

## **Progetto di ricerca e studio di fattibilità**

### **“ Modello di sviluppo delle aree infrastrutturali”**

#### **1. Consumo di suolo e infrastrutture viarie: introduzione al tema**

**1.1. Definizione del fenomeno**

**1.2. Estensione delle infrastrutture viarie in Italia**

**1.3. Classificazione delle tipologie d'infrastrutture viarie e delle intersezioni stradali**

**1.3.1. Strade**

**1.3.2. Intersezioni stradali**

**1.4. Le conseguenze del consumo di suolo da infrastrutture viarie**

**1.4.1. Conseguenze dirette**

**1.4.2. Conseguenze indirette**

**1.5. La valutazione degli impatti**

#### **2. Individuazione di progetti di fattibilità che consentano il recupero di aree infrastrutturali**

#### **3. Valutazione degli effetti delle ipotesi di recupero Metodologia**

**3.1. Valutazione degli effetti economici e sociali delle ipotesi di recupero**

**3.2. Valutazione degli effetti ambientali (Stoccaggio CO<sub>2</sub>, riduzione dell'alterazione del paesaggio)**

#### **4. Aree infrastrutturali e strumenti di politica agraria e sviluppo rurale**

# 1. Consumo di suolo e infrastrutture viarie: introduzione al tema

## 1.1. Definizione del fenomeno

Il consumo di suolo è definito come “processo antropogenico che prevede la progressiva trasformazione di superfici naturali o agricole mediante la realizzazione di costruzioni ed infrastrutture, e dove si presuppone che il ripristino dello stato ambientale preesistente sia molto difficile, se non impossibile, a causa della natura dello stravolgimento della matrice terra” (Pileri, 2009). Dalla lettura di tale definizione, data la finitezza della superficie terrestre, appare evidente che la sottrazione di aree naturali o agricole è caratterizzata in maniera negativa. L’espressione consumo di suolo è comunemente utilizzata come sinonimo del termine “impermeabilizzazione” o “cementificazione” (*soil sealing* in inglese).

Per chiarire meglio le dinamiche e le relazioni che intercorrono fra i diversi tipi di copertura del suolo, l’EEA e la JRC (Joint Research Center, una direzione generale della Commissione europea) in alcuni rapporti<sup>1</sup> hanno messo a punto la figura interpretativa del triangolo delle transazioni, in cui si concettualizzano le possibili trasformazioni delle coperture del suolo (Fig. 1).

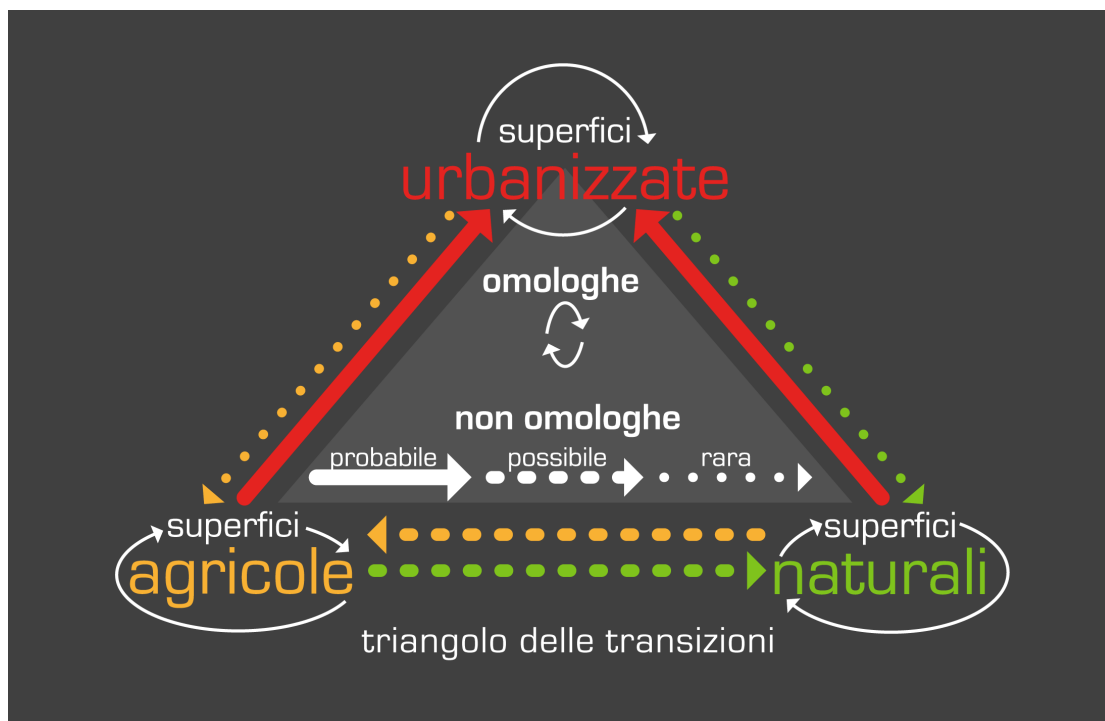
Ai vertici del triangolo si collocano le coperture “chiave” del suolo (urbano, agricolo, naturale), mentre i lati rappresentano i caratteri delle possibili trasformazioni: tipologia (omologa o non omologa), durata (transitoria o permanente), esito (artificiale, naturale o semi-naturale). Attraverso il triangolo, è possibile classificare una trasformazione del suolo da copertura agricola (o naturale) a copertura urbana come permanente, non omologa e artificiale. Mentre una trasformazione da naturale a agricola può essere considerata transitoria, non omologa e semi-naturale. Utilizzando questo strumento, le trasformazioni assumono caratteristiche differenti in base al tipo di transizione cui sono soggetti, ovvero dell’origine e della destinazione delle coperture.

In particolare, le transizioni verso la copertura del suolo urbana sono considerabili trasformazioni che alterano tutte le funzioni dello spazio iniziale e soprattutto in modo permanente. Questa tipologia di trasformazione è quella che viene comunemente definita “consumo di suolo”.

---

<sup>1</sup> Urban Sprawl – The ignored challenge” e “Land accounts for Europe 1990- 2000”.

Fig.1: Triangolo delle transizioni



Fonte: [www.we4land.it](http://www.we4land.it)

Secondo l'ISPRA (ISPRA, 2015), il consumo di suolo in Italia è passato dal 2,7% degli anni '50 al 7,0% stimato per il 2014, una superficie corrispondente a circa 21.000 chilometri quadrati.

La criticità di tale dato è da ricondurre non solo all'irreversibilità del fenomeno e alle conseguenze che lo stesso comporta ma anche alla constatazione che i terreni maggiormente coinvolti sono quelli migliori sia dal punto di vista produttivo che da quello posizionale. Sono, infatti, generalmente "consumati" i terreni pianeggianti (secondo il WWF il 60% delle aree urbanizzate nazionali è collocato in queste aree), fertili, redditizi, ad elevata infrastrutturazione, facilmente lavorabili ed accessibili come le frange urbane, le aree costiere e quelle pianeggianti.

Un altro aspetto che concorre a rendere ancora più critico il quadro nazionale è la "modalità" con cui il suolo viene consumato, e cioè lo sviluppo del modello della città diffusa (*sprawl* urbano) da una parte e la realizzazione d'infrastrutture di trasporto dall'altra. Inoltre, queste due modalità di consumo di suolo sono in grado di indurre il reciproco sviluppo.

Lo *sprawl* è un processo di urbanizzazione non controllato e caratterizzato da un'elevata dispersione insediativa e da una rapida e disordinata crescita, che si è progressivamente affermato come forma di urbanizzazione prevalente in Italia, soprattutto nelle aree suburbane (Munafò et Al., 2011). La componente principale

dello *sprawl* è, quindi, l'incontrollata espansione delle città su aree rurali o semi-rurali, la conseguente trasformazione di spazi aperti in spazi costruiti e, a lungo termine, nella crescita di una serie di esternalità ambientali negative.

L'EEA (2006) ha descritto lo *sprawl* come un "modello fisico di espansione a bassa densità delle grandi aree urbane, soprattutto a scapito delle aree agricole". Lo *sprawl* è un modello poco sostenibile sia dal punto di vista ambientale che da quello economico poiché tende a consumare una risorsa particolarmente scarsa, sottraendo quei territori destinati ad altri usi o con diversa vocazione (agricola o naturale). I vantaggi economici legati alla formazione di città diffuse sono, se comparati con gli svantaggi economici, sociali ed ambientali, piuttosto esigui e comprendono, ad esempio, gli investimenti in nuovi centri industriali e commerciali. Inoltre, gli effetti negativi non sono solo quelli diretti (legati direttamente alla quantità di suolo consumato), ma anche quelli indiretti legati alla totale dipendenza della mobilità dalle auto private, con conseguente necessità di costruire altre infrastrutture viarie, aumento dell'inquinamento, della complessiva inefficienza economico-sociale, della dipendenza dalle fonti fossili e minerarie (Massimo D *et al.* 2010).

Dall'altra parte, anche lo sviluppo d'infrastrutture di trasporto genera il rapido sviluppo di nuove strutture abitative e produttive, provocando così una completa inurbazione di strade costruite pochi anni prima come circonvallazioni. La presenza di alcune infrastrutture viarie, infatti, provoca la formazione d'insediamenti a sviluppo lineare che aderiscono all'infrastruttura viaria stessa che sono difficilmente assorbibili nel paesaggio agrario o naturale, con conseguente variazione dei terreni adiacenti all'opera. La presenza dei nuovi insediamenti, inoltre, comporta il rallentamento e l'aumento del traffico, fino ad arrivare all'esigenza di duplicazione della strada (Provincia di Milano, 2012).

## 1.2. Estensione delle infrastrutture viarie in Italia

Il consumo di suolo legato alla realizzazione d'infrastrutture viarie è, secondo l'ISPRA, pari al 41% del consumo di suolo nazionale. In particolare, il contributo più significativo è dovuto alle strade asfaltate (10% in ambito urbano, 11,6% in ambito rurale e 2,9% in ambito naturale) e dalle strade sterrate (15,5%, prevalentemente in aree agricole)

Tab. 1: superfici consumate in relazione alla tipologia di copertura artificiale

Tipologia di copertura artificiale	Superfici complessive in percentuale sul totale del suolo consumato	
	2008	2013
Edificio in zone residenziali a tessuto continuo	2,6	2,5
Edificio in zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	11,6	11,5
Edificio in zone industriali, commerciali, infrastrutturali e altre aree artificiali	3,4	3,5
Edificio in ambito prevalentemente rurale	11,0	11,1
Edificio in ambito prevalentemente naturale	1,4	1,4
Strade asfaltate in ambito urbano	10,1	10,0
Strade asfaltate in ambito prevalentemente rurale	11,5	11,6
Strade asfaltate in ambito prevalentemente naturale	2,9	2,9
Strade sterrate in ambito urbano	0,8	0,6
Strade sterrate in ambito prevalentemente rurale	11,9	11,3
Strade sterrate in ambito prevalentemente naturale	3,6	3,6
Piazzali, parcheggi, cortili e altre aree pavimentate o in terra battuta	12,8	13,1
Serre permanenti	1,9	2,0
Aeroporti e porti (aree impermeabili)	0,4	0,4
Aree e campi sportivi impermeabili (compresi i campi di calcio)	1,4	1,4
Sede ferroviaria	0,9	0,9
Altre aree impermeabili	7,7	7,9
Campi fotovoltaici a terra	0,1	0,5
Aree estrattive non rinaturalizzate, discariche, cantieri	4,0	3,8

Fonte: ISPRA, 2015

Secondo il Conto nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, pubblicato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in Italia, al 31 dicembre 2012, la consistenza della rete stradale italiana primaria (esclusa quella comunale) è stata pari a km 180.175(1), così ripartiti:

- autostrade km 6.726, incluse quelle in gestione ANAS;
- altre Strade di interesse nazionale km 19.861;
- strade Regionali e Provinciali km 153.588.

Il dettaglio a livello Regionale dell'evoluzione dell'estensione delle Autostrade, delle strade Regionali e Provinciali e delle altre Strade d'interesse nazionale è riportato

nelle seguenti tabelle<sup>2</sup>.

**Tab. V.1.1.1 - Estensione stradale italiana - Anni 1990, 1995, 2000, 2005-2006, 2008-2012**

*Chilometri*

	1990	1995	2000	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012
Autostrade	6.185	6.435	6.478	6.542	6.554	6.629	6.661	6.668	6.668	6.726
Altre Strade di interesse nazionale	44.742	45.130	46.556	21.524	21.524	19.290	19.375	20.856	20.773	19.861
Regionali e Provinciali	111.011	114.442	114.691	147.364	147.364	157.785	154.513	158.895	151.583	153.588
<b>Totale</b>	<b>161.938</b>	<b>166.007</b>	<b>167.725</b>	<b>175.430</b>	<b>175.442</b>	<b>183.704</b>	<b>180.549</b>	<b>186.419</b>	<b>179.024</b>	<b>180.175</b>

Fonte: elaborazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti su dati Aiscat, Anas ed indagine diretta presso le Regioni e le Province.

(1) Se a tale dato si volesse aggiungere anche quello relativo all'estensione delle strade di competenza dei Comuni Capoluogo di Provincia, pari a 73.555 chilometri (cfr. Tab. V.1.1.5A in Appendice), il totale per l'anno 2012 ammonterebbe a 253.730 chilometri.

**Tab. 2: Distribuzione per ripartizione geografica e Regione dell'estensione stradale italiana di Autostrade, altre strade d'interesse nazionale, regionali e provinciali.**

*a) Valori assoluti*

Regioni e Ripartizione Geografica	Strade Regionali e Provinciali	Altre Strade di Interesse Nazionale	Autostrade	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 abitanti	Km altre Strade di Interesse nazionale per 10.000 abitanti	Km Autostrade per 10.000 abitanti	Km Strade Regionali e Provinciali per 100 kmq	Km altre Strade di Interesse nazionale per 100 kmq	Km Autostrade per 100 kmq	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 autovetture circolanti	Km altre Strade di Interesse nazionale per 10.000 autovetture circolanti	Km Autostrade per 10.000 autovetture circolanti
Piemonte	12.704	687	821	29,0	1,6	1,9	50,0	2,7	3,2	45,1	2,4	2,9
Valle d'Aosta	496	145	114	38,8	11,3	8,9	15,2	4,4	3,5	32,1	9,4	7,4
Lombardia	10.345	951	604	10,6	1,0	0,6	43,4	4,0	2,5	17,6	1,6	1,0
Trentino Alto Adige (*)	4.667	-	212	44,9	0,0	2,0	34,3	0,0	1,6	66,9	0,0	3,0
Veneto	8.295	736	556	17,0	1,5	1,1	45,1	4,0	3,0	27,9	2,5	1,9
Friuli Venezia Giulia	3.431	191	210	28,1	1,6	1,7	43,7	2,4	2,7	44,6	2,5	2,7
Liguria	3.194	377	375	20,4	2,4	2,4	58,9	7,0	6,9	38,0	4,5	4,5
Emilia Romagna	8.974	1.155	568	20,5	2,6	1,3	40,6	5,2	2,6	32,7	4,2	2,1
<b>Italia Settentrionale</b>	<b>52.106</b>	<b>4.242</b>	<b>3.460</b>	<b>19,03</b>	<b>1,55</b>	<b>1,26</b>	<b>43,46</b>	<b>3,54</b>	<b>2,89</b>	<b>30,89</b>	<b>2,52</b>	<b>2,05</b>
Toscana	10.913	893	448	29,6	2,4	1,2	47,5	3,9	1,9	45,8	3,8	1,9
Umbria	4.470	593	59	50,4	6,7	0,7	52,9	7,0	0,7	72,7	9,6	1,0
Marche	5.663	461	168	36,7	3,0	1,1	58,4	4,8	1,7	56,8	4,6	1,7
Lazio	8.995	497	470	16,2	0,9	0,8	52,3	2,9	2,7	23,7	1,3	1,2
<b>Italia Centrale</b>	<b>30.041</b>	<b>2.444</b>	<b>1.145</b>	<b>25,72</b>	<b>2,09</b>	<b>0,98</b>	<b>51,48</b>	<b>4,19</b>	<b>1,96</b>	<b>38,55</b>	<b>3,14</b>	<b>1,47</b>
Abruzzo	5.847	988	352	44,5	7,5	2,7	54,1	9,1	3,3	68,7	11,6	4,1
Molise	2.348	563	36	74,9	18,0	1,1	52,9	12,7	0,8	116,2	27,9	1,8
Campania	9.100	1.366	442	15,8	2,4	0,8	66,9	10,0	3,3	26,9	4,0	1,3
Puglia	9.130	1.505	313	22,5	3,7	0,8	47,2	7,8	1,6	40,2	6,6	1,4
Basilicata	4.854	1.029	29	84,2	17,9	0,5	48,6	10,3	0,3	136,4	28,9	0,8
Calabria	9.265	1.271	295	47,3	6,5	1,5	61,4	8,4	2,0	76,5	10,5	2,4
Sicilia	24.799	3.528	654	49,6	7,1	1,3	96,5	13,7	2,5	78,9	11,2	2,1
Sardegna	6.098	2.925	0	37,2	17,8	0,0	25,3	12,1	0,0	60,7	29,1	0,0
<b>Italia Meridionale ed Insulare</b>	<b>71.441</b>	<b>13.175</b>	<b>2.121</b>	<b>34,64</b>	<b>6,39</b>	<b>1,03</b>	<b>58,05</b>	<b>10,71</b>	<b>1,72</b>	<b>57,53</b>	<b>10,61</b>	<b>1,71</b>
<b>Italia</b>	<b>153.588</b>	<b>19.861</b>	<b>6.726</b>	<b>25,73</b>	<b>3,33</b>	<b>1,13</b>	<b>50,97</b>	<b>6,59</b>	<b>2,23</b>	<b>41,42</b>	<b>5,36</b>	<b>1,81</b>

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2013

<sup>2</sup> Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sta ancora attuando l'identificazione e la relativa ripartizione delle principali strade italiane fra Statali (ora denominate d'interesse nazionale, unitamente alle autostrade), Regionali e Provinciali.

Questa attività è dovuta all'assetto giuridico/amministrativo entrato in vigore con il Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112, che ha interessato la rete viaria nazionale. Il citato Decreto, infatti, ha fissato il trasferimento di Strade ed Autostrade, già appartenenti al demanio statale, al demanio delle Regioni ovvero, con Leggi regionali, al demanio degli Enti Locali.

Tab. 3: Distribuzione per ripartizione geografica e Regione dell'estinzione stadiale italiana di Autostrade, altre strade d'interesse nazionale, regionali e provinciali. Anno 2012.

Regioni e Ripartizione Geografica	Strade Regionali e Provinciali	Altre Strade di Interesse Nazionale	Autostrade	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 abitanti	Km altre Strade di Interesse nazionale per 10.000 abitanti	Km Autostrade per 10.000 abitanti	Km Strade Regionali e Provinciali per 100 kmq	Km altre Strade di Interesse nazionale per 100 kmq	Km Autostrade per 100 kmq	Km Strade Regionali e Provinciali per 10.000 autovetture circolanti	Km altre Strade di Interesse nazionale per 10.000 autovetture circolanti	Km Autostrade per 10.000 autovetture circolanti
<i>b) Composizione percentuale ed indicatori percentuali</i>												
Piemonte	8,27	3,46	12,21	112,87	47,21	166,56	98,13	41,05	144,81	108,97	45,58	160,80
Valle d'Aosta	0,32	0,73	1,69	150,77	339,67	791,29	29,82	67,19	156,51	77,61	174,85	407,33
Lombardia	6,74	4,79	8,98	41,04	29,18	54,72	85,06	60,46	113,40	42,49	30,20	56,65
Trentino Alto Adige (*)	3,04	-	3,15	174,40	0,00	180,90	67,29	0,00	69,80	161,60	0,00	167,62
Veneto	5,40	3,71	8,27	66,03	45,31	101,07	88,54	60,75	135,52	67,42	46,26	103,19
Friuli Venezia Giulia	2,23	0,96	3,12	109,12	47,06	152,51	85,81	37,01	119,94	107,59	46,40	150,37
Liguria	2,08	1,90	5,58	79,30	72,38	212,61	115,59	105,50	309,90	91,74	83,74	245,96
Emilia Romagna	5,84	5,82	8,44	79,67	79,29	115,14	79,58	79,20	115,02	79,00	78,63	114,19
<b>Italia Settentrionale</b>	<b>33,93</b>	<b>21,36</b>	<b>51,44</b>	<b>73,95</b>	<b>46,55</b>	<b>112,13</b>	<b>85,26</b>	<b>53,68</b>	<b>129,28</b>	<b>74,58</b>	<b>46,95</b>	<b>113,08</b>
Toscana	7,11	4,50	6,66	114,84	72,67	107,65	93,10	58,91	87,27	110,66	70,02	103,74
Umbria	2,91	2,99	0,88	196,00	201,08	59,08	103,71	106,39	31,26	175,58	180,13	52,92
Marche	3,69	2,32	2,50	142,42	89,66	96,48	114,62	72,15	77,65	137,01	86,25	92,82
Lazio	5,86	2,50	6,99	62,90	26,88	75,05	102,55	43,82	122,36	57,14	24,41	68,17
<b>Italia Centrale</b>	<b>19,56</b>	<b>12,31</b>	<b>17,02</b>	<b>99,94</b>	<b>62,87</b>	<b>86,98</b>	<b>101,00</b>	<b>63,54</b>	<b>87,90</b>	<b>93,05</b>	<b>58,54</b>	<b>80,99</b>
Abruzzo	3,81	4,97	5,23	173,12	226,21	237,99	106,22	138,80	146,02	165,76	216,59	227,87
Molise	1,53	2,84	0,54	291,20	540,33	101,95	103,79	192,59	36,34	280,55	520,56	98,22
Campania	5,92	6,88	6,57	61,29	71,15	67,98	131,31	152,42	145,64	65,04	75,49	72,13
Puglia	5,94	7,58	4,65	87,59	111,65	68,57	92,50	117,92	72,42	97,10	123,77	76,01
Basilicata	3,16	5,18	0,43	327,37	536,66	44,66	95,30	156,23	13,00	329,26	539,76	44,92
Calabria	6,03	6,40	4,39	183,86	195,05	133,68	120,53	127,87	87,64	184,60	195,83	134,21
Sicilia	16,15	17,76	9,72	192,74	212,04	116,07	189,26	208,20	113,97	190,44	209,51	114,68
Sardegna	3,97	14,73	-	144,46	535,84	0,00	49,66	184,20	0,00	146,50	543,42	0,00
<b>Italia Meridionale ed Insulare</b>	<b>46,51</b>	<b>66,34</b>	<b>31,53</b>	<b>134,63</b>	<b>192,00</b>	<b>91,27</b>	<b>113,89</b>	<b>162,42</b>	<b>77,21</b>	<b>138,89</b>	<b>198,08</b>	<b>94,16</b>
<b>Italia</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

(\*) Province Autonome di Trento e Bolzano.

Fonte: elaborazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, su dati Aiscat, Anas, Istat ed indagine diretta presso le Regioni e le Province.

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2013

I dati della tabella 4 mostrano come al Nord sia maggiore sia il rapporto fra dotazione di autostrade e numero di residenti (km 1,26 ogni 10.000 abitanti) sia il rapporto fra dotazione di autostrade e superficie (km 2,89 ogni 100 chilometri quadrati)<sup>3</sup>.

L'Italia meridionale ha, invece, un maggiore rapporto fra estensione autostradale e autovetture circolanti: 57,53 chilometri di strade Provinciali e Regionali e con km 10,61 di Altre Strade di interesse nazionale per 10.000 autovetture circolanti. Questo dato evidenzia, quindi, una minore congestione della circolazione, problema che invece è molto sentito in Regioni come Lombardia, Veneto e Lazio che hanno la più elevata concentrazione di autovetture per chilometri di estesa stradale. Le Regioni che, invece, fanno registrare la minor concentrazione di autovetture per chilometro di strada, sono principalmente Basilicata e Molise, seguite da Sicilia, Calabria e Umbria.

<sup>3</sup> Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti indica che se posti pari a cento gli indicatori del Nord Italia di Chilometri di Autostrade per abitante, per kmq di superficie e per autovetture circolanti, si riscontra come al Sud gli stessi indici assumano i valori rispettivamente di 81,4, di 59,7 e di 83,3.

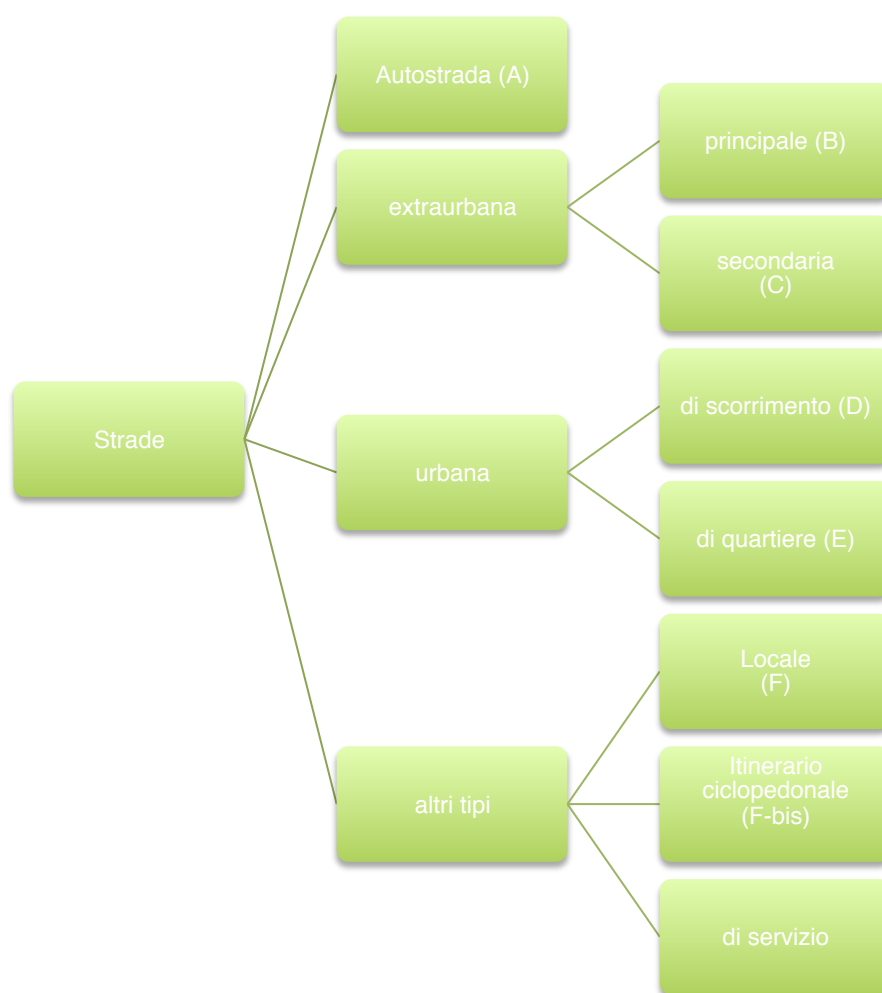
## 1.3. Classificazione delle tipologie d'infrastrutture viarie e delle intersezioni stradali

### 1.3.1. Strade

Le infrastrutture stradali possono essere classificate secondo due criteri: tecnico ed amministrativo.

La classificazione tecnica è quella individuata dal Codice della Strada (Decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni) e dalle Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (Decreto Ministeriale del 19/04/2006) che suddividono e descrivono le infrastrutture viarie come di seguito riportato.

Fig. 2: Classificazione tecnica strade





- A – Autostrade
- B – Strade extraurbane principali
- C – Strade extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- E – Strade urbane di quartiere
- F – Strade locali
- F-bis – Itinerari ciclopedonali

**A - AUTOSTRADA:** strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**C - STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA:** strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

**D - STRADA URBANA DI SCORRIMENTO:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

**E - STRADA URBANA DI QUARTIERE:** strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

**F - STRADA LOCALE:** strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

**F-bis - ITINERARIO CICLOPEDONALE:** strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

È denominata, invece, "strada di servizio" la strada affiancata ad una strada principale (autostrada, strada extraurbana principale, strada urbana di scorrimento) avente la funzione di consentire la sosta ed il raggruppamento degli accessi dalle proprietà laterali alla strada principale e viceversa, nonché il movimento e le manovre dei veicoli non ammessi sulla strada principale stessa. Lo stesso Codice della Strada classifica le infrastrutture viarie anche in base ad aspetti amministrativi, distinguendole in strade:

- Statali
- Regionali
- Provinciali
- Comunali

Le strade extraurbane principali, secondarie e locali sono classificate come statali nel caso in cui:

- costituiscono le grandi direttrici del traffico nazionale;
- congiungono la rete viabile principale dello Stato con quelle degli Stati limitrofi;
- congiungono tra loro i capoluoghi di regione ovvero i capoluoghi di provincia situati in regioni diverse, ovvero costituiscono diretti ed importanti collegamenti tra strade statali;
- allacciano alla rete delle strade statali i porti marittimi, gli aeroporti, i centri di particolare importanza industriale, turistica e climatica;
- servono traffici interregionali o presentano particolare interesse per l'economia di vaste zone del territorio nazionale

Le strade extraurbane principali, secondarie e locali sono classificate come regionali nel caso in cui:

- allacciano i capoluoghi di provincia della stessa regione tra loro o con il capoluogo di regione

- allacciano i capoluoghi di provincia o i comuni con la rete statale se ciò sia particolarmente rilevante per ragioni di carattere industriale, commerciale, agricolo, turistico e climatico.

Le strade extraurbane principali, secondarie e locali sono classificate come provinciali nel caso in cui:

- quando allacciano al capoluogo di provincia capoluoghi dei singoli comuni della rispettiva provincia o più capoluoghi di comuni tra loro
- quando allacciano alla rete statale o regionale i capoluoghi di comune, se ciò sia particolarmente rilevante per ragioni di carattere industriale, commerciale, agricolo, turistico e climatico.

Le strade extraurbane principali, secondarie e locali sono classificate come comunali nel caso in cui:

- congiungono il capoluogo del comune con le sue frazioni o le frazioni fra loro,
- congiungono il capoluogo con la stazione ferroviaria, tranviaria o automobilistica, con un aeroporto o porto marittimo, lacuale o fluviale, con interporti o nodi di scambio internodale o con le località che sono sede di essenziali servizi interessanti la collettività comunale.

Le strade urbane di scorrimento, di quartiere e locali, sono sempre comunali quando sono situate nell'interno dei centri abitati, eccettuati i tratti interni di strade statali, regionali o provinciali che attraversano centri abitati con popolazione non superiore a diecimila abitanti.

Sono inoltre considerate strade comunali (e il comune ha competenza e responsabilità sulla strada, cfr. N.C.S., art.5, comma 3):

- le strade statali urbane (D, F) all'interno di centri abitati con popolazione > 10000 abitanti;
- le strade regionali (D, F) all'interno di centri abitati con popolazione > 10000 abitanti;
- le strade provinciali (D, F) all'interno di centri abitati con popolazione > 10000 abitanti.

### **1.3.2. Intersezioni stradali**

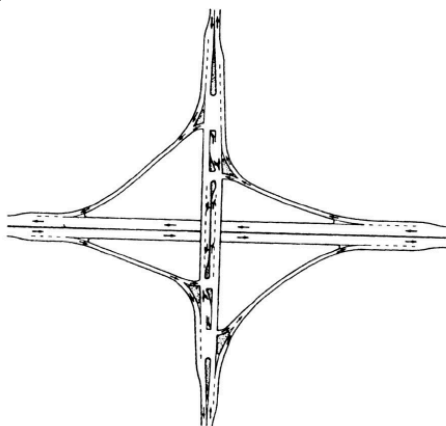
Le intersezioni stradali sono definite come le aree in cui due o più strade s'intersecano sotto qualsiasi angolazione dando luogo a specifiche soggezioni di marcia per i veicoli in transito. Le tipologie di intersezione individuate dal Codice

della Strada sono due: intersezione a raso e intersezione a livelli sfasati e. L'intersezione a raso (o a livello) viene, invece, definita come area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse. L'intersezione a livelli sfasati, invece, è quella in cui due strade si incrociano a quote differenti e sono connesse fra loro da brevi tronchi di strada (detti rampe) che consentono il passaggio dei veicoli da una strada all'altra. Con lo sfasamento dei livelli, si ottiene sempre l'eliminazione dei punti di conflitto di attraversamento tra le correnti in transito; gli altri punti di conflitto possono essere eliminati in tutto o in parte a seconda della tipologia di intersezione (numero, tipo di rampe e loro collocazione). In quest'ultimo caso si parla di svincolo.

Fig. 3: Principali intersezioni stradali



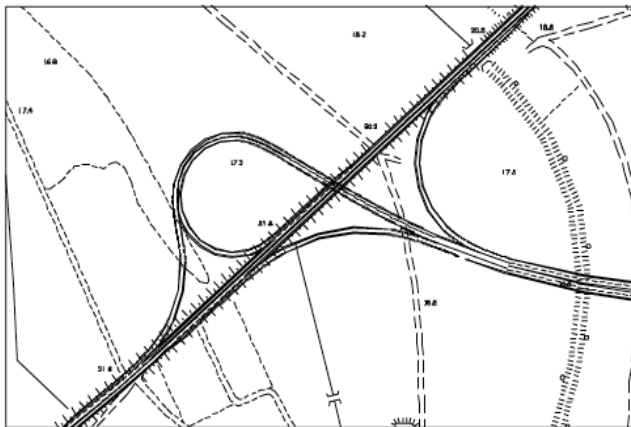
Fig. 4: Intersezione a rombo



Nell'intersezione a rombo o losanga, le due strade che si sovrappongono sono collegate da quattro rampe direzionali, percorse a senso unico. Una delle due strade può essere a carreggiate separate, perché su di essa non si verificano attraversamenti di correnti.

Fonte: Canale S. et Al, 1999

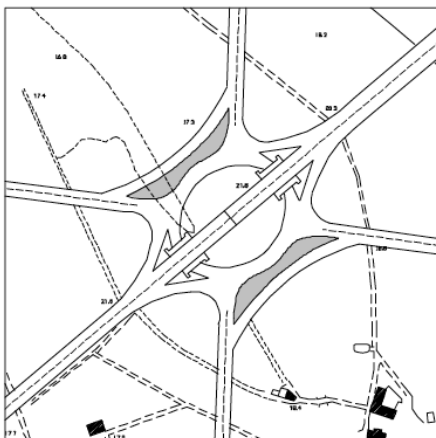
Fig. 5: Intersezione a trombetta



Per le intersezioni a tre bracci (o a "T") lo schema più frequentemente usato, per esempio per le intersezioni delle autostrade con i rami di collegamento alla viabilità ordinaria, è quello a trombetta, in cui le svolte a destra sono realizzate con due rampe dirette, mentre per quelle a sinistra esistono rispettivamente una rampa semidiretta e una a cappio.

Fonte: Canale S. et Al, 1999

Fig.6: rotatoria a livelli sfasati



Quando un incrocio, risolto a rotatoria per la convergenza di più arterie, non riesce più a smaltire la circolazione che vi confluisce, presentando frequenti fenomeni di congestione e formazioni di code, si può pensare di trasformarlo in una intersezione a due livelli mediante la realizzazione di una direttrice sopraelevata che consenta l'attraversamento indisturbato alla corrente prevalente, lasciando che la rotatoria a raso disimpegni tutte le svolte e gli intrecci tra le correnti.

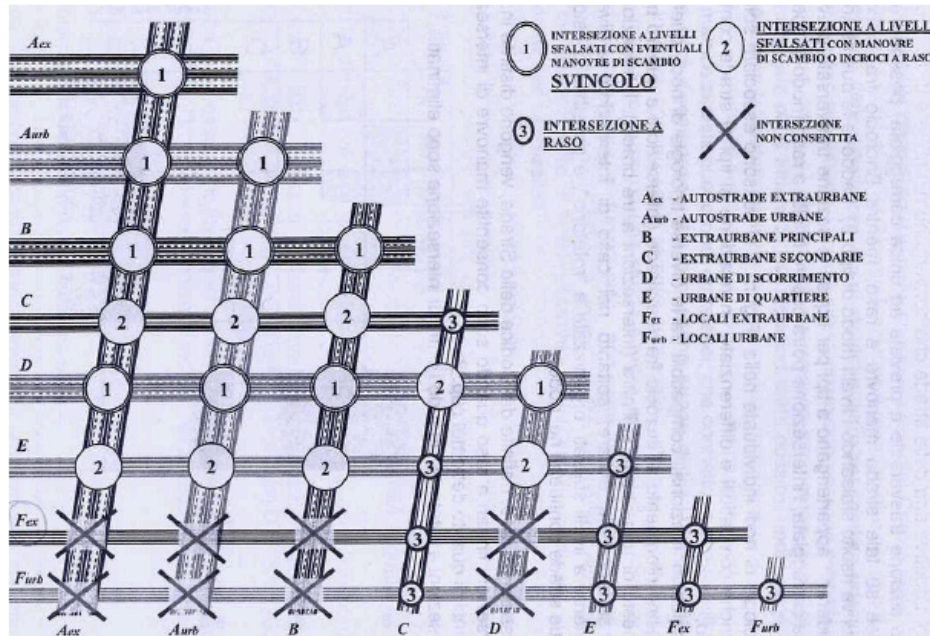
Fig. 7: svincolo a quadrifoglio



Lo svincolo a quadrifoglio, considerato ormai come svincolo storico (Canale S. et Al, 1999), consente, con un unico manufatto a 8 rampe (4 dirette e 4 indirette), la totalità delle relazioni tra le due arterie intersecantesi, eliminando tutti i punti di conflitto tra le traiettorie.

L'organizzazione delle reti stradali e le intersezioni ammesse, dipendono dal tipo di strade che compongono l'intersezione stessa, come riportato nella figura sottostante. La scelta del tipo d'intersezione, dipende in primo luogo dal tipo di strade che formano l'intersezione stessa, come mostrato in Fig. 8. In questo studio, vengono prese in considerazione solo le intersezioni a livelli sfasati che riguardano, quindi, le strade classificate come A, B C e D.

Fig. 8: Organizzazione reti stradali ed intersezioni ammesse, fonte



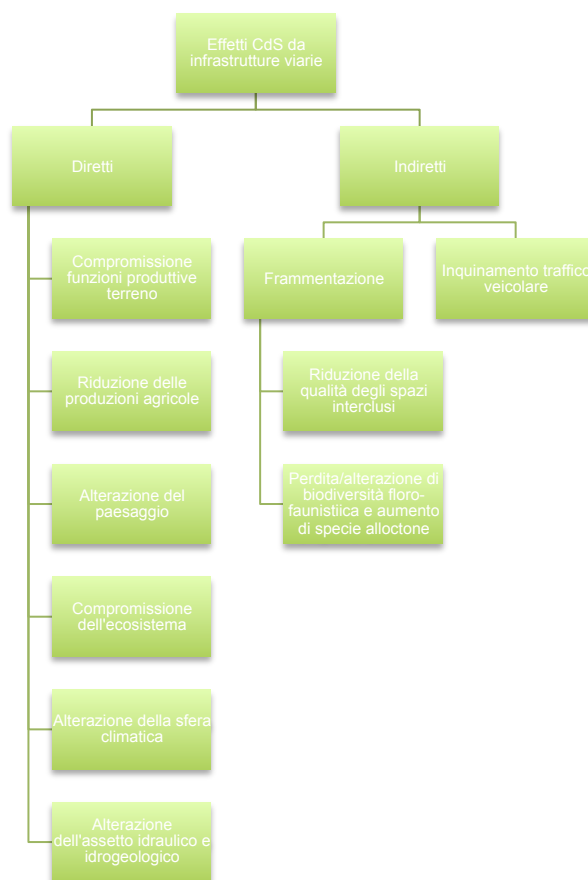
Fonte: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

#### 1.4. Conseguenze del consumo di suolo da infrastrutture viarie

La realizzazione d'infrastrutture viarie, oltre a comportare effetti direttamente collegati al consumo di suolo provocato dalla realizzazione delle stesse, provoca una serie di effetti indiretti non trascurabili. Questo tipo d'infrastruttura, infatti, oltre a comportare le "classiche" conseguenze del consumo di suolo (fra le quali compromissione delle funzioni produttive del terreno, riduzione delle produzioni agricole, alterazione del paesaggio, compromissione dell'ecosistema, alterazione della sfera climatica e alterazione dell'assetto idraulico e idrogeologico) provoca deterioramento del territorio, anche laddove questo non sia impermeabilizzato completamente, poiché la frammentazione che si determina rende gli spazi non sigillati interclusi difficilmente recuperabili e di minore qualità ambientale. L'insieme

degli effetti diretti ed indiretti legati alla realizzazione di infrastrutture viarie individuati nella bibliografia consultata, è riportata nello schema sottostante.

Fig. 9: principali effetti diretti e indiretti legati alla realizzazione di infrastrutture stradali



Fonte: elaborazione da diverse fonti

Gli effetti diretti ed indiretti legati al consumo di suolo hanno, in generale, importanti ripercussioni su tutti i Servizi ecosistemici definiti nel Millennium Ecosystem Assessment come “i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano” e classificabili in quattro categorie:

- servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.);
- servizi di regolazione (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell’erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell’acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, etc.);
- servizi di supporto (supporto fisico, decomposizione e mineralizzazione di materia organica, habitat delle specie, riserva genetica, conservazione della

- biodiversità, etc.);
- servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali)

#### **1.4.1. Conseguenze dirette**

Come già rilevato nei precedenti paragrafi, negli ultimi anni, soprattutto nell'ultimo decennio del secolo scorso, il consumo di suolo per usi residenziali e non, ha subito un forte incremento dovuto ad una serie di differenti fattori che non sono tutti direttamente imputabili direttamente all'edificazione. Una quota importante del consumo di suolo in Italia è, come visto, legata all'infrastrutturazione del territorio o a consumi che, anche se spinti dalla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali o produttivi, non determinano la realizzazione di consumi edilizi (Giudice, 2011a).

Conseguentemente all'aumento di domanda di servizi nel settore dei trasporti di persone e di merci, infatti, si è assistito ad una sempre maggiore occupazione di suolo da parte d'infrastrutture stradali e ferroviarie che occupano prevalentemente aree pianeggianti, ove sono di più facile costruzione e manutenzione; queste si sviluppano in modo bidirezionale, con una larghezza che è funzione del tipo di strada o ferrovia, arrivando però ad occupare spesso parecchie decine di metri (Barberis, 2005).

Gli effetti diretti causati dall'impermeabilizzazione del suolo sono molto vari e di diversa natura. Nel rapporto "Costruire il futuro: difendere l'agricoltura dalla cementificazione"<sup>4</sup>, realizzato dal Ministero delle politiche Agricole Alimentari e Forestali ne vengono individuati sei:

- compromissione delle funzioni produttive del terreno,
- riduzione delle produzioni agricole,
- alterazione del paesaggio,
- compromissione dell'ecosistema,
- alterazione della sfera climatica
- alterazione dell'assetto idraulico e idrogeologico.

Il primo effetto individuato è, quindi, riconducibile alla compromissione del suolo in seguito ad una eventuale impermeabilizzazione. La diretta conseguenza della compromissione delle funzioni produttive del terreno è rappresentata dalla riduzione delle superfici coltivate e quindi dalla diminuzione delle produzioni agricole.

Dagli anni '70, infatti, la superficie agricola utilizzata (SAU) italiana è diminuita del

---

<sup>4</sup> Rapporto presentato nel 2012 dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.



28% (ISTAT, 2012). C'è da evidenziare, inoltre, che mentre in passato, grazie all'introduzione di nuove tecniche che hanno permesso di innalzare la produttività per ettaro, la diminuzione di superfici coltivate non si è direttamente tramutata in una corrispondente perdita di produzione agricola; oggi l'incremento degli input non è più in grado di tradursi in un incremento di produzione. Si è, infatti, giunti al punto in cui, applicando maggiori quantità di tecnologie, non si ottiene un corrispondente incremento di rendimento.

La continua perdita di terreno agricolo porta inevitabilmente un paese a dipendere sempre più dall'estero per l'approvvigionamento di risorse alimentari. Il problema della sicurezza alimentare nei paesi di prima industrializzazione, fino ad oggi, è stato bilanciato dall'azione di un mercato a scala globale, in grado di granire l'approvvigionamento di beni di consumo non disponibili in un paese. Tuttavia, il sistema si basa sul fatto che ci sia effettivamente, su scala globale, un'offerta che può essere immessa sul mercato: un assunto fragile e messo in crisi dall'incremento demografico, dalla crescita del potere d'acquisto dei Paesi emergenti e dell'avanzare della cementificazione (Mipaaf, 2012).

In Italia, l'indice di auto-approvvigionamento, inteso come rapporto tra produzione e consumo<sup>5</sup> in un determinato momento, risulta infatti allarmante per diverse produzioni che compongono il paniere dei consumi nazionali. Prendendo in considerazione l'insieme delle produzioni nazionali, secondo una stima effettuata dal Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali, l'Italia attualmente produce circa l'80-85% delle risorse alimentari necessarie a coprire il fabbisogno dei propri abitanti.

Il terzo effetto individuato riguarda l'alterazione del paesaggio. Nella "Convenzione europea del paesaggio", gli stati membri si erano impegnati a portare avanti specifiche politiche, "riconoscendo che il paesaggio è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni: nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle della vita quotidiana".

Le alterazioni del paesaggio possono essere dovute a modificazioni di tipo fisico per sostituzione (ad esempio con la costruzione di una periferia urbana ove erano campi coltivati); per immissione (inserimento di trasformazioni che non modificano totalmente il paesaggio, ma che stonano con ciò che rimane del paesaggio precedente) o ancora per abbandono (un paesaggio non più curato si modifica per il degrado del soprassuolo: edifici, manufatti, vegetazione). Le alterazioni provocate dall'infrastrutturazione sono, quindi, riconducibili ad alterazioni fisiche per

---

<sup>5</sup> (Produzione/(Produzione + Importazioni – Esportazioni)). I valori sono stati calcolati in quantità prodotte\*100.

immissione.

Nel caso specifico delle infrastrutture viarie in ambito agricolo o seminaturalistico, la presenza delle stesse risulta essere estranea ai rapporti già in essere fra gli elementi tipici del paesaggio, producendo un senso di disagio nella fruizione visiva dello stesso fino a provocare, nei casi di maggior pregio paesaggistico, un forte conflitto con l'identità dei luoghi o la riconoscibilità del paesaggio storico (Provincia di Milano, 2012).

Un altro effetto è legato alla compromissione degli ecosistemi. A tal proposito, le evidenze circa gli impatti che l'urbanizzazione e l'infrastrutturazione esercitano sugli ecosistemi sono confermate dal recente rapporto "The Cities and Biodiversity Outlook" della Convenzione delle Nazioni Unite, redatto in collaborazione con lo Stockholm Resilience Duany Plater-Zyberk Duany Plater-Zyberk (Src) e il Local Governments for Sustainability (ICLEI). Dal rapporto si evince che, con le attuali tendenze, si prevedono pesanti implicazioni negative per la biodiversità e gli ecosistemi, con effetti a catena sia per la salute umana che per lo sviluppo. Si evidenzia, inoltre, il fatto che la criticità dell'urbanizzazione e, soprattutto, dell'infrastrutturazione è legata alla frammentazione e al conseguente isolamento di aree naturali.

L'impermeabilizzazione comporta anche pesanti ripercussioni sul clima (Dg Ambiente, 2012). Nel rapporto 2012 EEA relativo al periodo 2001-2010, infatti, si legge che la cementificazione influisce direttamente sulla qualità dell'aria. Considerando che un ettaro di terreno agricolo è in grado di assorbire oltre due tonnellate all'anno di anidride carbonica e di produrre una tonnellata di ossigeno, risulta chiaro che il consumo di suolo agricolo abbia un effetto diretto sull'aumento di anidride carbonica e, conseguentemente, sull'effetto serra (greenreport.it).

L'ultimo effetto individuato riguarda l'alterazione dell'assetto idraulico e idrogeologico. L'impermeabilizzazione, infatti, comporta la riduzione della superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per l'infiltrazione, che porta all'aumento dei deflussi, ed il filtraggio. L'Italia, caratterizzata da un'importante rischio di frane e alluvioni<sup>6</sup>, la cementificazione diventa, quindi, un ulteriore e grave rischio in particolar modo in aree sovrastanti falde acquifere superficiali, zone franose o a rischio di smottamento o zone ad elevato rischio sismico (Mangone, 2012).

Risulta, quindi, evidente la relazione fra la maggior parte degli effetti diretti collegati

---

<sup>6</sup> Il rischio idrogeologico interessa praticamente tutto il territorio nazionale: sono 5.581 i comuni a rischio idrogeologico, il 70% del totale dei comuni italiani, di cui 1.700 a rischio frana; 1.285 a rischio alluvione; e 2.596 a rischio sia di frana che di alluvione. Sette comuni su dieci si trovano nelle così dette zone rosse (CGIL, 2010).

alla realizzazione di infrastrutture viarie e la riduzione del potenziale delle funzioni ambientali (*ecosystem services*) in termini di riduzione della fertilità del terreno, interferenze con il ciclo naturale delle acque, riduzione della capacità di assorbimento della radiazione solare e dell'anidride carbonica, decremento dei valori del paesaggio (Rovai e Orsini, 2010).

#### **1.4.2. Conseguenze indirette**

Oltre alle serie di conseguenze dirette sopra esposte, la realizzazione di infrastrutture di tipo viario, comporta anche il deterioramento del territorio anche laddove questo non sia impermeabilizzato completamente.

Queste conseguenze indirette, sono principalmente dovute alla frammentazione che si determina fa sì che gli spazi non sigillati interclusi (difficilmente recuperabili e comunque connotati da una minore qualità ambientale), all'aumento dell'inquinamento dovuto al traffico veicolare.

La frammentazione è il processo dinamico di origine antropica tramite il quale un'area naturale o agricola subisce una divisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente piccoli ed isolati (Regione Piemonte, 2012). Tale fenomeno, in aree naturali e semi-naturali, provoca la riduzione della resilienza dei biotipi e la loro capacità di ospitare specie animali, può interrompere il movimento delle specie, attraverso l'eliminazione dei corridoi ecologici (effetto barriera) e può interferire sulla capacità di un habitat di mantenere la popolazione di specie vitali presenti. Alla frammentazione si associa, quindi, anche una forte diminuzione del valore della biodiversità delle aree interessate: la distribuzione spaziale e la quantità di suolo non consumato sono in grado di influenzare non solo la qualità complessiva ma anche la capacità residua di connessione degli ecosistemi e la disponibilità dei servizi ecosistemici nelle unità territoriali (ISPRA, 1015).

L'altra conseguenza indiretta individuata è legata all'aumento dell'inquinamento del traffico veicolare, ed in particolare all'inquinamento da metalli pesanti (piombo, cadmio, zinco), all'inquinamento gassoso (SO<sub>x</sub>, COV-Composti Organici volatili, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>) e all'inquinamento particellare (Arpa Piemonte, 2002).

L'accumulo di metalli pesanti nei vegetali è legato non solo all'assorbimento fogliare, ma anche al sequestro radicale. Durante il riposo vegetativo, a causa dell'abscissione fogliare, può avvenire anche un parziale ritorno al suolo dei metalli pesanti accumulati nelle foglie di piante decidue. L'assorbimento degli inquinanti gassosi nelle piante avviene, invece, tramite la corteccia, i rametti e le foglie. Tutte queste sostanze, entrando nel metabolismo delle piante, sono in grado di provocare

diverse fitopatologie e di facilitare l'attacco di parassiti, in seguito all'indebolimento dei sistemi di difesa naturale delle piante. L'ultima tipologia d'inquinante da traffico veicolare è quello gassoso, la cui dispersione è molto più complessa rispetto ai primi due tipi individuati. Si tratta, infatti, di sostanze estremamente volatili che possono ritrovarsi a grande distanza dalla fonte di emissione. Proprio per la dispersione e movimentazione di questi contaminanti, alcune limitazioni risultano essere estese anche ai terreni agrari confinanti con le infrastrutture; soprattutto per quanto riguarda le colture orticole, i vigneti e i frutteti e, in secondo luogo, le colture cerealicole e foraggere. Sono, invece, esenti da rischi le colture arboree da carta o da legno da opera e le zone incolte (Arpa Piemonte, 2002).

## 1.5. La valutazione degli impatti

Non esistono, ad oggi, metodologie comuni per la valutazione degli impatti diretti ed indiretti legati alla realizzazione di infrastrutture di trasporto, appare tuttavia interessante quella fornita dall'European Environment agency (EEA, 2001) che viene riportata nella tabella 5.

Tab 5: Consumo di suolo diretto ed indiretto delle infrastrutture di trasporto (ha/km)

	Strade			
	Autostrade	Strade Statali	Strade Provinciali	Strade Comunali
Diretto	2.5	2	1.5	0.7
Indiretto	7.5	6	4.5	2

Fonte: EEA, 2001

Il consumo diretto riguarda l'area effettivamente coperta dall' infrastruttura e viene stimato in funzione del tipo di opera: ad esempio, per la realizzazione di un km di autostrada verranno utilizzati 2.5 ha di suolo.

Il consumo indiretto valuta, invece, l'estensione delle superfici interessate da tutto ciò che è connesso all'infrastruttura: aree di sicurezza, svincoli, aree di servizio, spazi lasciati liberi per la protezione dal rumore.

Come si può notare, esiste una relazione fra consumo diretto e consumo indiretto: secondo le stime dell'EEA, infatti, il consumo indiretto risulta mediamente tre volte superiore al consumo diretto. Questo rapporto sembra veritiero nel caso di autostrade e strade statali ma, almeno nella realtà italiana, pare sovrastimato per quelle comunali (Barberis, 2005).

Questo tipo di approccio, quindi, può risultare molto utile per una prima valutazione

del fenomeno, ma appare evidente che per un' analisi più precisa e dettagliata occorre ricorrere ad altri mezzi, come per esempio la fotointerpretazione.

Nella superficie direttamente interessata dall'opera l'impermeabilizzazione risulterà praticamente totale, anche nel caso di mancata asfaltatura: infatti, l'elevata compattazione del suolo e la sua copertura con materiali di supporto estranei li rende molto simili a superfici completamente impermeabilizzate. In queste zone, se si esclude quella di supporto alle infrastrutture, le altre funzioni sono completamente compromesse (Barberis, 2005).

Per quanto riguarda invece le aree di pertinenza, generalmente non asfaltate, c'è da considerare comunque la presenza di forti limitazioni, dovute sia alla contaminazione derivata dal traffico e dai prodotti che vengono utilizzati per la manutenzione stradale, sia all' uso di prodotti diserbanti, rimanendo generalmente incolte, spesso oggetto di scarichi e smaltimenti abusivi.

Al fine di limitare e compensare tali effetti, nelle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, sono previste misure di mitigazione e compensazione.

Le prime sono tese a mantenere alcune delle funzioni del suolo e ridurre gli effetti negativi diretti o indiretti significativi sull'ambiente e sul benessere umano. Con misure di mitigazione s'intendono diverse categorie di interventi (ISPRA, 2010a):

- le opere di mitigazione, cioè quelle direttamente collegate agli impatti (es: barriere antirumore);
- le opere di "ottimizzazione" del progetto (come la riduzione del consumo energetico o il suo miglior inserimento paesistico).

Nel caso in cui le misure di mitigazione messe in atto in loco non siano sufficienti, devono quindi essere prese in considerazione le cosiddette "misure di compensazione ecologica", tenendo sempre in considerazione che è impossibile compensare completamente gli effetti dell'impermeabilizzazione (ISPRA, 2015). L'obiettivo della compensazione è, infatti, quello di ripristinare la funzionalità naturale altrove per compensare quella persa in loco.

## **2. Individuazione di progetti di fattibilità che consentano il recupero di aree infrastrutturali**

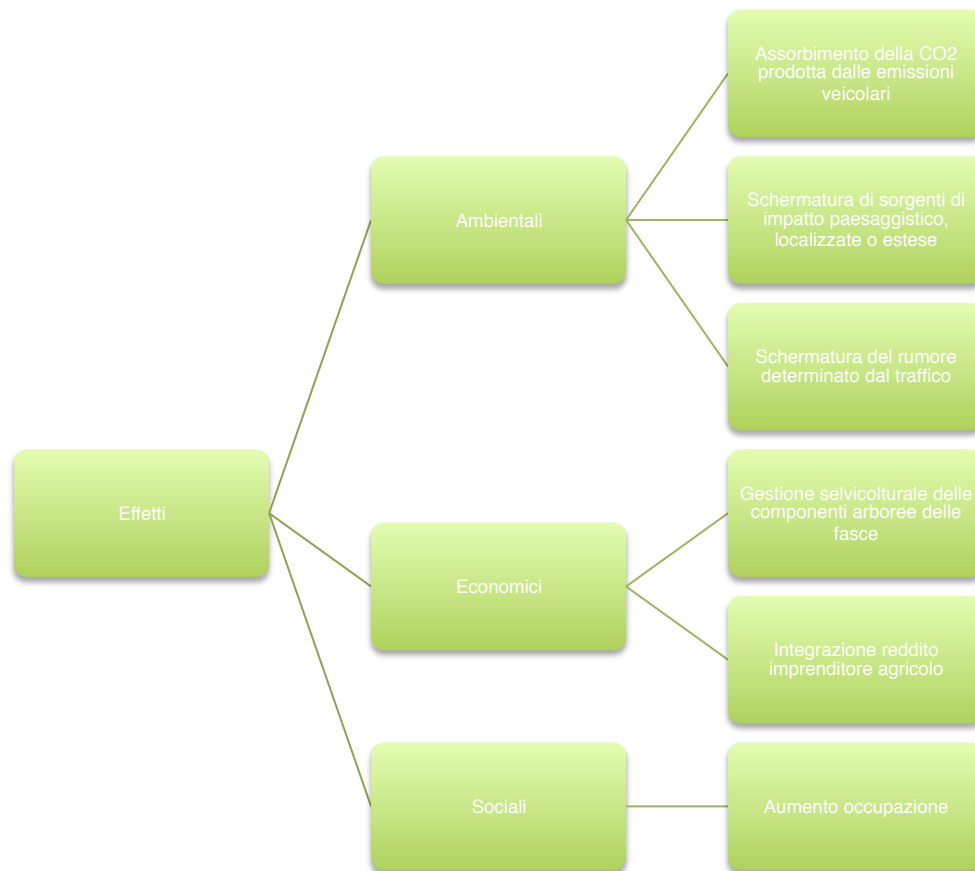
Tra le diverse infrastrutture viarie, quelle prese in considerazione da questo studio sono quelle classificate come A e B e C. I principali motivi legati a questa scelta sono:

- Presenza di svincoli a livelli sfasati, più adatti alle ipotesi di utilizzazione individuate

- Possibilità di identificare con maggiore esattezza la consistenza delle intersezioni di queste tipologie di strada
- Presenza di una certa predisposizione alla pianificazione di interventi di miglioramento ambientale (considerata l'esistenza di aree di proprietà demaniale date in gestione a società concessionarie che vi effettuano periodici lavori di manutenzione)
- Forte interessamento delle aree rurali

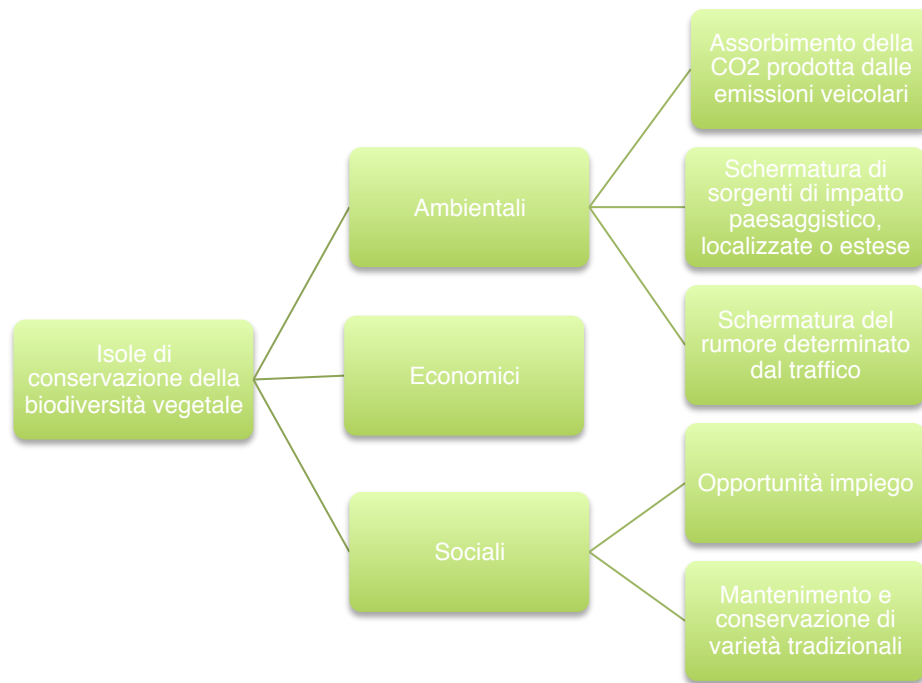
<b>Strade</b>	<b>Tipo Svinc</b>	<b>Hp utilizzazione aree svincoli 1</b>	<b>Hp utilizzazione aree svincoli 2</b>
<b>A</b>	Liv. sfasati	Piantagioni per la produzione di biomassa legnosa	Piantagioni per la produzione di legname da opera
<b>B</b>	Liv. Sfasati	Isole di conservazione della biodiversità vegetale	Piantagioni per la produzione di biomassa legnosa
<b>C</b>	Liv. sfasati/ raso	Piantagioni per la produzione di biomassa legnosa (C1)	Orti/frutteti sociali (C2)

**Piantagioni per la produzione di biomassa legnosa e per la produzione di legname da opera.**



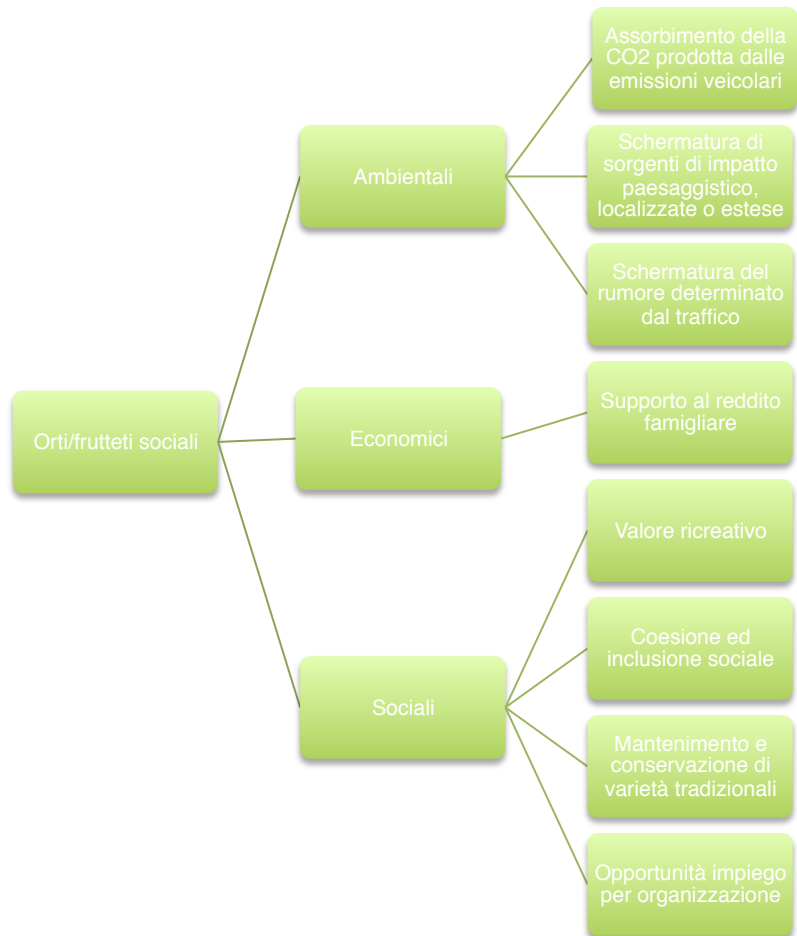
### **Isole di conservazione della biodiversità vegetale**

La “Carta di Siracusa”, sottoscritta dai Ministri dell’Ambiente del G8 nell’aprile 2009, riconosce le relazioni esistenti tra lo sviluppo economico, la conservazione della biodiversità e degli ecosistemi naturali e i servizi ecosistemici (per esempio la purificazione dell’acqua e dell’aria, la conservazione del suolo, un’efficace difesa nei confronti dei disastri naturali quali inondazioni, frane, siccità e tempeste) che essi ci forniscono e che sono indispensabili per la sopravvivenza dell’uomo. La Carta tra le altre cose, nella sezione “Biodiversità, economia e business”, impegna i governi ad “evitare o ridurre qualsiasi impatto negativo sulla biodiversità derivante, tra l’altro dall’attuazione di programmi di sviluppo delle infrastrutture”. (ISPRA,2010a)



## Orti/frutteti sociali





Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Presidente della Repubblica 16 Dicembre 1992 nr.495 aggiornato al D.P.R. 6 marzo 2006, n.153) → La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima

altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.

La morfologia delle fasce di protezione può variare a seconda della morfologia di base del manufatto autostradale cui deve adattarsi. Nel caso di infrastrutture in rilevato o in trincea si dovrebbe evitare l'impianto di specie arboree ad alto fusto sulle scarpate, in modo da limitare l'eventuale ingombro delle chiome sulla carreggiata o prevenire i rischi derivanti da schianti o ribaltamenti. Al contrario, la messa a dimora di specie basso-arbustive ed erbacee o di alberi da mantenere a ceduo garantirebbe una copertura più uniforme, un più efficace controllo dell'erosione, una maggiore gradevolezza estetica. Le specie arboree d'alto fusto potrebbero eventualmente essere piantate al piede dei rilevati, esternamente ad essi, o al ciglio delle trincee. Lungo le autostrade costruite a raso sul piano campagna, le fasce vegetate potrebbero essere messe a dimora su un terrapieno, incrementando così le potenzialità mascheranti e di protezione oppure, più semplicemente, potrebbero essere costituite da quinte vegetative impiantate a terra, o da associazioni lineari di alberi e arbusti di varia struttura e portamento. Le specie che compongono le fasce dovrebbero essere selezionate tra quelle che crescono spontaneamente nelle aree di realizzazione delle opere. Nelle fasi dell'impianto e dell'assestamento della vegetazione autoctona sono certamente necessarie cure colturali per il controllo di specie infestanti (ARPA Piemonte, 2002).

### **3. Valutazione degli effetti delle ipotesi di recupero**

#### **3.1. Valutazione degli effetti economici e sociali delle ipotesi di recupero**

#### **3.2. Valutazione degli effetti ambientali (Stoccaggio CO<sub>2</sub>, riduzione dell'alterazione del paesaggio)**

### **4. Aree infrastrutturali e strumenti di politica agraria e sviluppo rurale**

- L'impermeabilizzazione del suolo può essere soggetta al versamento di una tassa dipendente dalla qualità del suolo consumato e dalla superficie impermeabilizzata. È vero che questo potrebbe essere considerato un sistema che limita l'impermeabilizzazione piuttosto che compensarla, tuttavia le tasse non possono realisticamente essere talmente alte da scoraggiare del tutto l'occupazione di terreno. Se le risorse servono a sostenere progetti di recupero, di bonifica o di ripristino, è lecito considerarlo un sistema di compensazione (Commissione Europea, 2012b).
- Contratti di usufrutto da Anas (o Demanio) a agricoltori limitrofi → Rientrerebbero in ettari ammissibili?