

Successivamente annuncia la sua volontà di perseguire degli obiettivi in netto contrasto rispetto alle politiche ambientali portate avanti da Obama, tra cui il decreto “*Clean Power Plan*” dove l’ultima legislazione presidenziale aveva portato avanti per tagliare le emissioni degli impianti di carbone (Il secolo XIX, 2017). L’accordo firmato dal presidente Barack Obama nel corso della Cop21, prevedeva una riduzione delle emissioni di circa il 26% rispetto ai livelli del 2005, oltre allo stanziamento di 37 miliardi di dollari per lo sviluppo delle energie pulite, imponendo l’approvazione di leggi meno tolleranti sul consumo di carburante. L’opinione di Trump appare scettica sulla questione del riscaldamento globale, sostiene infatti che “si tratti un’invenzione per limitare l’economia statunitense e rendere più competitivo il settore manifatturiero della Cina” (Frigerio, 2016). E’ al G7 di Taormina che il presidente Donald Trump accenna di voler uscire dagli accordi di Parigi, mentre Italia, Canada, Francia, Germania, Giappone e Regno Unito riaffermano la loro volontà a impegnarsi e affrontare prontamente l’impegno preso. Le posizioni appaiono molto dure nei suoi confronti, si comincia a cercare la via della mediazione, l’accordo potrebbe apparire fragile, specialmente se uno dei paesi maggiormente responsabili di inquinamento decide di ritirarsi. A Taormina la cancelliera tedesca Angela Merkel, ha ribadito l’importanza di adempiere ai doveri del pianeta rivolgendosi al presidente Statunitense, ella che da anni lotta contro gli oppositori del clima tra cui gli scettici George W. Bush e del G8 di Heligendamm che dieci anni fa, le diedero il soprannome di “*Klimakanzlerin*”, ovvero cancelliera del clima (Mastrobuoni, 2017).

Dopo il G7 di Taormina prevale la linea dura, quella in cui a giovarci sono le grandi imprese, da *Wall Street* alla *Silicon Valley*, tra cui i grandi giganti del settore petrolifero come Exxon Mobil, Chevron e Bp, che sotto la tutela protezionista di Trump nega dell’esistenza di un problema reale. Secondo la sua opinione, lo slogan “*American First*”, portato avanti durante la campagna elettorale dovrebbe portare crescita economica e nuovi posti di lavoro, adempiere a tale accordo significherebbe per l’America rinunciare a 3 miliardi di dollari nel suo Pil nei prossimi decenni, afferma Trump. Contrariamente a quanto si pensa invece, lui si dichiara ambientalista

ugualmente, chiede infatti successivamente una negoziazione degli accordi a suo favore, durante le conferenze stampa ha dichiarato più volte, “Gli Stati Uniti cominceranno a negoziare un nuovo accordo sul clima. Vogliamo un accordo che sia giusto. Se ci riusciremo benissimo, altrimenti pazienza”, ha aggiunto (Gagliardi, 2017). Ci sarà quindi "la fine dell'applicazione degli impegni di riduzione", e ancora "e soprattutto" dei versamenti al Fondo verde per il clima "che costa agli Usa una fortuna"(Gagliardi, 2017). Uscendo dagli accordi parigini, si deve mettere in considerazione che ci vorranno circa quattro anni per completare l'inadempimento ufficiale agli accordi, ragion per cui saranno successivamente gli americani stessi a scegliere, con le successive elezioni del 2020. Il problema principale sta nell'effetto domino che si potrebbe cominciare a creare, l'uscita degli Usa non è di fatto l'unica, anche Siria e Nicaragua fanno parte dei tre paesi al mondo che non fanno parte dell'accordo del 195 nazioni, mentre Italia, Francia e Germania appaiono una cortina di ferro, pronte a riempire il vuoto statunitense (Gagliardi, 2017).

#### **1.4.1 Le possibili conseguenze Statunitensi dell'uscita dagli Accordi di Parigi: il Caos Sioux**

“Nei periodi di siccità, leggi severe regolavano l'uso dell'acqua. Anche ai bambini piccoli si insegnava a stare attenti, e io vidi madri che lavavano i loro marmocchietti sputando loro addosso un sorso d'acqua. [...] Ogni qualvolta pioveva, i genitori ci dicevano di prendere le nostre piccole anfore e andare sulle rocce, attingere dalle pozzanghere, e riempire le cisterne. Ce n'erano circa un centinaio, e i nostri antenati le avevano ricavate dalla viva roccia. Gli adulti affermavano che l'acqua è essenziale. [...] Quanto l'acqua fosse importante, lo imparavamo dal fervore con cui i vecchi invocavano con preghiere la pioggia e piantavano *pahos* nelle fonti, per ingraziarsi i serpenti acquatici e indurli a far correre più copiose le acque per estinguere la nostra sete ” (Hamilton, 2007).

L'uscita degli Stati Uniti dagli Accordi di Parigi, ha messo in discussione diverse problematiche, una di queste riguarda senza dubbio il caso Sioux e le loro riserve.

Stanziate nei territori origine del Sud e Nord Dakota, la popolazione Sioux da circa 300 anni deve fare i conti con le amministrazioni locali, che proprio in occasione del

cambio presidenziale, inaugura un nuovo periodo di lotte e rimostranze nei confronti delle loro terre (D'Andrea, 2016).

La causa di tali divergenze riguarda la realizzazione di un oleodotto che avrebbe dovuto attraversare i territori del Nord Dakota passando a quasi cento metri dalla riserva protetta di Standing Rock, il rischio principale stava proprio nel problema ambientale che avrebbe potuto creare una possibile fuoriuscita e causare danni all'ecosistema del luogo circostante, per tale motivo fu inizialmente bocciato. La situazione cambia però quando divenuto presidente Donald Trump, sigla due ordini esecutivi che autorizzano la costruzione dei due oleodotti, il *Keystone* in Colorado e il *Dakota Access Pipeline* in Nord Dakota, all'interno delle sacre terre dei nativi americani. Il progetto prevede la realizzazione di un mega condotto in grado di trasportare più di 800 mila barili di petrolio al giorno dal Canada fino al Texas e alla Louisiana, si parla quindi di un impatto ambientale di enormi portate, dato che attraverserebbe tutta l'America. Il Dakota Access è proprio quello che venne bloccato dall'amministrazione Obama, la pericolosità stava appunto nel rischio di contaminazione delle acque potabili, poiché attraversa interamente la riserva di Standing Rock. I motivi per cui fu bloccato furono appunto sottolineati da Barack Obama che riteneva che: "l'impatto ambientale era troppo grave rispetto agli scarsi benefici" (Lombardi, 2017). Al fine di valutare i possibili danni ambientali il dipartimento federale, aveva incaricato un'agenzia di rilievo ambientale, che non era riuscita a valutare i reali impatti intorno alla riserva di Standing Rock. Successivamente il dipartimento federale svolse un'altra analisi nei pressi del fiume Missouri con lo scopo di valutare dei siti alternativi, al fine di proteggere l'habitat naturale delle tribù. Sta di fatto che delle analisi ambientali non se ne seppe più niente, l'ordine esecutivo emanato prevede di fatti la ripresa immediata dei lavori, senza nessuna possibilità di contestazione (TPI, 2017). La delibera del progetto non prosegue tra le acclamazioni dei cittadini, che decidono di scendere in piazza a gridare il No all'iniziativa in difesa dei Sioux. Lo scorso dicembre la polizia ha cercato di disperdere la protesta ricorrendo a proiettili di gomma, cani e idranti, gli stessi indiani insieme ai cittadini americani si unirono in difesa dei loro tradizionali diritti sulla difesa del territorio e dell'ambiente. A capo della protesta appare il presidente della tribù dei Sioux, Dave Archambault II, che inizialmente aveva pattuito per una trattativa con l'amministrazione, che successivamente aveva dato la delibera alla costruzione. La

mediazione appare difficile, a difesa delle tribù si schiera l'avvocato Jan Hasselman, che dichiara la volontà di proseguire con azioni legali contro questo ordine esecutivo. La causa primaria preoccupante della tribù riguarda la fuoriuscita di petrolio, che rischia di inquinare l'acqua potabile del fiume Missouri che sin dai tempi più antichi è fonte di sostentamento e prosperità. In un comunicato scritto da Dave Archambault II, egli dichiara: "il presidente Trump è tenuto per legge a rispettare i nostri diritti sanciti dai trattati e impegnarsi nella realizzazione di un progetto equo e ragionevole. Gli americani conoscono questo oleodotto che è stato ingiustamente deviato verso la nostra nazione e senza il nostro consenso. Il tracciato dell'oleodotto rischia di violare i nostri diritti, contaminare la nostra acqua e quella di 17 milioni di americani a valle" (Tpi, 2017). Tra l'altro i benefici non saranno così proficui come si pensa, la costruzione era di fatti stata approvata per via dei numerosi posti di lavoro che avrebbe dovuto dare, la realtà è che invece gli stessi leader tribali hanno dichiarato che: "L'oleodotto contribuisce a creare solo un totale di 15 posti di lavoro permanenti in Nord Dakota, mentre un suo reindirizzamento altrove proteggerebbe l'acqua delle tribù, ma contribuirebbe a creare centinaia di posti di lavoro", ha sottolineato Archambault (Tpi, 2017). Tra gli elementi contrastanti che ci fanno capire quanto ciò possa danneggiare la riserva, sono i dati che arrivano dalla *Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration* (Phmsa), ente governativo per lo sviluppo e il controllo dei materiali pericolosi e la sicurezza, che ci segnala una media circa di 200 perdite di greggio all'anno. L'importanza di preservare l'ambiente ed evitare i danni eventuali non venne presa in considerazione inizialmente, ad oggi dopo aver emesso diverse sentenze si è arrivati ad un ultimo processo che risale a giugno del 2017 dove, il giudice James Boasberg dell'*US District Court* di Washington DC, ha stabilito che la costruzione non soddisfa i requisiti del National environmental policy act (Nepa), concludendo che Donald Trump e lo Stato del South Dakota hanno violato la legge, quindi il progetto è stato ritenuto illegale.

Le zone colpite risultano oltre che le terre dei Sioux, aziende agricole, aree naturali sensibili e habitat della fauna selvatica, quest'ultimo cambiamento che prevede la rinuncia alla costruzione potrebbe essere la rivincita ambientale di organizzazioni come Greenpeace che da tempo sostengono la causa a favore della protezione delle terre (Mazzantini, 2017).

## Capitolo II. La sostenibilità ambientale e la mobilità sostenibile

### 2.1 La Mobilità e le cause dell'insostenibilità

Il tema della mobilità sostenibile viene spesso affrontato in relazione all'importanza di salvaguardia e riduzione dell'inquinamento atmosferico. Le città più industrializzate necessitano di piani e politiche adeguate al fine di salvaguardare principalmente la popolazione che vi ospita. Quando si parla di industrializzazione si pensa spesso a uno sviluppo in positivo, ma la crescita economica è portata ad avviare mutamenti che danneggino l'ambiente. Facendo un esempio, le grandi città italiane in particolare come Milano, Torino e Roma, raggruppano una moltitudine di popolazione che si concentra all'interno del centro cittadino, parte più soggetta alla congestione del traffico e inquinamento, legata alla mobilità spesso per motivi di lavoro, scuola o tempo libero.

Per evitare tale problematica la città deve quindi apparire un organismo economico attivo, che deve sfruttare a pieno la mobilità attraverso "il sistema circolatorio che le permette di svolgere le sue funzioni vitali" (Privitera, 2014). La mobilità è un tema strettamente connesso alla funzionalità urbana, la struttura del territorio è di importanza fondamentale, poiché essa permette la fruizione di sistemi di risoluzione legati agli spostamenti di persone che generano la domanda, mentre i trasporti sono lo strumento che consente di concretizzarla (Privitera, 2014). Per ottenere una migliore efficienza nel settore della mobilità, una città deve essere idonea a perseguire degli obiettivi, il problema fondamentale è legato alla problematica dei trasporti, del turismo e *leisure*, di importanza fondamentale l'accessibilità che permette di raggiungere facilmente un luogo con un altro.

Uno degli aspetti individuabili, causa di insofferenza all'interno del tessuto urbano è rintracciabile nell'uso dei veicoli privati, particolarmente in Italia il tasso di motorizzazione è uno dei più elevati d'Europa, tanto che conta 62 veicoli ogni 100 abitanti (Baldi, 2017). L'uso improprio legato al mezzo privato, è da rintracciare nella cultura del "primato del soggetto", secondo le analisi storiche del *Censis* è stata riconosciuta l'affermazione del soggettivismo che ha dato vita alla "cetomedizzazione".

Questa cultura diffusa tra gli anni '70 e '90 ha dato vita alla realizzazione del "capitalismo personale e del lavoro", che ha creato la crescita dei consumi come



elemento di riconoscimento identitario. La cultura del soggetto ha avuto influenza sui comportamenti legati alla mobilità, causando la scelta centralizzata del mezzo privato.

Per quanto riguarda gli spazi, si è creata una separazione tra spazio fisico e sociale, generando un distacco fra le “città metropolitane” e lungo le cinture urbane, presentando notevole calo della densità abitativa e favorendo la nascita del pendolarismo, a cui non vi sono state poste soluzioni adeguate dalle reti di trasporto che appaiono assenti o inefficaci (Baldi, 2017). L'utilizzo centrato sull'uso dell'automobile, ha causato una dipendenza sociale, contribuendo a mutare l'aspetto ambientale, economico e sociale, creando insostenibilità (Privitera, 2014).

Nelle grandi città italiane l'impiego dell'automobile a discapito del mezzo di trasporto pubblico appare essere in netto aumento, la movente principale è data dai notevoli disservizi, tagli e inefficienze. Tra le città italiane che conquistano il primato di mobilità insostenibile si classifica al primo posto Roma, i dati aggiornati di Legambiente (2017), affermano che la capitale italiana si trova piuttosto indietro rispetto alle maggiori città europee in termini di rete di trasporti, mentre dispone di un record del possesso di automobili pari a 67 auto ogni 100 abitanti. Emerge che le autovetture oltre a essere la principale causa dell'emissione di ossidi di azoto, proveniente ugualmente da veicoli pesanti e autobus, genera impatti negativi al quanto considerevoli. Tra i processi che mette in moto l'elemento inquinante è inclusa l'accelerazione dei processi di corrosione di edifici storici e monumenti, causato principalmente dalla dissoluzione del calcare alimentata dagli eccessi di CO<sub>2</sub>, biossido di azoto e anidrite solforosa (Privitera, 2014).

Il traffico generato dal numero eccessivamente alto di veicoli su strada, causa non pochi effetti sulla salute umana, oltre l'inquinamento ambientale considerevole appare il fenomeno dell'inquinamento acustico, secondo l'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), i frastuoni derivati dal traffico cittadino rappresentano il più rilevante problema ambientale europeo dopo l'inquinamento atmosferico, si conta che circa 30 milioni di abitanti siano esposti continuamente a livelli eccessivi di decibel (Grilli, 2017).

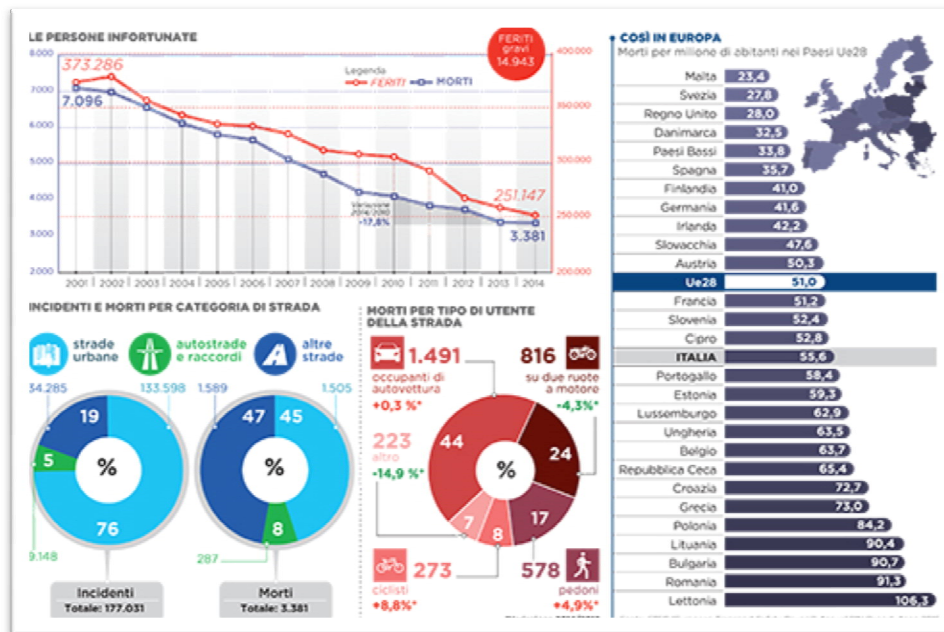


Fig. 3 Dinamica degli incidenti in Europa. Fonte: Istat, 2014.

L'aumento smisurato di veicoli su strada, oltre che di infrastrutture inadeguate, mancanza di manutenzione o comportamenti non conformi al codice stradale, sono causa di possibili incidenti mortali (fig. 3). Maggiore riguardo deve essere rivolto, attenzionando maggiormente e individuando le possibili soluzioni per una mobilità sostenibile più efficace, poiché attualmente i dati Istat, ci dicono che gli incidenti stradali sono la prima fonte di mortalità dell'UE. Nonostante ciò nel primo semestre del 2017, i dati riportati affermano che la stima degli incidenti in Italia è in netta diminuzione, la stima è di 82.525 incidenti a fronte di una percentuale individuabile tra esse di morti del 17-18%.

### 2.1.1 Il Libro Bianco dell'UE

La mobilità sostenibile dà riguardo principalmente alla sicurezza per la politica dei trasporti, e propone di individuare gli standard ambientali per poterne controllare e risolvere le possibili incidenze negative. L'attenzione è rivolta principalmente ai paesi sovrasviluppati dove il volume di trasporti è considerevolmente alto, come anche gli impatti non vengono da meno. Per provvedere a una regolazione che consenta di avere risultati significativi, l'Unione Europea ha avviato politiche che provvedono con norme di legge a un netto controllo. L'UE ha il dovere di far convergere le energie su questa

problematica di importanza oramai vitale, non solo per la crescita e l'occupazione ma anche per le sorti delle altre politiche europee, il cui successo dipende fortemente dalle evoluzioni delle specificità urbane. Dal canto suo, la nuova cultura della mobilità urbana auspicata dalla Commissione nel Libro Bianco sembra costituire, allo stato attuale delle cose, una necessità imperativa per far fronte a due delle principali sfide del XXI secolo: il cambiamento climatico e la concorrenza dei paesi emergenti (Anci, 2017). E' stato presentato a Bruxelles nel 2011, il Libro Bianco dell'UE, dove sono contenute le modalità di trasporto attraverso un approccio intermodale multidisciplinare.

L'obiettivo cardine è quello di identificare le variabili dello *sprawl* urbano, al fine di proporre diverse modalità di valutazione in base all'intensità nelle varie aree metropolitane. Le possibili proposte prevedono uno sviluppo sostenibile del trasporto di persone, con annessa realizzazione di infrastrutture adatte alla distribuzione urbana come: parcheggi di scambio, sistemi di info-mobilità, monitoraggio e controllo delle linee più trafficate, divieti di accesso, rilancio del *bike* e del *car sharing*. Dal punto di vista sociale si pone una maggiore attenzione all'educazione sostenibile, proposti difatti sistemi di premi con sconti o promozioni per chiunque realizzi comportamenti virtuosi (Libro Bianco, 2011).

La dimensione fisica urbana è importante se si vuole adempiere ad un sistema di trasporto efficiente, la forma e la dimensione della città e delle sue strade è fondamentale se si vogliono incrementare i benefici rivolti alla popolazione che vi ospita, la dimensione sociale necessita un adeguato bilanciamento al fine di soddisfare le esigenze di accessibilità.

L'impegno sostenibile richiede la collaborazione collettiva e politica da parte degli enti di competenza, come anche della popolazione stessa, disincentivare l'uso del mezzo privato, tramite il miglioramento di reti di trasporto tecnologicamente avanzate o realizzazioni di piste ciclabili a norma di sicurezza, potrebbero ridurre la dipendenza da auto, come anche l'incremento di veicoli elettrici o maggiore diffusione di biocombustibili aiuterebbe notevolmente gli utenti a una crescita più sana e pulita (Privitera, 2014).

## **2.2 Città in transizione, sviluppi, energie rinnovabili**

Nel XX secolo l'avvento dei trasporti pubblici ha reso possibile la diminuzione del traffico cittadino in particolare nelle grandi metropoli europee, il problema del traffico insostenibile, l'inquinamento, lo stress da ingorgo stradale, hanno trovato in parte soluzione nel loro impiego. Il sistema dei trasporti presenta una frammentazione varia che comprende diverse caratteristiche e comparti diversi (trasporto stradale, aereo, ferroviario), caratterizzato dalla presenza di grandi imprese, altri come il trasporto merci su strada o il servizio taxi sono caratterizzati dalla presenza di piccole imprese con un'alta percentuale di lavoratori autonomi. Gli spostamenti infatti, costituiscono uno dei motori dello sviluppo economico di una società moderna, tanto che negli ultimi decenni si registra una continua crescita della domanda di trasporto, con profonde trasformazioni delle sue caratteristiche, cui si adegua spesso con ritardo l'offerta (Putignano, 2000).

La popolazione mondiale è continuamente in netto aumento, nel 2009 gli abitanti residenti nelle città hanno superato demograficamente quelli delle zone rurali; sono circa tre miliardi e mezzo di abitanti, a cui se ne aggiungeranno altri due e mezzo entro il 2050, secondo le stime previste dall'ONU, i due terzi della popolazione mondiale si insedierà in agglomerati urbani. La crescita demografica è destinata a salire, sebbene ci sia un netto rallentamento nelle aree urbane del Sud del mondo, si avrà una stabilizzazione intorno agli 11 miliardi di abitanti. Ad oggi vi sono 35 agglomerati urbani che superano i dieci milioni di abitanti, solo cinque presenti in occidente: New York, Los Angeles, Mosca, Londra e Parigi, seguono in oriente la megalopoli cinese del Delta del Fiume delle Perle (47,7 milioni di abitanti) e da Tokyo (39,5). Le stime per le metropoli concentrate nel subcontinente indiano e per le megalopoli africane sono destinate ad aumentare in misura maggiore che in occidente (De Matteo, 2016). La caratteristica che le condiziona rispetto alle città occidentali è l'aumento demografico complessivo delle aree rurali, che porta un netto aumento nelle città, con il conseguente abbandono delle campagne che appaiono povere e depresse.

Nonostante l'incremento delle ondate migratorie che hanno reso insostenibile le nuove metropoli africane, asiatiche e latinoamericane, si è cercato di trovare soluzioni che permettano la costruzione di infrastrutture di collegamento per rendere gestibile il congestionamento di massa. Soluzioni più consone che rendano le città più sostenibili,

dinamiche e innovative, è rintracciabile nel nuovo modo di pensare alla città, la parola chiave è *smart cities*. Sono Europa, USA, oltre che India e Emirati Arabi, Corea del Sud e Singapore, che stanno provvedendo a realizzare investimenti legati alla tecnologia che renda ecosostenibile l'impianto urbano, cercando di adattarlo alle esigenze cittadine migliorando la qualità della vita. Le nuove *smart cities*, vengono pensate sul quadro della mobilità urbana, sicurezza, servizio sanitario e scolastico, distribuzione elettrica e idrica e ciclo dei rifiuti, con esse si pone una nuova premessa per il cambiamento che metterà in circolo una nuova rivoluzione tecnologica (De Matteo, 2016).

Oltre all'evoluzione tecnologica si assisterà ad un cambiamento nello stile di vita, che porterà ad un rinnovamento nel campo energetico. La nostra società ha incentrato il suo sviluppo prevalentemente sui combustibili fossili, dove si registra una generazione del 40% , di cui il 90% è impiegato grazie al petrolio per il settore dei trasporti. Ma il suo uso è destinato ad avere un limite, se già i problemi del cambiamento climatico porteranno al *global warming*, ancora più problematico sarà l'approssimarsi della fine di esse. Secondo la teoria del "picco di Hubbert", il picco estrattivo a livello mondiale si verificherà entro il 2020 (De Matteo, 201). Il verificarsi di ciò potrebbe causare netta instabilità che imporrà l'urgente bisogno di adottare nuovi modelli, centrati sull'utilizzo di energie rinnovabili. Tali modelli comporteranno nuovi modi di produrre energia, si passerà da modelli di generazione concentrata (energia prodotta nelle centrali termoelettriche, idroelettriche o nucleari) verso modelli di generazione distribuita, ove la produzione riguarda aree presenti nel territori o realizzata dalle singole utenze (si vede ad esempio gli impianti eolici pannelli solari e micro generazione domestica).

Motivo per cui le fonti rinnovabili, richiedono una distribuzione particolarmente preclusa data la loro natura non programmabile. Sicché nasce l'idea delle *smart grid*: si tratta di reti intelligenti adoperate per distribuire energia, adatte a sostenere la transizione dalla generazione concentrata di energia dei grandi impianti nucleari, termoelettrici o idroelettrici, alla generazione distribuita che caratterizza le fonti rinnovabili, come eolico, solare, mini-idroelettrico e a biomasse. Le *smart grid* avvicinano il produttore al consumatore e valorizzano la figura ibrida del *prosumer*, un utente attivo della rete. Grazie alla profonda integrazione con sensori *real time* e sistemi automatici di acquisizione e controllo locale, le reti di distribuzione vengono

interfacciate a una rete di comunicazione a banda larga e/o wireless. Onde evitare lo spreco di energia, verranno utilizzate batterie e sistemi di accumulo che eviterà la perdita della risorsa prodotta (De Matteo, 2016). Idee e progetti vengono sviluppati in riguardo al settore dei trasporti, dove *le smart cities*, saranno percorse e ideate sullo sviluppo di tecnologie dei trasporti ecosostenibili, intervenendo sull'impianto urbano e disintegrando l'insostenibilità nelle città.

### **2.2.1 Contributi alla mobilità sostenibile, i benefici del pedalare.**

Puntare alla mobilità sostenibile significa attuare scelte che contribuiscano a disincentivare comportamenti scorretti dovuti all'uso di veicoli inquinanti, con benefici e innovazioni, partendo dall'utilizzo della bici sino ad arrivare a l'uso di mezzi pubblici innovativi, permettendo alla collettività di fruire dei luoghi e degli spazi senza essere costretti a subire problemi come l'inquinamento, incidenti o congestione del traffico.

Tra i modi con cui si può praticare mobilità sostenibile, l'uso della bicicletta resta quello preferito per benefici alla salute, vantaggi su strada e utilizzo nel tempo libero.

Fino a qualche decennio fa è stata un fondamentale mezzo di trasporto, spesso l'unico a disposizione delle classi meno agiate, successivamente lo sviluppo economico del dopoguerra ha conseguentemente portato all'urbanizzazione del territorio e alla diffusione dell'automobile, relegando l'uso della bicicletta alla pratica dello sport e svago (Ceccobelli, 2009). Numerosi studi dimostrano che l'utilizzo abituale della bicicletta porta diversi contributi alla mobilità sostenibile, tra questi benefici si fa riferimento a quelli ambientali, economici e sociali delle comunità (fig. 4). Partendo dal primo mezzo sostenibile per eccellenza è possibile affermare che data la modalità di trasporto, non consuma combustibili, non inquina l'ambiente ed è silenziosa. Non causa congestioni del traffico, anzi migliora la qualità della vita specialmente nei centri urbani caratterizzati da un'alta densità abitativa, favorendo un contributo a mantenere i centri cittadini meno inquinati (Privitera, 2014).

Utilizzare quotidianamente la bicicletta, per andare a lavoro o a scuola, al posto dell'auto consente di coprire percorsi fino a 5-10 km. Lungo i percorsi congestionati, di lunghezza inferiore ai 10 km, la bicicletta si dimostra il mezzo più veloce, vantaggio che aumenta includendo tempi o costi di parcheggio, per cui si spende giornalmente

(Ceccobelli, 2009). I vantaggi principali si realizzano a livello fisico, dove è dimostrato che pedalare abitualmente dona benessere al muscolo cardiaco permettendogli di resistere alla fatica, grazie a ciò si abbassa la pressione permettendo una migliore circolazione venosa e aiutando a prevenire gonfiore alle gambe e muscoli (Banfi, 2011).

<i>Benefici e Svantaggi</i>	<i>Barriere</i>
Riduzione della congestione Alternativa di mobilità	Mancanza d'interesse e cultura collettiva
Riduzione degli spazi di parcheggio	Inadeguata informazione
Limitato uso in caso di pioggia	Inadeguato design e ambiente urbano
Riduzione inquinamento atmosferico e acustico	Insufficienti infrastrutture
Mitiga i cambiamenti climatici	Sicurezza
Riduzione dei costi diretti e indiretti	Inaccessibilità
Migliora il benessere fisico e morale Impossibilità di trasporto di carichi	Limitato supporto del settore pubblico a livello locale
Supporta obiettivi di sviluppo sostenibile urbani	Congestione e inquinamento
Aumenta la vivibilità e equità sociale Riduce la supremazia dell'automobile	Limitato supporto del settore privato Limitata educazione e training

Fig. 4 Benefici e svantaggi del pedalare Fonte: Privitera, D. Sostenibilità e mobilità a pedali. 2014.

E' stato dimostrato che i tassi di obesità e diabete sono nettamente più bassi nei Paesi europei, tra i quali: Germania, Paesi Bassi, Danimarca e Svezia. Al contrario lo stile di vita cambia negli Stati Uniti, l'uso del mezzo privato è più frequente come anche il tasso di obesità che rimane elevato (Privitera, 2014). Non sempre si preferisce la bici all'auto, anzi la sua fruizione cambia da paese a paese, e tutto si basa soprattutto sulla cultura che lo ha reso in paesi come la Danimarca e i Paesi Bassi il principale mezzo di trasporto. Per giungere a questo punto tali paesi hanno adottato soluzioni atte alla mobilità, combinando i centri urbani in relazione dell'uso di piste ciclabili con apposite corsie e semafori, integrate in un ambiente in cui ci sono auto (Privitera, 2014).

Uno degli ostacoli principali in Italia è dato da delle barriere che non permettono un utilizzo sicuro di questo mezzo di trasporto, nonostante i notevoli benefici, utilizzare la bici in città non adatte potrebbe causare numerosi incidenti, in particolare nel meridione dove la cultura della bici è ancora limitata.

In Italia le condizioni stradali non permettono spostamenti sicuri sui percorsi urbani, spesso l'uso viene ostacolato da sistemi viari progettati per favorire il traffico di

automobili, la presenza di ampie strade in cui si raggiunge l'alta velocità e la diffusione di rotatorie sfavorisce i ciclisti che preferiscono utilizzare mezzi più sicuri. A disincentivare l'uso contribuiscono oltre che le risorse pubbliche e le infrastrutture assenti, anche i comportamenti irrispettosi che adottano gli automobilisti nei confronti di coloro che decidono di spostarsi in bici. Tanto da diffondere un'opinione pubblica negativa nei confronti di tali utenti, che vengono considerati spesso ingombranti e pericolosi in strada, opinioni che appaiono esagerate e scoraggiano la cultura (Ceccobelli, 2009).

Per far fronte a tali problematiche, negli ultimi anni si è diffuso un fenomeno spontaneo detto della Massa Critica (chiamato in termini inglesi *Critical Mass*). Tale fenomeno consiste in una serie di incontri convenzionali, dove i ciclisti si riuniscono formando un gran numero di persone, che percorrono in sella alla propria bici i tratti urbani più trafficati. I raduni simboleggiano oltre che l'unione e solidarietà tra i ciclisti, anche una sorta di protesta pacifica volta a rivendicare i diritti degli utenti, lo scopo è quello di suscitare un'opinione pubblica che possa sensibilizzare e incentivare la realizzazione di infrastrutture adeguate e sicure, così come l'uso di un mezzi alternativi.

E' significativo affermare che la bicicletta se pur non cambi del tutto la situazione rivolta alla mobilità, può rendersi un simbolo privilegiato d'impegno sociale e quotidiano che tutti posso praticare (Ceccobelli, 2009).

### **2.2.2 Incidenze e dati sull'utilizzo della bici in Europa.**

Nonostante i notevoli benefici che comporta l'utilizzo del mezzo sostenibile per eccellenza, i suoi numeri in Italia appaiono in controtendenza rispetto ai paesi del Nord Europa. I dati che ci pervengono dall'Associazione nazionale ciclo, motociclo e accessori (ANCMA), indicano che l'acquisto della bicicletta nel 2011 ha superato quello delle automobili. Per cui le auto immatricolate sono risultate 1.748.143, mentre le biciclette vendute sono state 1.750.000 (Privitera, 2014). Occorre sottolineare che l'acquisto non indica improrogabilmente il suo uso giornaliero, spesso il mezzo viene utilizzato durante i periodi estivi e primaverili, per cui è precluso dalla stagionalità.



Nonostante il cattivo tempo, al nord Europa, in città come Amsterdam e Copenaghen, non smette di essere il mezzo per eccellenza usato da tutti, la causa dell'uso limitato in Italia, va invece rintracciato nella struttura urbana cittadina, dove percorsi ciclabili e spazi sono altamente ridotti o assenti.

L'accessibilità di una città-intesa come facilità per tutta la popolazione di muoversi non riguarda infatti solo la praticabilità e la sicurezza pedonale e ciclabile delle strade, ma anche la riappropriazione dello spazio pubblico da parte dei cittadini. Le strade sono spazi a più usi da condividere equamente tra tutti gli utenti. Proprio nel contesto europeo si è adoperata la logica della separazione dei flussi, con corsie separate per marciapiedi destinate ai pedoni e ciclabili alle bici, preferenziali per i bus e poi più corsie al servizio della marcia e sosta delle auto. L'obiettivo fondamentale appare quello di sottrarre spazio alle auto per ridistribuirlo alle persone, creando impatti positivi non solo sulla mobilità, ma anche su ambiente, salute, economia e qualità della vita.

Nel 2017 si ha avuto un riscontro positivo nell'acquisto del mercato ciclabile, lo spostamento a pedali genera un fatturato attuale di 6.206.587.766 euro, mentre i *frequent biker* in totale che fruiscono della bici per coprire il tragitto casa-lavoro sono 743.000. Contrariamente a tali numeri in contrapposizione risulta che nonostante l'impegno preso da alcuni comuni per realizzazione di piste ciclabili, non cresce la ciclabilità. Tra il 2008 e il 2015 le infrastrutture sono aumentate del 50%, mentre la percentuale degli italiani che utilizza la bici è mutata del 3,6% nel 2008 ed è rimasta tale nel 2015 (Legambiente, 2017).

Dal 1° Rapporto sull' "economia della bici in Italia e sulla ciclabilità nelle città" elaborato da Legambiente (2017) sulla base dei dati comunali, le città con maggiore fluenza ciclabile risultano essere Bolzano e Pesaro, dove uno spostamento su tre avviene in bici. Il risultato positivo è avvenuto grazie al provvedimento delle amministrazioni locali, che si sono occupate di realizzare progetti volti al miglioramento della mobilità sostenibile. Un esempio è il comune altoatesino, dove vi è stato creato una sorta di grande anello ciclabile, che permette di collegare i luoghi sottoposti a maggiore densità di spostamento, zone come quelle scolastiche, sportive e ricreative cittadine sono state collegate tramite percorsi sicuri per rendere più semplice i movimenti giornalieri di casa-scuola e casa-lavoro. Per realizzare le corsie ciclabili senza limitare la sosta su

strada, si è data la priorità alle due ruote, introducendo severi regolamenti e vietando i parcheggi a raso e riutilizzando parte dei posti auto per dare più spazio ai ciclisti. Sono stati migliorati gli attraversamenti ciclopedonali e riorganizzato la segnaletica e le corsie dando una nuova percezione di marketing agli abitanti, a cui è stato trasmessa un'immagine nuova della che bici permetta uno stile di mobilità *cool*. A Pesaro è stata creata una nuova via di comunicazione leggera, chiamata la *Bicipolitana*, una metropolitana di superficie di circa 85 Km, dove al posto delle rotaie ci sono i percorsi ciclabili e al posto dei vagoni ci sono le bici, la struttura è quella tipica delle *subway*, con linee di diversi colori a seconda delle zone della città. A seguire tra le città “a mobilità dolce” si ritrova Ferrara, Treviso, Reggio Emilia e Ravenna, con valori che oscillano tra il 27% e il 22% dei ciclisti urbani.

La mancanza di infrastrutture adeguate è conseguenza di un minor numero di ciclisti su strada (tab. 1). L'indice delle infrastrutture a supporto della mobilità ciclabile (Legambiente, 2017) è stato misurato con un valore relativo a metri quadri equivalenti di percorsi ciclabili è misurato ogni 100 abitanti. Per tanto Reggio Emilia nel 2015 registra il valore più alto (41,1 m\_equivalente/ 100 abitanti), grazie ad una rete che si estende per 235 Km, segue Mantova, Lodi e Cremona (circa 26 m\_eq/100 ab). Infine con un indice inferiore si registra Sondrio, Verbania e Ferrara, con 20 m\_eq/100 ab. I comuni dove invece non vi sono presenti piste ciclabili risultano invece: Napoli, Taranto, Potenza, Siracusa, Sassari e Genova (Privitera, 2014). L'indice più basso si registra con 0,600 m\_eq/100 ab a Reggio Calabria, considerando che in tutto sono 23 le città che registrano un indice sotto il 1 m\_eq/100 ab, 11 delle quali situate al sud dove non si segnala nessun tipo di infrastruttura dedicata alla ciclabilità (Legambiente, 2017).

Secondo i dati di Confindustria ANCMA, un impulso maggiore può essere dato dall'introduzione dei mezzi a pedalata assistita, meglio nota come bici elettrica, l'utilizzo di tale mezzo può permettere a tutti di avvicinarsi al mezzo a due ruote. Il commercio della bici elettrica è cresciuto del +120% rispetto al 2015. Il settore ha avuto una crescita dell'1,6 in Italia, portando alla discesa dei mezzi tradizionali scese al 2,6%.

Il progressivo rinnovamento di questo settore può avvicinare l'italiano medio all'utilizzo delle e-bike perché meno faticoso, aprendo la possibilità anche ai meno sportivi (Ricciardi, 2017).

INFRASTRUTTURE PER LA CICLABILITÀ (METRI EQUIVALENTI/ABITANTE)					
CITTÀ	M/A	CITTÀ	M/A	CITTÀ	M/A
REGGIO EMILIA	41,06	BOLOGNA	10,76	CATANZARO	2,23
MANTOVA	26,66	BENEVENTO	10,29	LECCO	2,08
LODI	26,61	PAVIA	10,10	SAVONA	2,07
CREMONA	26,31	BERGAMO	9,78	TRIESTE	1,66
VERBANIA	24,02	ROVIGO	9,34	TERAMO	1,66
SONDRIO	20,16	ASTI	9,05	BARI	1,48
FERRARA	19,97	PRATO	7,54	CATANIA	1,36
ORISTANO	18,78	FIRENZE	7,43	MACERATA	1,28
PADOVA	18,76	BELLUNO	7,20	RAGUSA	1,28
PESARO	18,38	MASSA	5,99	PALERMO	1,24
RAVENNA	17,67	AOSTA	5,85	TRAPANI	1,16
MODENA	17,03	LUCCA	5,80	AGRIGENTO	1,01
BOLZANO	16,80	TRENTO	5,55	ANCONA	0,76
ALESSANDRIA	16,40	GROSSETO	5,13	MESSINA	0,74
PIACENZA	15,82	GORIZIA	5,11	SIRACUSA	0,62
VERCELLI	15,45	TORINO	4,88	SASSARI	0,45
FORLÌ	14,93	PESCARA	4,85	NUORO	0,37
RIMINI	14,61	NOVARA	4,82	NAPOLI	0,33
PORDENONE	14,43	BIELLA	4,73	AVELLINO	0,29
TREVISO	13,77	TERNI	4,05	SALERNO	0,24
BRESCIA	13,14	MILANO	3,66	REGGIO CALABRIA	0,06
VENEZIA	12,82	SIENA	3,18	L'AQUILA	0,00
VICENZA	12,79	PERUGIA	3,16	CALTANISSETTA	0,00
VERONA	12,05	MONZA	2,83	POTENZA	0,00
PARMA	11,72	LA SPEZIA	2,61	CHIETI	0,00
PISA	11,67	VARESE	2,36	VIBO VALENTIA	0,00
RIETI	11,44	CAGLIARI	2,35	CASERTA	0,00
UDINE	11,12	LATINA	2,25	ENNA	0,00

Tab.1 Densità media delle infrastrutture ciclabili per abitante Fonte: Legambiente, 2017.

Il progresso in Italia in termini di ciclabilità risulta favorevole alla crescita sia economica che ambientale, annientando i costi e aumentando i benefici, potrebbe avvicinarsi alle tendenze e ai modi d'utilizzo Europeo. Dati più favorevoli sono rintracciabili tra le città scandinave, tedesche ed olandesi, dove la crescita della rete sostenibile favorisce migliori risultati in termini di mobilità. Una quota significativa proviene dalle città dell'Aja, Rotterdam, Dresda e Copenaghen, dove si registra un aumento del 40%. Ottimale è il risultato raggiunto dalle performance di Vienna, Aliacante, Aalborg, Oulu e Oxford che si aggiungono alla quota totale della mobilità nel 2017. Statistiche recenti hanno dimostrato che solo il 13% degli utenti che utilizzano i trasporti urbani hanno difficoltà ad accedervi, mentre il 4% dichiara di non accedervi affatto (Andreani & Sessa, 2017). Le politiche applicate nel Nord Europa dalle amministrazioni locali hanno lavorato affinché si rendesse il possesso dell'automobile un lusso costoso e superfluo. Tra le città con numeri clamorosi si registra: Amsterdam con 500 Km di piste ciclabili, Berlino, Oslo con 1.399 punti di ricarica e con più di

21mila persone su 5milioni che hanno dichiarato di possedere una bici. E ancora Vienna, Stoccolma, Amsterdam, Vienna, Colonia, Amburgo, Norimberga, Edimburgo e in diverse altre città europee vengono periodicamente inaugurati nuovi quartieri “auto free”, progettati su misura per essere abitati da residenti senza macchina (Gualerzi, 2014). Sono molte quindi le città che hanno sviluppato sistemi ciclabili e normative concrete, ad Amsterdam in termini di innovazione, nel 2015 è stata inaugurata la *Solaroad* la prima pista ciclabile alimentata a pannelli solari. Estesa su un tratto ancora breve di appena 70 m dove sono stati integrati pannelli solari, in 6 mesi ha prodotto 3mila k/wat di elettricità, sufficiente a soddisfare il fabbisogno annuale di una casa per una sola persona (Orlandi, 2015).

### **2.2.3 Sistemi di trasporto del futuro, le invenzioni dell’ultimo secolo.**

Attualmente il mezzo pubblico più utilizzato nelle grandi città, oltre l’autobus e il tram, è la metropolitana o *underground* che permette spostamenti veloci da una parte all’altra, dimezzando i tempi d’attesa nel traffico cittadino. Progettata da due ingegneri francesi nel 1855, presentava il primo progetto di ferrovia sotterranea per collegare *les Halles* di Parigi alla circonvallazione interna. L’idea venne subito contestata dalle autorità parigine per la presunta scarsa sicurezza, mentre ulteriori progetti di reti in superficie, furono scartati per il forte impatto ambientale. Nel 1863 fu la capitale inglese di Londra a inaugurare la prima linea metropolitana mai costruita, una ferrovia di trasporto sotterraneo a vapore: la “*metropolitan line*”, collegava *Farrington street* e *Paddington* passando per *King’s Cross* dove si apriva la nuova stazione aperta nel 1852.

Nell’Europa continentale è Istanbul ad avere la prima metropolitana sotterranea nel 1875, il “*Tünel*”, una funicolare trainata da cavalli, e ancora New York nel 1878 con l’*Elevated Metropolitan Railway*, i cui vagoni erano trainate da piccole locomotive a vapore, nel 1890 a Londra entra in attività la prima metro a trazione elettrica. In Italia, fu Napoli la prima città ad inaugurare la metropolitana arrivata nel 1929, a seguire Roma e Ostia (1959) e infine a Milano nel 1964, decenni più tardi (Lucarelli, 2015).

L’esigenza di rispondere ad una domanda dei trasporti pubblici elevata, e la necessità di trovare soluzioni all’inquinamento provocato dai consumi privati, ha reso possibile la sperimentazione di nuovi mezzi di trasporto. Gli studi condotti negli ultimi decenni

hanno portato alla sperimentazione di tecnologie volte a ridurre lo smog nelle città (e quindi evitare la congestione del traffico), adottando nuovi modi di spostarsi che potrebbero apparire al quanto futuristici, tanto quanto sostenibili. Molti di questi progetti sono stati presentati a Berlino nella più importante fiera mondiale del settore che si tiene ogni due anni, *Innotrans*. Circa 2000 aziende provenienti da 60 paesi hanno presentato le loro novità, tra le quali si annoverano le più atte a migliorarne l'infrastruttura (Adinolfi, 2016).

Tra le tecnologie presentate vi è il progetto sviluppato dall'azienda francese Alstom, che ha ideato il primo treno a idrogeno (fig.5). Il treno si chiama *Coradia iLint*, entrerà in esercizio nella bassa Sassonia e sarà in grado di percorrere lunghe tratte poiché è grazie allo sviluppo della tecnologia *Hydrail* e ad una combinazione di *fuel cell* a idrogeno, con batterie e sistemi di stoccaggio che permettono una resa equivalente a quella dell'unità elettrica multipla. Il treno si servirà di un serbatoio presente sul tetto, che detiene un'autonomia tra i 600 e gli 800 Km, percorrendo una velocità massima di 140 Km/h, potrà rifornirsi in punti collocati lungo le linee ferroviarie ideate appositamente.



Fig. 5 Treno ad idrogeno Fonte: Il cambiamento.it

Il progetto è frutto di una nuova sperimentazione basata sull'esperienza giapponese, infatti nel 2006 la *East Japan Railway Company* ha inaugurato il primo vagone merci a

idrogeno. Il suo funzionamento proviene da una cella a combustibile che rappresenta il nucleo del sistema, fonte primaria necessaria all'alimentazione. L'idrogeno viene somministrato a richiesta e grazie all'azionamento a trazione elettrica fornita dalla cella combustibile. Il meccanismo viene azionato dalla combinazione d'idrogeno presente nel serbatoio a bordo e l'ossigeno dell'aria dell'ambiente. L'emissioni di gas serra sono ridotte a zero poiché lo scarico è costituito da vapore acqueo e acqua di condensa.

L'efficienza del sistema si affida anche all'immagazzinamento dell'energia in batterie agli ioni di litio ad alte prestazioni. La batteria accumula energia dalla cella a combustibile quando non serve per la trazione, o dall'energia cinetica del treno durante la frenatura elettrica e consente di supportare l'erogazione di energia durante le fasi di accelerazione. L'energia non immediatamente utilizzata viene accumulata e fornita in seguito, se necessario. Ciò si traduce in una migliore gestione del consumo di combustibile (Redazione: il cambiamento, 2016). Considerevole è stato anche il contributo dell'invenzione di Elon Musk, lanciato dalla Tesla Motors è stata prodotta la prima auto a motore elettrico, il veicolo si chiama Model 3, prevede un autonomia di circa 350 km. La *Tesla Motors* ha sviluppato per l'occasione delle stazioni di ricarica che nel 2016 hanno raggiunto quota 624 in tutto il mondo, con 3.708 punti di ricarica si può ricaricare l'auto con 480 V, alimentati dai tetti fotovoltaici installati da *SolarCity*, un'atra delle aziende del network ad alta integrazione sviluppato di Musk (De Matteo, 2016).

L'invenzione di Musk non si sviluppa solo sui veicoli su strada, sua è anche l'idea del treno ad alta velocità per merci e persone chiamato Hyperloop(fig. 6). La tecnologia straordinaria è stata pensata su spinta da motori a induzione e compressori d'aria che arrivano ad una velocità media di 1200 Km/h, il tutto si basa su un sistema hardware *open source* accessibile a tutti gli sviluppatori interessati. La lievitazione magnetica permette la sospensione all'interno di un tubo a bassa pressione. *Hyperloop* sarà totalmente alimentato da energie rinnovabili (pannelli solari, sistemi eolici, freni e recupero di energia cinetica, geotermia), tanto che si stima il 30% di energia in più che potrebbe essere distribuita in rete. Secondo Marini (2016), il primo passeggero potrebbe salire già nel 2019, attualmente il primo tracciato deve essere approvato per il collegamento nella *Quay valley*, in California.

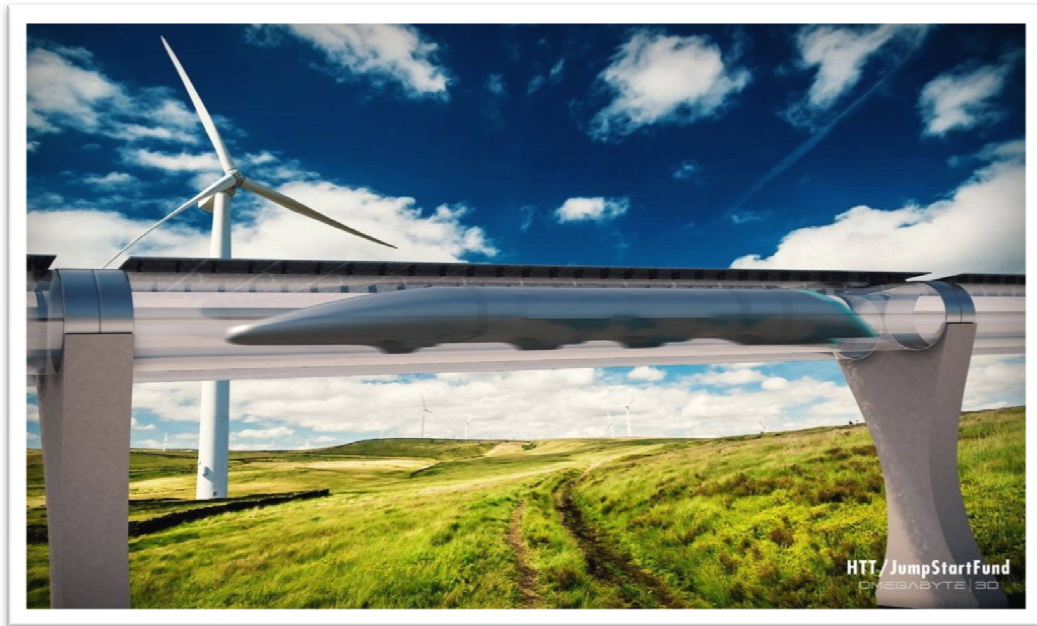


Fig. 6 *Hyperloop*, treno green alla velocità del suono. Fonte: Marini, M. La Repubblica, 2016.

Seppure *Hyperloop* potrebbe rappresentare una svolta decisiva nel settore dei trasporti, la sua realizzazione potrebbe sembrare ancora un'utopia, un'invenzione simile ma differente dal punto di vista ingegneristico è *Skyway*, il sistema di trasporto ideato su stringa dall'ingegnere Russo Anatoly Yunitskiy (fig. 7). La tecnologia sfrutta il sistema di trazione su spinta, valendosi della sua aereo-dinamicità riesce a raggiungere circa 150 Km/h, rispetto al sistema del cuscino magnetico ideato da Musk riscontra una superiorità ingegneristica di circa 4 volte. Le principali differenze riguardano la precompressione della struttura per la tensione e il basso consumo di materiale di costruzione che rende la tecnologia competitiva anche sul piano ambientale. L'idea di *Skyway* è quella di realizzare diversi sistemi, tra i quali: trasporto extraurbano (raggiunge fino a 500 Km/h), urbano (150 Km/h), turistico (120 Km/h) e infine trasporto merci (120 Km/h).

Con certificati riconosciuti, le prime trattative sono state già stipulate in India e in Brasile con la possibile tratta San Paolo-Rio, l'idea è di progettare delle stazioni intermedie per la discesa e la salita dei passeggeri sul modello eco-house, dove pannelli solari alimenteranno la funzione meccanica del veicolo (Yunitskiy, 2017).

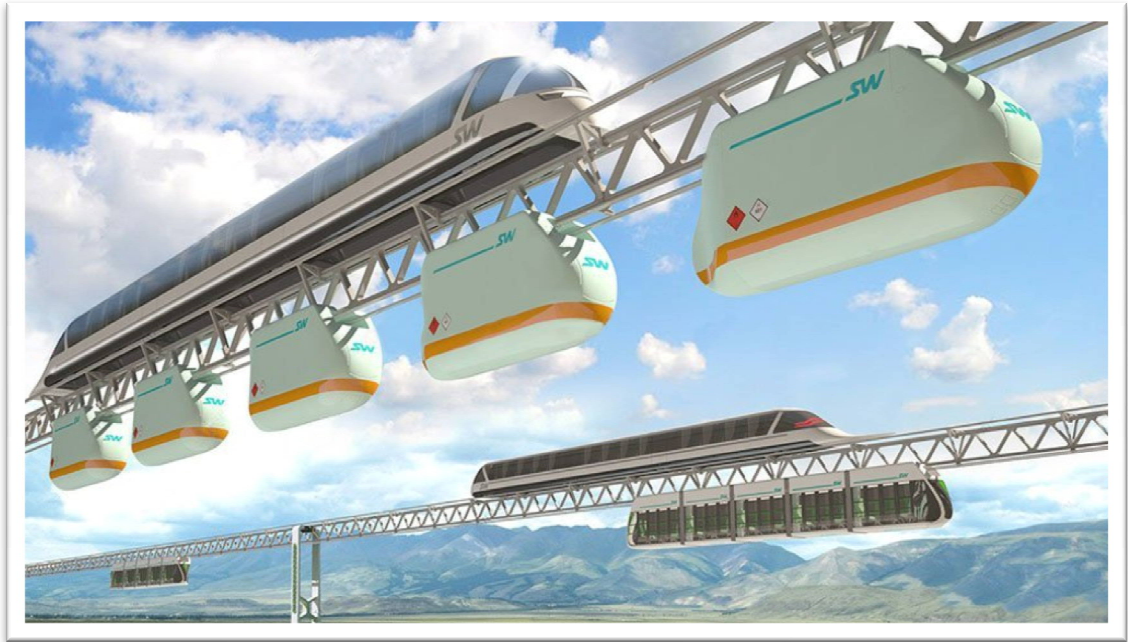


Fig. 7 Skyway, trasporto merci, turistico, urbano ed extraurbano Fonte: Yunitskiy.com

La sperimentazione dei treni a levitazione magnetica (maglev), non si realizza solo per treni come *Hyperloop*, una nuova invenzione sulla base di tale esperienza è stata già adoperata dalla Nasa per lo sviluppo della tecnologia di *Skytran* (fig. 8). Il sistema è stato sviluppato presso il centro di ricerca di *Ames* in California, dove la società privata di *Skytran* si trova in stretta collaborazione con gli ingegneri della Nasa. L'idea è quella di una vettura a due posti che prestano servizio *point-to-point*, è possibile salire a bordo per raggiungere la destinazione desiderata, eliminando le fermate intermedie come tradizionalmente avviene con autobus, tram e metropolitane.





Fig.8 Skytran trasporto cittadino a lievitazione magnetica. Fonte:Garbagnati E. Tom's Hardware, 2013.

La forma del veicolo è presentata a baccelli, ispirato al modello dei tram; si avvia tramite corrente elettrica dall'alto, grazie all'impiego di pannelli solari anche esso è soddisfatto da energie rinnovabili. Inoltre il modello è stato progettato per predisporre le stazioni per la salita/discesa dai veicoli a una distanza di 400 metri l'una dall'altra, per evitare di interferire con la viabilità cittadina. Il servizio verrà integrato con un *app* mobile appositamente progettata per effettuare le prenotazioni, il costo potrebbe essere più costoso rispetto all'autobus tradizionale, ma inferiore allo stesso tragitto in taxi, ma più veloce e puntuale (Garbagnati, 2013).

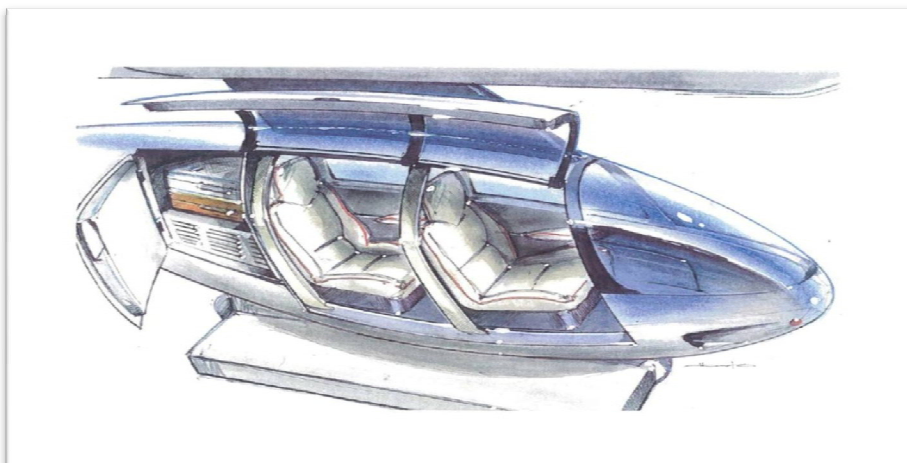


Fig. 9 Taxy drone Fonte:D'Elia, Tom's Hardware, 2013.

Lo scorso luglio 2017 è stato l'anno in cui è entrato in funzione a Dubai il primo "Drone Taxy", un quadricottero elettrico EHang 184, in grado di trasportare un massimo di due passeggeri di massimo 150 Kg e un piccolo bagaglio a mano (fig.9-10).

La postazione interna ricorda la disposizione delle auto di Formula1, al suo interno è presente uno schermo LCD, dove sarà possibile indicare la destinazione, poi sarà il veicolo a occuparsi in autonomia del resto (D'Elia, 2017).



Fig.10 Dubai "drone taxy" Fonte: D'elia, La Repubblica, 2017.

L'alimentazione avviene tramite una serie di particolari batterie che coprono una tratta fino a 160 km, in grado di percorrere circa 100 km in 30 minuti. Il servizio è aperto a tutti, condizione per cui potrebbe essere un nuovo modo per attrarre turisti più che diventare un servizio pubblico (D'Elia, 2017). Modi inusuali vengono sperimentati continuamente per apporre modifiche alla mobilità tradizionale. Sono in particolare le grandi metropoli, per la maggior parte dei casi, a proporsi per il collaudo di tali tecnologie. Un esempio ci perviene dalla Nuova Zelanda, dove è stata inventata una monorotaia sospesa con capsule a pedali, ideata dall'inventore Geoff Barnett che ha soprannominato l'invenzione *Shweeb* (fig.11). Il mezzo è composto da una capsula trasparente dove al suo interno ci si posiziona orizzontalmente, dotato di pedali è collegato ad una rete di rotaie con stazioni apposite per scendere e salire. Il progetto nasce dalla passione dell'inventore per la bici e la necessità di evitare gli ingorghi stradali, ecosostenibili ugualmente data l'autonomia a pedali, la velocità che si può raggiungere è stimata a 40 Km orari e le capsule possono inclinarsi fino a 60 gradi. Non sarà però destinato alle grandi città, ma avrà finalità sportive e di *entertainment*, come i

parchi tematici, parchi avventura, safari o centri sportivi, la prima realizzazione avrà luogo nell' *Agroventures Adventure Park* di *Ngongotaha*, in Nuova Zelanda (Gambassi, 2010).



Fig.11 *Shweeb*: dotato di una postura orizzontale permette di muoversi generando energia grazie all'apporto di appositi pedali con cui si genera energia motrice. Fonte: Gambassi, 2010.

## Capitolo III. Il caso Skyway

### 3.1 Il padre della tecnologia su stringa: Anatoly Yunitskiy

“I primitivi, che furono i primi a bruciare incendi nelle loro caverne, si avvelenarono con il monossido di carbonio e agenti cancerogeni e morirono di cancro ai polmoni all'età di 20 anni. Tuttavia, hanno deciso di rimuovere gli incendi, la tostatura di carne su carbone e la lavorazione della pelle al di fuori delle loro case - le grotte. Quindi, sono stati in grado di sopravvivere. Dunque, siamo nella stessa situazione ora - per sopravvivere domani, dobbiamo rimuovere la mortale tecnosfera industriale al di fuori della sfera della vita naturale già oggi. Altrimenti, la nostra casa comune - la biosfera del pianeta - sarà inevitabilmente e inesorabilmente distrutta dall'industria che si trova nella stessa nicchia. La nostra civiltà tecnocratica in rapida crescita lo facilita completamente” (Yunitskiy, 1995).

Molti hanno dato il loro contributo ma pochi sono riusciti adeguatamente a salvaguardare lo stato di benessere della terra su cui ci troviamo, scienziati e ingegneri sono stati spinti a elaborare soluzioni che dessero un supporto alle conseguenze della decadenza tecnologica presente sulla terra.

Lo sviluppo della tecnologia di sistemi di trasporto *Skyway*, ideata su stringa dall'ingegnere ferroviario/aereo-spaziale Anatoly Yunitskiy, ha dato un forte apporto alla causa sostenibile delle infrastrutture di terra, preoccupandosi del compito di progettare una modalità di trasporto ottimale.

Laureatosi il 30 giugno del 1973, Yunitskiy ottiene la laurea in ingegneria specializzandosi come ingegnere ferroviario, negli anni successivi dedicò i suoi studi ad un sistema di trasporto che potesse integrare velocità, sicurezza e compatibilità ambientale. Dopo aver ottenuto i primi brevetti per la realizzazione del progetto *Skyway* inerente alla tecnologia a stringa metallica in Sud Africa, Russia e Ucraina, pubblica la prima edizione della monografia scientifica nel 1994 “Sistemi di trasporto su stringa sulla terra e nello spazio” dove tratta accuratamente la sua invenzione. L'innovazione presenta un sistema di trasporto che muovendosi su speciali binari scorrono facilmente su trazione, servendosi della forza della precompressione. La struttura è realizzata con materiali a basso consumo e sfrutta l'indipendenza topografica grazie al collegamento

di speciali torrette che possono essere disposte su qualsiasi tipo di terreno. I sistemi di trasporto a stringa erano prevalentemente una teoria, a quel tempo era limitato al modellino in scala 1:10 (fig.12-13).



Fig. 12 Yunitskiy presenta il primo modello di *Skyway* 1:10 Fonte: Yunitskiy.com



Fig. 13 Yunitskiy presenta il primo modello di *Skyway* 1:10 Fonte: Yunitskiy.com

Il progetto non si fermò al prospetto in scala, pertanto Yunitskiy si occupò di sviluppare scuole scientifiche che potessero incrementare al meglio l'ingegneria su stringa. Nella sua pubblicazione "*High-speed String Transport Line*", vengono trattate diverse possibilità applicative della tecnologia su stringa nella tratta Washington – New York e Quebec – Toronto (Yunitskiy, 1997). Tra le diverse proposte documentate, importante l'incontro con il presidente delle Filippine per una prima presentazione test di *Skyway* nel 2001 (fig.14).



Fig.14 Yunitskiy presenta il test al presidente delle Filippine Fonte: Yunitskiy.com

L'approvazione di diverse nazioni al di fuori della Russia provocarono interesse da parte del ministro dei trasporti russo, che nel 2001 concesse dei terreni a *Ozory* per testare il collaudo del sito (fig.15). Il primo test pilota per la prima volta si dotava di parti meccaniche reali, vennero disposte delle speciali rotaie che furono collaudate con l'uso dei furgoni, seppure si allontanò dal precedente modello il principio era lo stesso e parve funzionare. Tuttavia, ad un prima approvazione, succedette il giudizio sfavorevole del presidente russo in carica, che fece abbattere con dei carro armati l'intera struttura di collaudo.



Fig. 15 Collaudo di un furgone su stringa, presentazione ministro russo Fonte: Yunitskiy.com

Nonostante ciò, il progetto continuò a sussistere e ad essere migliorato, fino a trovare l'approvazione definitiva da parte del presidente bielorusso per procedere con la costruzione del sito di collaudo *Skyway* nella località di Marina Gorka a 50 Km da Minsk in Bielorussia. Questo fu possibile grazie alla creazione di un'altra scuola nel 2000 a Mosca, la JSC "Società scientifica e di produzione Yunitskiy". A Minsk invece è sorta la società "*Skyway technologies & Co*" che fa parte della *holding* internazionale *Skyway*, il lavoro occupa 15 uffici di progettazione con l'impiego di 300 scienziati,

ingegneri, designer e architetti. Il loro studio comprende il binario sopraelevato per il trasporto su stringa (trasporto merci, urbano, turistico) ad alta velocità, a lunga distanza su ruote in acciaio e dei vagoni leggeri: *Unibus* 150 Km, *Unicar* 500 Km, *Unibike* 150 Km, trasporto merci *Unitruck*, e alta velocità *Unitrans*. Le strutture di secondo livello comprendono: stazioni, linee di trasporto merci terminali, depositi e sistemi di sicurezza automatici, controllo alimentazione e comunicazioni. La progettazione di *Skyway* perviene dall'aiuto economico che è stato dato per finanziare il progetto, senza cui non sarebbe stato possibile ciò. Pertanto, tra il 2014-2017 il problema di fondo era trovare un modo per finanziare il progetto, in circa tre anni il programma di *Crowd-investing* e la collaborazione con Andrey Hovratov grazie al progetto di SWIG "*Skyway invest group*", ha reso possibile la creazione dell'*Eco-techno Park* volto alla dimostrazione e certificazione della tecnologia di trasporto su stringa. L'inaugurazione è avvenuta lo scorso 2 luglio del 2017 a Minsk, a cui hanno partecipato un milione di persone provenienti da 273 paesi e territori di tutto il mondo (fig.16).



Fig.16 Unibus, Ecotechno park a Minsk. Fonte: Skyway.com

Il contributo dato allo sviluppo della tecnologia, ha attratto più di 300 mila investitori, senza bisogno di campagne pubblicitarie o sostegno da parte dello Stato. La



reale importanza è data dalla coesione sociale che si è creata, poiché molti sono stati i programmi a livello nazionale che si sono trattati. Lo scopo è quello di risolvere il problema ambientale, le soluzioni infrastrutturali esistenti ad oggi non appaiono in grado di soddisfare i requisiti attuali. I trasporti tradizionali quali automobili, aerei, ferrovie, elicotteri, navi e missili, tubazioni industriali, oleodotti e gasdotti sono una delle principali fonti d'inquinamento. Inoltre i dati riguardanti gli incidenti mortali automobilistici sono pari a circa 1,5 milioni, dei quali 10 milioni feriti o con disabilità permanente (Istat, 2017).

Attualmente si cerca di trovare delle soluzioni ideali, lo scopo reale sarebbe quello di realizzare una rete globale chiamata “*Transnet*”, la cui lunghezza misurerà decine di milioni di chilometri e riuscirà a soddisfare l'intero comparto della comunicazione, (non solo il trasporto, ma anche esigenze energetiche e di informazione) che sia economico ed efficiente.

Alcuni dei vantaggi dei trasporti su stringa sono: possibilità di costruire su terreni scoscesi, la possibilità di rigenerare aree abbandonate per la riqualificazione ambientale, possibilità di utilizzare linee anche per il trasporto di energie rinnovabili. Caratteristiche che mirano a contribuire al miglioramento socio-economico e ambientale su larga scala (Yunitskiy, 2016).

### **3.1.1 Minsk: la realizzazione del sito collaudo “Eco-techno park”**

E' a Maryina Gorka a 50 km a sud di Minsk in Bielorussia che sta avvenendo la sperimentazione e il collaudo del progetto sul sistema di trasporti *Skyway*, molti ingegneri e progettisti lavorano insieme per migliorare e studiare al meglio tale innovazione. Sono difatti 16 gli esperti di valutazione che includono diverse scuole volte a approfondire lo studio del sistema *string-rail* tra cui: l'istituto di Solomenko sul problema dei trasporti dell'Accademia Russa della scienza, l'Accademia dei trasporti federali Russi, il Ministero dell'economia e dei trasporti della Federazione Russa, e l'Università dei trasporti di Petersburg.

Dal 1° luglio 2015 ogni anno all'interno dell'*Ecotechno park* si celebra l'*Ecofest*, un festival dedicato alla progettazione e sviluppo *Skyway* dove persone e investitori da tutto

il mondo vi si recano per ammirare la procedura della tecnologia (fig.17). La prima inaugurazione nel 2015 vide infatti la posa della prima pietra, che sanciva simbolicamente l'inizio della sua realizzazione, segue poi l'anno 2016 che fu quello della costruzione vera e propria, sino ad arrivare alla piena e completa progettazione delle tre linee l'1 luglio 2017. Il prossimo 1 luglio 2018 si celebrerà un nuovo *Ecofest* in cui si prevede la realizzazione della linea ad alta velocità e della costruzione dell'*Eco-house*, seppure già esiste un prototipo verrà ultimata e integrata nel progetto delle *smart-cities*. Il sito presenta 36 ettari di terreno di cui 15 km sono stati destinati allo sviluppo, progettazione e collaudo di tre linee: *Unibus* (Trasporto pubblico), *Unitruck* (Trasporto merci) e *Unibike* (Turistico). L'area che ospita il sistema di collaudo delle *string-rail* è stato ideato appositamente da esperti di *designing* botanico, poiché in origine vi si risiedeva una vecchia base militare su cui non cresceva nulla, venne ideato da Yunitskiy stesso uno speciale tipo di terreno lo *Humus*, bastano 20 cm di superficie per permettere di far ricrescere la naturale vegetazione (sperimentato anche su zone desertiche). Lo scopo non è stato quello di abbattere gli alberi ma di integrarli con il sistema a stringhe piantandone altri, realizzando a sua volta un sistema di irrigazione e laghi artificiali per ridare vita all'ecosistema dell'area.

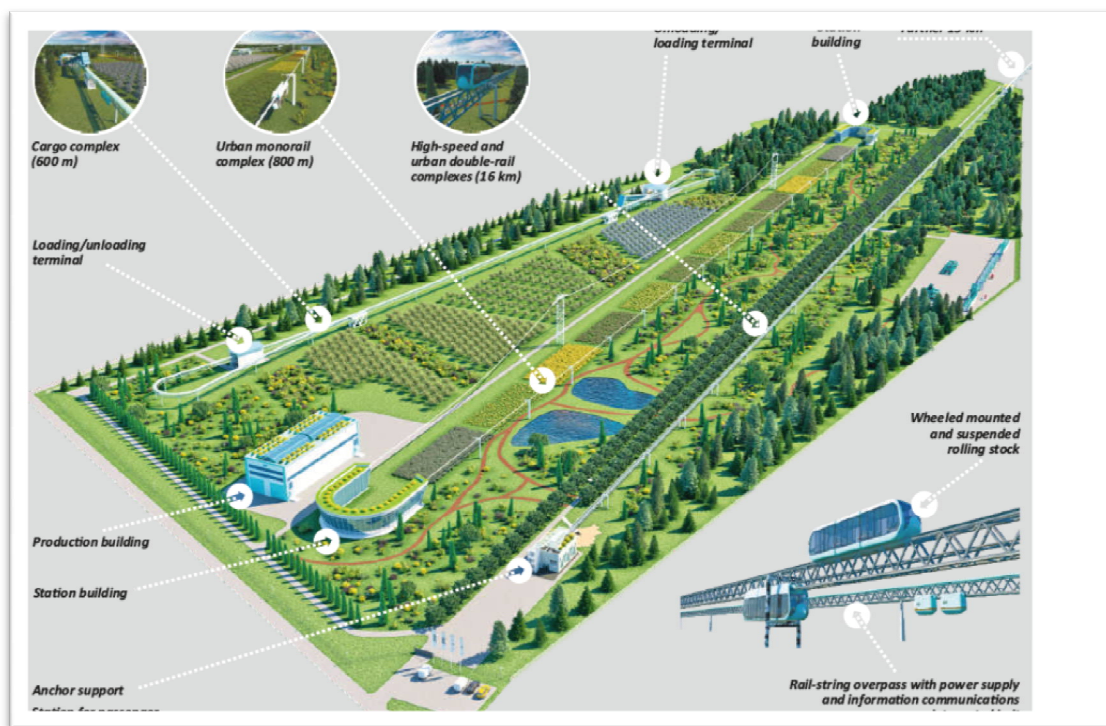


Fig. 17 Sito di collaudo Skyway a Minsk. Fonte: Skyway-Uk.com

Lo studio posto all'interno dell'*Ecotechno Park* consisteva in delle prove di collaudo volto a imparare il comportamento di tutti gli elementi del sistema di trasporto tenendo conto delle diverse condizioni climatiche, carichi, velocità, così come la struttura del binario e composizione degli elementi complessivi. Un esempio pratico è dato dal funzionamento dell'*Unibike* (150 Km), fatto scorrere sulle rotaie a stringa appositamente riempite con un cemento speciale atto a ridurre il rumore, con lo scopo di eliminare la corrosione delle superfici e fornire un ulteriore margine di sicurezza. Dai risultati raggiunti grazie ai test posti si sono potuti evidenziare i problemi tecnici possibili permettendo agli ingegneri sul campo di raggiungere la conformità prevista.

Grazie anche all'organizzazione del progetto in corso CJSC "*String Technologies*", si sono raggiunti grandiosi risultati che hanno permesso di approvare le certificazioni ufficiali (fig.18). Il primo test su *Unibus* raggiungeva i 60 Km /h (fig.19) che è 5 volte più veloce rispetto a una tradizionale funivia, oltre ad avere lunghi periodi termini di longevità e minor consumo rispetto alla velocità su strada di 5-6 volte inferiore (Yunitskiy, 2016).



Fig.18 Certificazioni ufficiali Skyway fonte: Yunitskiy.com

Al suo interno l'*Ecotechno park* presenta un museo dedicato alla tecnologia *Skyway*, dove è possibile osservare l'evoluzione e la storia dettagliata. E' stato difficile arrivare a questo punto dopo circa 40 anni, adesso tutto ciò rappresenta il punto d'inizio, poiché il sito dimostrativo è luogo di osservazione per molte amministrazioni locali che hanno cominciato ad interessarsi al progetto. Pertanto, la stessa amministrazione in Russia che in precedenza aveva rifiutato il sito di collaudo a Ozory, ha ora invece dato il sostegno

da parte dello stato del Ministero dei Trasporti della Federazione Russa (Karasev, 2016). La possibilità di realizzare delle tratte anche all'interno della nazione madre potrebbe dare un ampio incremento al settore dei trasporti che presentava parecchia carenza in termini di tecnologie, così come anche nel resto del mondo.



Fig.19 Yunitskiy presenta Unibus Fonte: Yunitskiy.com

### 3.1.2 Sviluppi e prospettive del progetto *Skyway*

La realizzazione del sito collaudo a Minsk ha permesso di dare visibilità al progetto, il 2018 è un anno che si è aperto con molte prospettive sull'innovazione e sostenibilità. Il gruppo *Skyway* riscontra continuamente grandi successi, specialmente da parte dei paesi orientali dove è stato presentato a diverse mostre internazionali sui trasporti:

- **Exhibitions:** in Thailandia a Bangkok il 30-31 gennaio 2018 è stato presentato il progetto per lo sviluppo del corridoio economico orientale: Thailandia 4.0 per la realizzazione di *smart cities* integrate, in collaborazione con l'Associazione delle Nazioni del Sud-est Asiatico (ASEAN).
- **RailwayTech:** In Indonesia a Jakarta, il 22-24 marzo del 2018 si terrà l'evento per cui la mostra presenterà innovazioni nel campo dei sistemi di allarme, comunicazioni, gestione e modelli di finanziamento di progetti infrastrutturali. Lo scorso evento nel 2017 ha permesso la stipula degli accordi realizzando la "*Skyway Technologies Indonesia*" in collaborazione con le società "*Jorong Port*

*Development*” e “*Indonesia infrastructure Society*”. L’interesse da parte delle società interesserà la costruzione di una rotta merci che verterà sul porto indonesiano (10 Km), più altri 10 progetti locali in via di finanziamento.

- **Future Cities Show:** a Dubai negli Emirati Arabi, si terrà il 9-11 aprile 2018. Questa mostra è stata realizzata come un vero e proprio spettacolo, dove verranno presentate le migliori innovazioni che potrebbero cambiare il futuro del pianeta. Si punta sui 17 obiettivi di sviluppo sostenibile sostenuti dalla Nazioni Unite e adottati da 193 paesi del mondo nel 2015. I tre punti fondamentali che verranno rintracciati sono: sostenibilità, innovazione e felicità.
- **Singapore International Transport and Exhibition (SITCE):** si terrà a Singapore il 9-11 luglio del 2018. E’ il terzo Congresso Internazionale sui trasporti che si occupa di tecnologie digitali nel panorama del trasporto ferroviario.
- **InnoTrans:** si terrà a Berlino il 18-21 settembre 2018. La fiera si occupa dell’esposizione e vendita di tecnologie di trasporto, dove viene ufficialmente riconosciuta a livello internazionale *Skyway*. La partecipazione del 2016 ha introdotto per la prima volta i progetti industriali del materiale rotabile (*Unibus* e *Unibike*). L’esposizione di *Skyway* nel corso del 2016, risulta essere la più visitata.

Le prospettive di sviluppo permettono di affermare con certezza che *Skyway* potrebbe diventare una soluzione nei prossimi anni, i paesi dell’Area orientale Asiatica sono più predisposti a testare la tecnologia. I programmi completi sono stati presentati anche per lo sviluppo del progetto *Smart cities* in India, dove *Skyway* potrebbe essere integrato, i finanziamenti sono stati già stanziati per l’acquisto dei terreni. Mentre in Italia in collaborazione con Distretto33 una realizzazione potrebbe avvenire per il sito Milano Fiere, ma appare ancora da definire . La tecnologia continuerà a sfruttare il sito di Minsk per nuove sperimentazioni, i finanziamenti ad oggi derivano da investitori di tutto il mondo che appoggiano il progetto, lo scopo sarà quello di imporsi come mezzo di trasporto sostenibile in sostituzione dei mezzi tradizionali inquinanti (Yunitskiy, 2018).

### 3.2 Caratteristiche tecniche e responsi sulla tecnologia di trasporto su stringa

La tecnologia *Skyway* è un'assoluta innovazione se si vogliono considerare le sue molte caratteristiche tecniche, il suo funzionamento è dato da milioni di parti che la compongono. La componente principale è data da un vagone speciale dotato di ruote in acciaio che scorre su delle corde montate su di un supporto (fig.20-23).

L'intera rete è collegata a delle stazioni terminali chiamate *Eco House*, che prevedono la discesa e salita dei passeggeri. Su tali strutture vengono posti dei pannelli solari che permettono di generare energia extra all'occasione re-distribuita, così come anche degli orti urbani sugli appositi tetti. I binari-stringa presentano una struttura mono e multi corsie, legati a supporti articolati e autoportanti, il vagone può essere posto al di sopra delle due rotaie (ad arco), o sospeso al di sotto (su stringa).

Esso può essere realizzato in acciaio o cemento armato, è dotato di rinforzo con delle pre - stringhe (allungate), la pressione sulle corde flette il filo sensibile e causa la deflessione della *string-rail*. Questo permette di far scorrere il veicolo posto al di sopra o al di sotto del binario. I progetti attuali prevedono un adattamento al carico che divide le classi *Skyway*: ultraleggero, bassa velocità (100 Km/h), leggero, veloce (200 Km/h), peso medio, ad alta velocità (300 Km/h), pesante, super-alta velocità (fino a 400 Km/h) e super-pesante, ipervelocità (500 Km/h).



Fig. 20-21 Doppio binario *Skyway* in città, velocità fino a 150 Km/h. - Binario singolo velocità media 250 Km/h.



Fig. 22-23 Pista ad alta velocità, fino a 400 Km/h - Super pista ad alta velocità, fino a 450 Km/h.

I supporti che reggono i vagoni sono dotati del sistema a stringa, che tramite il passaggio del vagone si abbassa massimo di 20-50 mm, ideata per dare uniformità alla pista. Sulla variante sospesa la stringa viene collocata tramite l'abbassamento a campata (fig.24). La tecnologia sfrutta la stringa utilizzando non un motore, ma la forza di gravità, i progettisti difatti si sono basati sull'implemento del "motore gravità" e "freno a gravità". Non esiste alcun meccanismo complicato che genera la sua forza, ma si fa affidamento a specifiche leggi della fisica che sfruttano l'energia potenziale dell'*Unibus* dalla stazione, trasformandola in energia cinetica quando si muove, per cui scorrendo tra le campate che saranno progettate con una differenza di livello di circa 20 mm, la velocità ottimale raggiunta potrebbe essere circa 70 Km/h. La capacità di forza media relativa alla tensione per la stringa si aggira intorno alle 200 - 250 tonnellate se a bassa velocità, fino a 1.000 tonnellate se ad alta. Non ci sono particolari pericoli per quanto riguarda la durata o resistenza del materiale, è appurato che il cambiamento della struttura per varianti meteorologiche estate/inverno non muta lo stato di sollecitazione/deformazione. Per quanto riguarda il rischio di deragliamento il più delle volte avviene quando i binari del treno presentano una sola flangia, mentre in un modulo *Skyway*, ogni binario presenta due flange (dx, sx), dotate del sistema di antideragliamento (Yunitskiy, 2016).

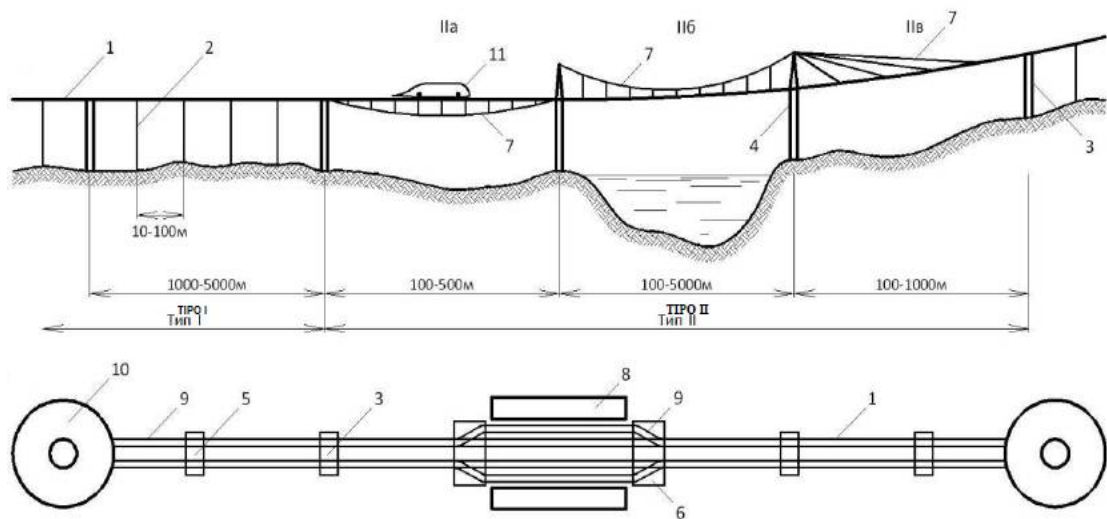


Fig. 24 Pista lineare Skyway (vista lineare, vista dall'alto): 1 – struttura del binario ferroviario-stringa; 2 – supporto; 3, 4, 5, 6 – supporti di ancoraggio corrispondente: pilone intermedio e terminale, interruttore di affluenza; 7 – supporto cavo; 8 – stazione intermedia; 9 – sezione del binario; 10 – terminale ad anello; 11 – veicolo rail.

Le stringhe a loro volta verranno supportate da travi o particolari strutture campate a capriate, l'altezza minima di tali supporti sarà necessaria per permettere la normale fruizione del traffico cittadino, raggiungendo i 5–6 m in zone urbane, mentre in caso di costruzione in particolari zone montuose o fluviali l'altezza media varierà dai 10–20 m.

I binari a stringa confluiranno all'interno di stazioni terminali estese sui 60/100 m permettere la salita e la discesa passeggeri, le stazioni intermedie avranno stazioni più piccole e potrebbero essere progettate su piattaforme collocate sulla strada. La capacità di carico sarà di 20 posti per 5 *Unibus* collegati, con una circolazione prevista di 60 secondi, la capacità massima nelle ore di punta potrebbe essere 12.000 passeggeri all'ora (fig. 25-26).

Oltre a condurre passeggeri, un progetto *Skyway* per il trasporto merci prevede stazioni terminali molto più piccole, situate in prossimità di zone portuali la cui capacità di carico prevista è stata calcolata per spostare da 10 a 50 tonnellate di prodotti ogni 24 ore in base al vagone previsto (media-alta velocità). Tra questi carichi sfusi come: olio, prodotti petroliferi, carbone, minerale e cibo.



Tutto questo avverrà senza conducente, il sistema si è difatti ispirato alle ferrovie Giapponesi che viaggiando ad alta velocità senza il “fattore umano” hanno permesso di spostare uno stimato numero di passeggeri ogni pochi minuti, senza riportare mai incidenti. E’ altamente improbabile che l’*Unibus* possa subire una collisione sulla linea poiché sono state ideate 2 modalità di frenatura: frenatura di servizio (1 m al secondo) e frenatura di emergenza (2,5 m al secondo) che controllati dal computer di bordo e collegati a una rete di utenti lavoreranno per la sicurezza dei passeggeri. In caso di guasto del veicolo, sarà possibile agganciare fino a 5 veicoli dietro ad un *Unibus* funzionante che lo condurrà alla stazione più vicina a bassa velocità, mentre i passeggeri verranno evacuati tramite scalette apposite. Il vantaggio di utilizzare *Skyway* risiede non solo nella sicurezza in termini di incidenti o guasti, una giusta attenzione è stata data anche alla progettazione di speciali servizi all’interno della vettura. I passeggeri spesso si ritrovano ad affrontare viaggi scomodi, con lunghe tratte e pochi servizi, per rimediare a ciò un *Unibus* sarà dotato di grandi vetrate, sedili comodi e con sistema di climatizzazione. Tra i servizi aggiuntivi: televisore posto di fronte al sedile, comunicazione telefonica, *wi-fi* e bagni chimici ideati con il sistema di vuoto che evita lo scarico sui binari escludendo la dispersione di rifiuti. Nonostante l’efficienza certificata i passeggeri potrebbero intimorirsi all’idea di salire a bordo di un vagone semi-sospeso, prima di *Skyway*, c’erano gli aerei, lo stesso timore nacque anche qui, ma con il tempo la mente umana si abituò adattandosi al cambiamento (Yunitskiy, 2016).

La sicurezza difatti dipende dal fattore psicologico umano, molti passeggeri si sentono più al sicuro all’interno dell’auto, mentre è accertato che la macchina è una delle più pericolose invenzioni umane, che provoca molte vittime ogni anno. Rispetto all’autoveicolo, *Skyway-Unibus* in termini di efficienza economica supera di circa 20 volte le sue prestazioni, per via di una maggiore qualità aerodinamica e maggiore efficienza del motore elettrico (9 kW di potenza motrice) rispetto al motore a combustione (tab. 2).

Modalità di trasporto	risorsa energetica specifica consumo (litri di benzina per 100 passeggeri / km o ton / km)		nocivo sostanza le emissioni, kg / 100 passeggero × km (O 100 t × km)	Sbarcare acquisizione per il trasporto sistema, ha / 100 km
	Passeggeri traffico	nolo traffico		
1. Ferrovie (80 km / h): lunga distanza suburbano urbano: - metropolitana - il tram	1.1-1.4 1.2-1.5 1,3-1,7 1,9-2,1	0,7-1,0 0,9-1,4 - -	over 0,1 over 0,1 over 0,1 over 0,1	300-400 300-400 - 50-100
2. Automobile: auto individuale - all'interno di una città (carico medio - 1.6 passeggeri, media Velocità - 15-20 km / h) - al di là di confini della città, (Carico medio - 3.5, passeggeri, velocità media - 80-100 km / h) autobus - all'interno di una città (media) Velocità di 15-20 km / h) - al di là di confini della città	4,7-6,3 1,5-1,7 2.1-2.3	6,6-11,1 5,1-9,2 -	sopra 1 sopra 1 sopra 1	200-300 300-500 200-300
3. Trasporto aereo: lunga distanza (900 km / h) Locale (400 km / h)	6-10 14-19	50-75 150-200	sopra 10 sopra 50	20-50 10-20
4. Trasporti marittimi (30 km / h)	17-19	0,38-0,95	sopra 10	5-10
5. Fiume di trasporto (30 km / h)	14-17	0,57-1,4	sopra 10	2-3
6. Gli oleodotti (10 km / h)	-	0,51-0,57	sopra 1	50-100
7. gasdotti (10 km / h)	-	5,7-6,1	sopra 1	50-100
8. trasporto trasportatore (10 km / h)	-	4,7-9,2	sopra 1	50-100
9. Hydro-transportation (10 km / h)	-	2,3-4,7	sopra 1	50-100
13. Monorotaia (50 km / h)	1,5-2,5	-	sopra 1	50-100
14. trasporto SkyWay elettrificato (vano passeggeri 20 posti, Modulo di trasporto - 10 tonnellate di carico) a velocità: 100 chilometri all'ora (capacità 30	0.3	0.6	sotto 0.001	10-20

Tab: 2 Principali caratteristiche ambientali dei vari sistemi di trasporto. Fonte: 100 domande e risposte su *Skyway*.

Il suo motore difatti sarà alimentato grazie all'utilizzo di energie rinnovabili (eolica, solare, ecc.), che ridurranno di gran lunga l'impatto ambientale. Altri metodi di trasporto come l'aviazione sono invece causa delle cosiddette "scie chimiche" che

rilasciano nell'aria azoto e ossido di carbonio che rimangono nell'atmosfera a lungo, danneggiando la salute umana. Lo scopo di *Skyway* è quello di realizzare centrali eoliche che saranno in grado di produrre 1 milione di kW per ogni 1.000 km percorsi, mentre l'energia in eccesso potrebbe essere re-distribuita alle zone circostanti. Allo stesso modo non si vuole incidere su territori naturali protetti scavando o realizzando gallerie, tagliando boschi o prosciugando paludi, lo scopo è quello d'integrare *Skyway* nell'ambiente senza riportare impatti negativi e nell'assoluto rispetto, per questo basteranno solo dei semplici piloni che verranno montati a diverse altezze a seconda del percorso. Vantaggio di cui può godere è quindi l'assoluta indipendenza topografica, rispetto allo spazio occupato da autostrade o reti ferroviarie che di solito richiedono circa 5-8 ettari per 1 km di autostrada, *Skyway* non richiede grandi requisiti spaziali. La costruzione può avvenire a sua volta senza danneggiare la zona circostante grazie a piattaforme tecnologiche, con la possibilità di realizzazione anche su alture o sopra i boschi.

Tale innovazione inciderà anche sulla sfera socio-politica su larga scala, dando i seguenti vantaggi:

1. Miglioramento dei sistemi di comunicazione: favorendo la rete pendolare per studenti e lavoratori, turismo, attività ricreative.
2. Creazione di zone residenziali sostenibili.
3. Costi minori in termini di trasporto (Es. rispetto all'auto).
4. Minor rischio di incidenti stradali.
5. Migliori qualità e protezione (Minor rischio in caso di condizioni climatiche sfavorevoli).
6. Minor impatto ambientale e miglioramento dell'etica ambientale.

I terreni che ospiteranno *Skyway* godranno della distribuzione dell'*Humus*, un particolare composto di nutrimenti per la terra ideati da Yunitskiy per far crescere la vegetazione là dove non è possibile per la forte aridità del terreno. Attualmente l'acquisto di 1 ettaro di terreno in Europa occidentale ammonta a milioni di dollari,

spesso si esclude la destinazione agricola preferendo lo sviluppo edilizio che si traduce in degradamento ambientale, l'idea è quella di acquistare tali terreni su cui passerà la rete *Skyway* e destinare una parte allo sviluppo di industrie ecocompatibili e aziende agricole. La futura rete attraverserà i confini dei paesi così come fa il trasporto aereo, ogni destinazione al di fuori dei confini prevederà l'attraversamento doganale con stazioni terminali di partenze e arrivi. Attualmente il grado di progettazione ingegneristica non suscita dubbi né da parte dell'autore e di ingegneri, né da parte di esperti tecnici, l'attestazione sperimentale avviata lo scorso luglio 2017 sta avendo già i suoi frutti. Secondo diverse stime, nel giro di tre anni potrà essere avviata la creazione di una rete globale di comunicazione chiamata "*Transnet*", realizzando un sistema di *intercity* ad alta velocità dotato di sistema di trasporto per le merci industriali. Come in tutte le esperienze nel settore dei trasporti, clienti, esperti e consumatori sono diffidenti nel pensare un suo progetto reale, ma le rispettive qualità di accessibilità rispetto all'ambiente potrebbe essere un'esigenza nei confronti del problema dell'inquinamento ambientale del XXI secolo (Yunitskiy, 2016).

### **3.3 Testimonianze**

Grazie all'approdo in rete di *Skyway* molti sono venuti a conoscenza della straordinaria tecnologia che permette a tutti di farne parte, la collaborazione di Anatoly Yunitskiy e Andrey Khovratov ha dato vita a SWIG "*Skyway Invest Group*" una grande rete di investitori che lavorano grazie al *Crowdfunding*. Tramite SWIG molti sono divenuti co-proprietari, acquistando le quote dell'azienda e permettendo il finanziamento del progetto.

Attualmente una delle maggiori testimonianze su *Skyway* ci pervengono dagli investitori maggiori tra cui Alsu Enaleeva, che in meno di un anno è passata dall'essere partner a Dirigente-Manager di *Skyway*, assistendo alla sua evoluzione. Oltre a promuovere il progetto è andata di persona a Minsk in occasione dell'Ecofest nel luglio 2017, dove ha avuto l'opportunità di toccare con mano il primo vagone leggero *Unibus*, più tardi a novembre è riuscita a salire a bordo del *Unibike* e a visitare di persona l'interno del veicolo nella sua prima corsa.

Il 10 dicembre del 2017 ha tenuto una conferenza a Catania dove ha presentato per la prima volta il trasporto su stringa, oltre a tenere lezioni finanziarie volte alla formazione, ha raccontato la sua esperienza, analizzandone e confrontandone gli aspetti tecnici. Uno dei problemi riscontrati a Minsk, afferma Alsu Enaleeva, è stata l'inesperienza degli ingegneri che non avevano mai trattato con materiali e tecnologie del genere. L'innovazione spiega, ci viene data dal cemento particolare che tiene unite le stringhe, dall'aerodinamicità, dalle ruote antideragliamenti e dall'assoluta eco sostenibilità in termini di materiali e consumi.

Attualmente *Skyway* si ritrova alla sua 10<sup>a</sup> tappa che prevede la costruzione in India di cui sono stati stanziati fondi (grazie al sistema di *crow investing*), pari a 1 miliardo di dollari. E' di fatti la prima start up autofinanziata e nel 2026 potrebbe già essere quotata in borsa. Per velocizzare la costruzione sono stati realizzati dei robot meccanici che riescono a costruire 1000 Km di linea al giorno, con un totale previsto da costruire di 150.000.000 Km. Alsu afferma che: un treno *Skyway* rispetto un Freccia Rossa ha una migliore longevità, minor costi di realizzazione (Es. 5 milioni al Km per *Skyway* – 60 milioni al Km per Freccia Rossa), inoltre il treno tradizionale necessita di manutenzione annuale per cui i costi salgono vertiginosamente, cosa che non accade con il primo che ha una durata di vita pari a 100 anni.

In Italia sono 8.000 le persone che hanno deciso di investire e promuovere il progetto, sostenendo la causa ambientale, come anche la necessità di avere un sistema di trasporto più sicuro e veloce.

Tra gli altri promotori del progetto vi sono Francesco Azzarello, un giovane *networker*, che lavora online da circa 1 anno promuovendo giornalmente *Skyway* tramite una rete di partner che lo aiutano a far conoscere il progetto in tutto il mondo, ritiene che esso sia una svolta eccezionale nel mondo dei trasporti e che potrebbe rivoluzionare la crescita sostenibile. Infine da Milano giunge la testimonianza di Gianluca Frola attualmente *Manager* in carica di *Skyway*, grazie ad Alsu ha potuto avvicinarsi maggiormente al progetto, diventando uno dei maggiori promotori del Nord Italia, ha cominciato a viaggiare da Nord a Sud tenendo conferenze volte ad incontrare investitori interessati a farne parte. Come Alsu anche lui è stato a Minsk a luglio, dove ha avuto modo di osservare l'avviamento del sistema a stringa, che lo ha sorpreso e

ripromette di tornare nuovamente per ripercorre l'esperienza compiuta e osservare il procedimento che non intende arrestarsi all'interno dell'*Ecotechno park*. Afferma come sia importante questo progetto, e soprattutto sottolinea come tutti possono farne parte.

Da circa un anno si è impegnato affinché *Skyway* arrivasse in tutto il mondo, ha creato un canale *Youtube* dove è possibile trovare video che testimoniano l'evento, e ancora oggi continua a tradurre e riportare interviste e articoli per renderli noti anche in Italia.

## Conclusioni

L'analisi affrontata nel corso della tesi è stata improntata principalmente sul problema del cambiamento climatico e dunque l'effetto serra, causato dal comportamento dell'uomo nell'ambito della produzione industriale che senza rendersene conto, sta raggiungendo livelli altissimi prossimi al punto di non ritorno.

Giacché, la causa principale viene rintracciata nell'estrazione e lavorazione di combustibili fossili dovuti al continuo aumento della domanda di trasporto. La popolazione mondiale è in netto aumento e tale incremento non intende arrestarsi, le circa 7,2 miliardi di persone che vivono su questa terra, usufruiscono o usufruiranno in futuro di un mezzo privato che genera inquinamento e causa incidenti ogni anno. Se dovessimo corrispondere quel gran numero ad un altrettanto di veicoli in circolazione, la situazione sarà destinata a diventare critica.

Tra gli obiettivi della tesi vi è quindi quello di proporre una soluzione alternativa individuata nella mobilità sostenibile quanto consona all'attuale problema.

Il motivo che spinge a presentare *Skyway* come modello di sviluppo possibile è data dalla sua assoluta tecnologia e sostenibilità, a cui i mezzi tradizionali non riescono più a rispondere. Esso non è solo uno progetto teorico ma il suo adempimento potrebbe risolvere i problemi di sovrappopolazione, d'inquinamento, di spazio e velocità, il suo sviluppo potrebbe essere in grado di soddisfare le esigenze di un mondo in continua evoluzione che non può soffermarsi sullo sfruttamento di combustibili fossili per dare energia. Eliminando la componente maggiormente inquinante e rivoluzionando il settore dei trasporti, probabilmente si arriverà ad avere una maggiore libertà spaziale, anche perché il cemento ha ricoperto le maggiori zone dei centri cittadini, non ha lasciato spazio che alle macchine e ogni giorno perdiamo terreno disponibile per la vita naturale.

Continuando così il nostro pianeta sarà soffocato dalla nostra produzione senza lasciare alcuno spazio alla componente biotica e arrivando a distruggere il polmone della nostra terra, la deforestazione destinata alle nostre necessità non gioverà alla terra, né tantomeno a noi. I cibi che mangiamo, l'acqua che beviamo, l'aria che respiriamo sono costantemente alimentati da elementi inquinanti che spesso giungono

dall'emissioni dei mezzi di trasporto o dalla produzione per la fruizione di essi, le politiche ambientali seppure supportate dalle maggiori nazioni non servono se continuiamo ad avere la necessità di adoperarli. Dobbiamo reindirizzare le nostre necessità su questo punto, fornire un'alternativa. Se si cominciasse a realizzare un mezzo come *Skyway*, in poco tempo potremmo essere in qualsiasi parte della nostra città, saremmo portati a lasciare l'auto ed a utilizzarla solo per le strette necessità.

Abbiamo dimenticato come si cammina a piedi, pensiamo che l'indipendenza sia data dal possedere un mezzo privato, poiché gli attuali mezzi non rispondono alle esigenze della domanda che è in netto contrasto con l'offerta. Realizzare *Skyway* significa anche coesione sociale, cambiamento dell'etica personale, sostenibilità e integrazione nell'ambiente naturale.

L'innovazione trattata dovrebbe far forza su questi punti, abbiamo la necessità di contribuire a una crescita sana e ragionevole senza dover incrementare i costi a spese del pianeta. Si parla continuamente di tecnologia e se questa potrebbe essere reindirizzata per risolvere il problema mondiale per eccellenza come quello del cambiamento climatico, sarebbe un nuovo spunto per il futuro quello di pensare in grande e salvare la terra su cui abitiamo oggi, mentre si sta già pensando di cercare nuovi pianeti su cui vivere, la soluzione è quella di mantenere integro quello che abbiamo oggi con tutti i mezzi possibili. Chiunque si trovi ad affrontare tale tema, potrebbe pensare all'esagerazione e al futurismo del progetto, ma per quale ragione dobbiamo affrontarlo in tale modo? Eppure 100 anni fa non avremmo mai potuto pensare che sarebbe stato possibile volare su di un aereo, per raggiungere la parte opposta della terra o viaggiare nello spazio e invece ciò è avvenuto. La trattazione di un'invenzione simile è quanto più concreta che mai e sta già avendo l'interesse da parte di molti paesi Asiatici, dunque per tale motivo dovrebbe suscitare curiosità e stimolare la sua realizzazione.



## **Bibliografia**

- AA.VV. “*Mobilità sostenibile, le ricette del Libro Bianco Eurispes*”, Casa e Clima, 15 luglio 2014.
- AA.VV. “*L’A Bi Ci “ 1^ rapporto sull’economia della bici in Italia e sulla ciclabilità nelle città*”, Legambiente, Maggio 2017.
- AA.VV. “*Cosa sta succedendo al clima?*”, Italian climate Network Onlus.
- A.A.VV. “*Donald Trump sblocca due mega oleodotti e riapre la guerra con gli indiani. I Sioux sul sentiero di guerra*”, Primapagina.it , 25 Gennaio, 2017.
- AA.VV. “*G7 di Taormina, il grande solco tra l’America e L’Europa*”, Il corriere della sera, Milano, 2017.
- AA.VV. “*Arriva il treno ad idrogeno*”, Il cambiamento, 20 Settembre, 2016.
- AA.VV. “*Trump dichiara guerra ai Sioux: «Sì all’oleodotto nelle loro terre del Dakota»*”, Il Messaggero, 2017.
- AA.VV. “*Trump pronto a rottamare le politiche di Obama sul clima*”, Il secoloXIX, Torino, 2017.
- AA.VV. “*I Sioux vogliono fare causa a Trump per l’autorizzazione dell’oleodotto in Nord Dakota*”, TPI News, 31 Gennaio, 2017.
- Adinolfi, G. “*Il treno a idrogeno e tablet ai sedili: a Innotrans il futuro del trasporto ferroviario*”, La Repubblica, 23 settembre, 2016.
- Amari, M. “*Manifesto per la sostenibilità culturale*”, Milano, Franco Angeli, 2012
- ANSA, “*I punti principali dell’accordo di Parigi sul clima*”, Roma, 2017.
- Andreani, V., Sessa, M. “*La mobilità urbana sostenibile in Italia e in Europa*”, Fondazione ANCI, 2017.
- Baldi, M. “*Le basi sociali del modello di mobilità spaziale delle città italiane*”, Forumpa.it, 2017.
- Banfi, D. “*Bici, quanti benefici!*”, Fondazione Veronesi, 2011.
- Ceccobelli, S. “*L’uso costruttivo della bicicletta*”, Centro di educazione ambientale – Riserva naturale statale “Litorale romano”, 2009, Roma.
- Chiara, P. “*Sviluppo sostenibile: evoluzione del concetto*”, Ecologica cup, 2016.

Commissione Europea, *“Libro Bianco- Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti- Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile”*, 28 marzo 2011, Bruxelles.

D’Andrea, M. *“Chi sono i Lakota Sioux”*, Lifegate.

De Matteo, G. *“Dove stiamo volando – Il futuro immaginato dalla fantascienza”*, 2016.

D’Elia, D. *“Dubai, ‘drone taxi’ con passeggero: in volo a 100 km/h”*, La Repubblica, 14 Febbraio, 2017

Dotta, G. *“Mobilità sostenibile”*, Webnews, 2016.

Frigerio, M. *“Clima, l’eredità di Obama e le sfide di Trump”*, Quotidiano natura, Milano, 14 Novembre 2016.

Gagliardi, G. *“Clima, Trump conferma l’uscita degli Usa dagli accordi di Parigi. Obama: “così si rifiuta il futuro”*, La Repubblica, 1 Giugno, 2017.

Gambassi, G. *“Shweeb: un concept innovativo per una mobilità sostenibile, sicura, sportiva e divertente”*, GH network, 29 Marzo, 2010.

Garbagnati, E. *“Skytrans: trasporto cittadino con levitazione magnetica”*, Tom’s Hardware, 30 Luglio, 2013.

Georgescu-Roegen, N. *“The Entropy Law and the Economic Process”* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971.

Greco, P. Salimbeni. A. P. *“Lo sviluppo insostenibile-Dal vertice di Rio a quello di Johannesburg”*, Bruno Mondadori, Milano, 2003.

Grilli, M. *“Inquinamento acustico: cos’è e che danni porta”*, Tutto Green, 20 marzo 2017.

Gualerzi, V. *“Dossier Mobilità sostenibile, il Nord Europa indica la rotta”*, 3 Novembre, 2014.

Hamilton, C. (Ed.). (2007). *“Sul sentiero di guerra. Scritti e testimonianze degli indiani d’America”* (Vol. 634). Feltrinelli Editore.

Karasev, A. *“Ecotechnopark è un progetto in grado di ribaltare le idee sul trasporto”*, News Tes, 19 maggio 2016.

Lombardi, A. *“Trump dà il via libera agli oleodotti che Obama aveva bloccato”*, La Repubblica, 24 Gennaio, 2017.

- Lucarelli, S. *“La nascita della metropolitana”*, Fototeca Storica Nazionale Ando Gilardi, Milano, 28 Marzo 2015.
- Marini, M. *“Hyperloop, treno green alla velocità del suono”*, La Repubblica, 13 Maggio, 2016.
- Marino, F.P.R. Grieco. M., *“La certificazione energetica degli edifici”* III edizione, (2006).
- Mastrobuoni, T. *“G7, il documento finale: Trump cede sul protezionismo, ma non arretra sul clima”*, La Repubblica, 2017.
- Mazantini, U. *“Avevano ragione i Sioux di Standing Rock: l’approvazione dell’oleodotto è illegale”*, Vas Roma, 17 giugno 2017, Roma.
- McNeill, J.R. *“Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-century World.”*, 2000.
- Morise, G. *“L’effetto serra, definizione, cause e conseguenze”*, Spazio Motori giornale online, Napoli.
- Orlandi, M. *“Solaroad, in Olanda energia da pista ciclabile solare”*, La Repubblica, 13 Maggio, 2015.
- Privitera, D. *“Sostenibilità e mobilità a pedali”*, FrancoAngeli, 2014.
- Putignano, C. *“Statistiche sui trasporti”*, 2000.
- Ricciardi, R. *“I ciclisti italiani cambiano passo: boom di biciclette elettriche”*, La Repubblica, 11 maggio 2017.
- Reondi, A. *“Qui Terra: Punto di non ritorno”*, Il sole 24 ore, Milano.
- Skyway invest group, *“Business plan of investment project”*, Minsk, 2016.
- Tenuta, P. *“Indici e modelli di sostenibilità”*, Milano, FrancoAngeli, 2009.
- UNCED, United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 1992.
- Visco, C. *“COP21, ecco di cosa parla l’accordo di Parigi sul clima”*, Wired.it, Milano, 2015.
- World Commission on Environment and Development, *“Our Common Future”*, Oxford University Press, Oxford, UK, 1988.
- Yunitskiy, A. *“100 domande e risposte su Skyway”*, 2016.

Yunitskiy, A. *“Sistemi di trasporto su stringa sulla terra e nello spazio “*, 1994.

Yunitskiy, A. *“High – Speed string trasport line – Quebec-Montreal, Ottawa-Toronto”*,  
Gomel, 1995.

### **Sitografia**

[www.ansa.it](http://www.ansa.it)

[www.Istat.it](http://www.Istat.it)

[www.skyway-uk.com/](http://www.skyway-uk.com/)

[www.wwf.it](http://www.wwf.it)

[www.yunitskiy.com/index.htm](http://www.yunitskiy.com/index.htm)