



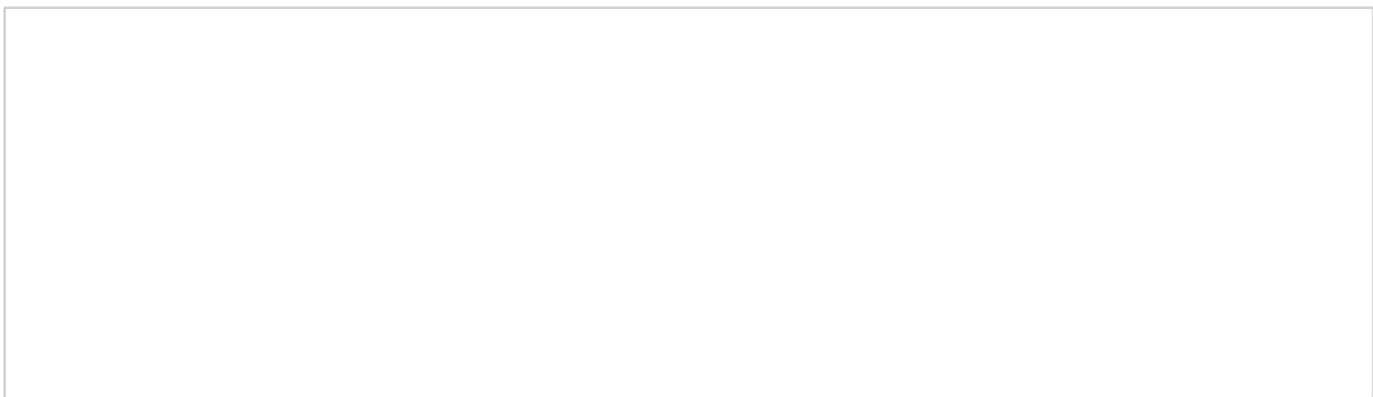
Regione Veneto



Provincia di Venezia



Comune di Cavarzere



W.05 PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO - COMUNE DI CAVARZERE VALUTAZIONE AMBIENTALE STATEGICA

rapporto ambientale - stima degli effetti

novembre 2008

Comune di Cavarzere

Sindaco - Pier Luigi Parisotto

Assessore all'Urbanistica - Francesco Giuriato

Responsabile del procedimento - arch. Lorenzo Fontana

Regione Veneto

Direzione Urbanistica

Valutazione Progetti ed Investimenti

Provincia di Venezia

Direzione Pianificazione Territoriale

PROGETTISTI:

Arch. Pierluigi Matteraglia

Arch. Fernando Tomasello

Gruppo di lavoro:

dr. ing. Daniele Boscaro

dr. urb. Valentina Luise

Studio Agronomico

Studio T.E.R.R.A.

dr. Agr. Andrea Salvagnini

dr. For. Fabio Susan

Studio Geologico

Ing. Nico Bolgan (1)

dr. Geol. Vittorio Gennari

prof. Geol. Aldino Bondesan (2)

dr. Alessio Ceccato (2)

dr.ssa Margherita Fingolo (2)

(1) Studio di Ingegneria dr. Ing. Nico Bolgan

(1) ADASTRA srl

RAPPORTO AMBIENTALE – STIMA DEGLI EFFETTI

1. STIMA DEGLI EFFETTI	3
1.1 Metodo DPSIR	5
1.2 Caratterizzazione dello stato dell’ambiente	6
1.2.1 I Coefficienti di Impronta C.I. in funzione delle componenti ambientali.....	7
1.2.2 La descrizione della Condizione Ambientale Iniziale	9
1.2.3 L’Impronta Ambientale	10
1.3 Metodo di stima degli effetti ambientali	12
1.3.1 Le scale di riferimento	12
1.3.2 Caratterizzazione degli effetti ambientali.....	14
1.3.3 Strategie - azioni - indicatori di pressione	15
1.3.4 Tre piani di indagine.....	15
1.3.5 Parametri di tempo e di spazio	16
1.3.6 Indice di riferimento per le azioni di piano	17
1.3.7 Le tabelle delle azioni di piano.....	18
1.3.8 La valutazione degli effetti delle azioni di piano.....	21
1.3.9 La scelta dei tre livelli di indagine	21
1.3.10 Strutture ad albero	24
1.3.11 Matrici di analisi	26
1.4 Dalla Condizione Ambientale Iniziale alla Condizione Ambientale Trasformata	26
1.5 Stima degli effetti cumulativi	28
1.5.1 Tre diverse modalità di cumulo.....	28
1.5.2 L’aggregazione dei dati	29
1.5.3 Il confronto tra scenari tramite i cumuli sulle componenti ambientali.....	31
2. EFFETTI AMBIENTALI	32
2.1 Gli ambiti di analisi della VAS	32
2.2 Gli scenari alternativi	34
2.2.1 Scenario A	36
2.2.2 Scenario B	38
2.2.3 Confronto tra le alternative	40
2.2.4 Alternativa a variazione definita: lo Scenario C	41
2.3 Gli effetti del Piano	45
2.3.1 Sistema relazionale-infrastrutturale	45
2.3.1.1 <i>Azione 1: Romea Commerciale e Casello Autostradale</i>	45
2.3.1.2 <i>Azione 2: Bretella di connessione tra zona produttiva e Romea Commerciale</i>	46
2.3.1.3 <i>Azione 3: Collegamento Cavarzere Chioggia</i>	47
2.3.1.4 <i>Azione 4: Nuova viabilità comunale – By Pass del centro di Cavarzere</i> . 48	
2.3.1.5 <i>Azione 5: Nuova viabilità comunale: Viabilità Zona San Giuseppe</i>	49
2.3.1.6 <i>Azione 6: SFMR e nuova stazione ferroviaria</i>	50
2.3.1.7 <i>Azione 7: Zone di interscambio ferro – gomma</i>	50
2.3.2 Sistema insediativo: produttivo	51

2.3.2.1	Azione 8: Espansione della zona produttiva.....	51
2.3.2.2	Azione 9: sviluppo della zona produttiva esistente	52
2.3.3	Sistema insediativo: servizi	53
2.3.3.1	Azione 10: cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive	53
2.3.3.2	Azione 11: Polo scolastico.....	53
2.3.3.3	Azione 12: Polo sanitario.....	54
2.3.3.4	Azione 13: Struttura turistico ricettiva.....	55
2.3.4	Sistema insediativo: residenziale.....	55
2.3.4.1	Azione 14: Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana.....	55
2.3.4.2	Azione 15: Zone di riqualifica e riconversione	56
2.3.4.3	Azione 16: Edificazione diffusa	56
2.3.4.4	Azione 17: Espansione insediativa residenziale	57
2.3.4.5	Azione 18: Sviluppo insediativo residenziale.....	57
2.3.5	Sistema ambientale.....	58
2.3.5.1	Azione 19 Tutela e valorizzazione del sistema ambientale.....	58
2.3.5.2	Azione 20: Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico	59
2.4	Le aree di criticità delle componenti ambientali	60
2.4.1	Schede degli effetti per componente ambientale.....	60
2.4.2	Gli effetti globali	69
2.5	La valutazione degli effetti per piani di riferimento.....	70
2.5.1	La valutazione del PRG.....	70
2.5.1.1	Le azioni assunte dal PRG	70
2.5.1.2	La valutazione degli effetti del PRG.....	70
2.5.2	La valutazione degli effetti della pianificazione sovraordinata.....	71
2.5.3	La valutazione dei soli effetti del PAT	72
2.5.4	Gli effetti per piani di riferimento	74
2.6	La valutazione degli aspetti socio-economici	75
2.6.1	Le “esternalità positive”	75
3.	CONCLUSIONI	78

1. STIMA DEGLI EFFETTI

L'analisi classica, che solitamente si esplica con la ottimizzazione lineare a singolo criterio, è stato per anni l'unico metodo accettato per la risoluzione di problemi decisionali gestionali. Queste tecniche sono di facile applicazione in quanto ogni elemento del problema è ben definito, l'obiettivo è sempre esplicito e quantificabile e la programmazione è di tipo lineare. Ne consegue che la realtà è perfettamente modellizzata e il modello è perfettamente razionale: tra le infinite soluzioni possibili, la migliore è quella che, dati certi vincoli, massimizza/minimizza la produzione, le emissioni, ecc.

In realtà questi aspetti (perfetta razionalità, semplicità, quantificabilità, ecc.) non sono necessariamente positivi; in un problema complesso, l'ottimizzazione lineare potrebbe risultare una funzione troppo rigida, non si riesce ad individuare un unico obiettivo oppure non è quantificabile, i vincoli non sono sempre espliciti e la realtà non è perfettamente modellizzabile. In questo caso, si possono adottare modelli di programmazione non lineare, molto complessi e basati sempre su una perfetta quantificazione degli obiettivi, oppure modelli (di ottimizzazione) a multi obiettivi o multi criteri.

Nella pratica operativa, la distinzione tra obiettivo unico e obiettivo multiplo si basa sulla semplice idea che, in un problema decisionale complesso (quale può essere una VIA o una VAS) vi possano essere una pluralità di aspetti rilevanti, punti di vista o addirittura decisori che rendono la procedura difficilmente riconducibile ad un unico obiettivo. Come ha suggerito Howard Raiffa nel 1969, presentando la teoria dell'utilità multi attributi, *“se qualcosa è considerata valida in assoluto, lo è sicuramente per più di un motivo”*. L'ipotesi fondamentale alla base di queste tecniche è infatti che sia possibile scomporre l'oggetto dell'analisi in fattori semplici, ossia i criteri, che lo descrivono esaurientemente, e che questi criteri siano poi analizzabili separatamente.

Il modello di stima degli effetti delle azioni di piano si pone come un'analisi a modello multicriterio che valuta la combinazione dei possibili scenari, intesi come diverse combinazioni possibili delle azioni di piano, allo scopo di massimizzare la sostenibilità nella gestione del territorio, qui rappresentata dalla funzione in seguito nominata Impronta Ambientale.

In esso possono essere identificate, come illustrato nel diagramma qui riportato, una prima fase di formulazione dei dati in ingresso, che portano alla definizione della Condizione Ambientale Iniziale e alla valutazione degli effetti delle singole azioni di piano, ed una seconda di elaborazione, con il calcolo della Condizione Ambientale Trasformata: una successiva aggregazione dei dati ottenuti, il confronto tra gli scenari e l'applicazione delle ipotesi di mitigazione e compensazione. Parallelamente a quest'ultima è possibile ottenere delle rappresentazioni grafiche e numeriche dei dati risultanti: ciò significa poter trasferire le stime ottenute dalla metodologia in elaborati grafici comparativi che supportino la lettura e l'utilizzo dell'analisi e delle sue elaborazioni.

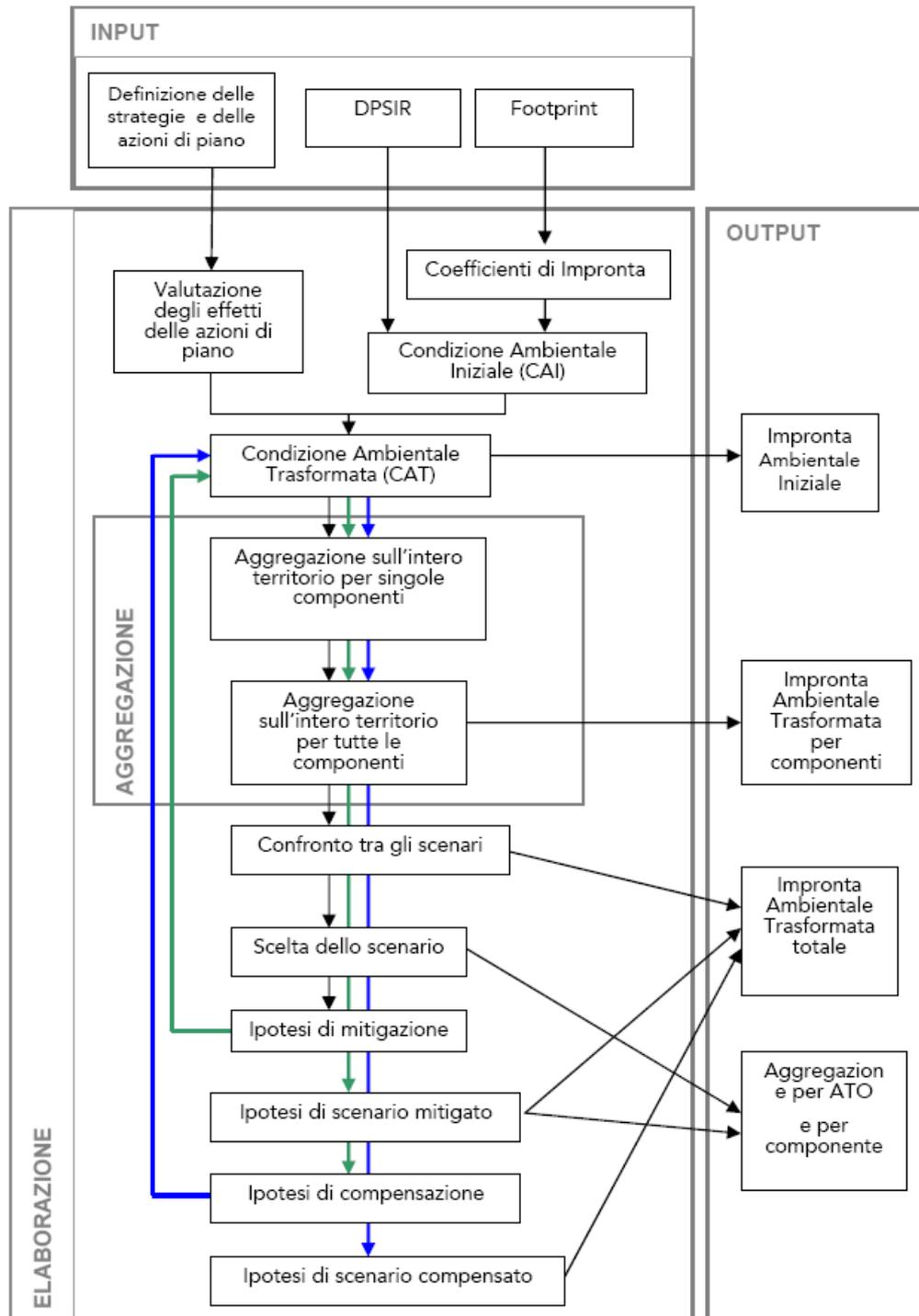


Figura 1-1 Diagramma logico del modello di valutazione degli impatti

1.1 Metodo DPSIR

In conformità all'articolo 5 della Direttiva 42/2001/CE, il rapporto ambientale relativo alla valutazione ambientale strategica deve contenere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che il piano o il programma potrebbe avere sull'ambiente, così come le ragionevoli alternative. Di seguito si presenta la metodologia¹ di stima degli effetti ambientali direttamente applicata al Piano in oggetto. Sistematicamente saranno presentati i vari passaggi metodologici e i rispettivi risultati.

Il modello di riferimento per l'elaborazione di queste tabelle è quello messo a punto dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) nel 1994 e definito dapprima solo come PSR, Pressione - Stato - Risposta, determinando una consequenzialità tra una pressione ambientale, lo stato dell'ambiente che ne deriva e la risposta che occorre mettere in atto per mitigare e/o prevenire gli impatti negativi sull'ambiente.

Ulteriori affinamenti della metodologia, completata con l'introduzione dei fattori generatori delle Pressioni e degli Impatti hanno portato al modello DPSIR, Driving force - Pressure - State - Impact - Response, riferimento dal quale si parte.

Lo schema è stato poi adottato dalla maggior parte delle agenzie ambientali europee per poter proporre con esso una struttura di riferimento generale e un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente, effettuati a qualsiasi livello europeo o nazionale. Esso infatti permette di rappresentare l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un qualsiasi tema o fenomeno ambientale, consentendo di metterlo in relazione con l'insieme delle politiche esercitate verso di esso.

La struttura dello schema è costituita dai seguenti moduli o sottosistemi DPSIR, legati tra loro da una catena di relazioni essenzialmente di tipo causale; si descrivono dapprima tutti nella loro accezione originaria in modo che se ne comprendano le modifiche apportate da questa metodologia:

D - Driving forces - Determinanti o Forze determinanti: attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali, economici; stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo da cui originano pressioni sull'ambiente;

P - Pressures – Pressioni: pressioni esercitate sull'ambiente in funzione delle determinanti, cioè delle attività e dei comportamenti umani;

S - States – Stati: qualità e caratteri dell'ambiente e delle risorse ambientali che possono essere messi in discussione dalle pressioni, qualità considerate come valori (fisici, chimici, biologici, naturalistici, testimoniali, economici) che occorre tutelare e difendere;

I - Impacts – Impatti: cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni negli ecosistemi, nella loro capacità di sostenere la vita, la salute umana, le performance sociali ed economiche;

R - Responses – Risposte: azioni di governo attuate per fronteggiare gli impatti, indirizzate nei confronti di una qualsiasi componente DPSIR; oggetto della risposta può essere una determinante, una pressione, uno stato, un impatto, ma anche una risposta pregressa da correggere; le risposte possono assumere la forma di obiettivi, di target, di

¹ La metodologia seguente è derivata integralmente dagli articoli della Direttiva Comunitaria Europea 42/2001, ai sensi dell'art. 46, comma 1° lettera a) della L.R. 11/04 e ai "primi indirizzi operativi" di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n.° 2988 del 1° ottobre 2004 e ss.mm..

programmi, di piani di finanziamento, di interventi, di priorità, di standard, di indicatori da adottare, di autorizzazioni, di verifiche, di controlli, ecc.

Di conseguenza anche in questa metodologia verrà utilizzato il modello base descritto principalmente per l'analisi conoscitiva del territorio lasciando ad altro la definizione degli impatti e delle risposte che da essi derivano. Nelle tabelle di seguito descritte e allegate verranno infatti identificati i determinanti (D), definite le pressioni (P) e caratterizzato lo stato (S), lasciando alla metodologia matriciale lo studio degli impatti (I) ed addirittura ad un altro momento del processo pianificatorio² la scelta delle risposte (R).

1.2 Caratterizzazione dello stato dell'ambiente

Per prima cosa sono definiti i temi con cui si analizzerà lo stato dell'ambiente partendo sempre da un quadro normativo di riferimento. Gli atti di indirizzo della LR 11 guidano la definizione degli indicatori ambientali da analizzare: raggruppati per settori omogenei connettono la struttura di analisi del Rapporto Ambientale con il quadro conoscitivo del Piano. Sono individuate le componenti ambientali sulle quali verranno analizzati i possibili effetti significativi: aria, clima, acqua, suolo e sottosuolo, biodiversità, paesaggio, patrimonio culturale, architettonico e archeologico, salute umana/inquinanti fisici, economia e società, pianificazione e vincoli; per ognuno di essi viene sviluppata una tabella di analisi conoscitiva.

Ciascuna componente ambientale viene caratterizzata da TEMATISMI ovvero dei settori che consentano di indagarle (ad esempio per la componente ambientale "suolo e sottosuolo" un tematismo è la "geomorfologia"), che richiamino esplicitamente quanto indicato dagli atti di indirizzo appena citati e con i quali verranno definiti più avanti i fattori ambientali di riferimento per l'analisi matriciale degli effetti.

Il ragionare per grandi temi, tematismi, determinanti, pressioni, stato, aiuta a creare sottoinsiemi di ricerca volti a garantire il più possibile la comprensione del sistema ambientale complesso senza lasciare nulla di non visitato. Si caratterizza lo stato di ogni pressione tramite tre indici numerici ed un "**indice di stato**" che sintetizza qualitativamente lo stato della pressione a cui si riferisce o, nel caso ci fossero stati problemi nel reperimento dei dati, ne dichiara la tipologia e le conseguenze.

Per tenere conto del principio della Sostenibilità nella descrizione del territorio si fa ricorso al principio dell'**Impronta Ecologica** quale indicatore per la costruzione di un indice, il Coefficiente di Impronta, che costituirà uno dei tre fattori per il calcolo della Condizione Ambientale Iniziale (CAI). Esso viene modulato e calato nella realtà territoriale tramite altri due indici, definendo così un set di tre indicatori che caratterizzino ogni singola pressione nel territorio.

L'indice Ψ è un'espressione degli indicatori di stato del tematismo all'interno della componente ambientale individuati mediante la metodologia DPSIR. Tale indice sulla base della disponibilità di dati è stato calcolato per alcune componenti mentre per altre è stato stimato ma comunque è stato espresso sempre in una scala tra 0 e 1, ove il valore minimo rappresenta una situazione pessima e il massimo una situazione buona.

² Tipicamente le risposte si concentreranno principalmente nelle stesse azioni di piano, nelle norme tecniche attuative (NTA), nelle mitigazioni e compensazioni e nel monitoraggio di tutto il sistema ambientale durante la validità del piano.

L'indice **E** vuole rappresentare quanto la componente investe il territorio, rapportando l'area coinvolta nel tematismo o nell'indicatore di stato alla superficie comunale, indicando così, in una scala da 0 a 1, quanto questa sia presente.

1.2.1 I Coefficienti di Impronta C.I. in funzione delle componenti ambientali

La costruzione dei coefficienti d'impronta consiste nell'adattare il principio dell'Impronta Ecologica all'utilizzo (o al consumo) delle risorse ambientali.

I dati di input, sia nel metodo classico sia nelle recenti revisioni della metodologia, elaborate da FootprintNetwork, consistono nella quantità di beni e servizi (assimilabili a beni) consumati dalla popolazione residente nell'area di studio, la cui elaborazione, marcando un confine attraverso il quale si considerano i flussi in uscita e in entrata di beni, restituisce la quantità di terreno necessaria alla produzione per sostenere quei consumi.

In questo caso, lo scopo non è il calcolo tradizionale dell'Impronta Ecologica dei cittadini del territorio in esame, bensì esprimere la sostenibilità nello sfruttamento delle singole Risorse o Componenti Ambientali mediante il principio l'Impronta, utilizzando, di volta in volta, gli indicatori che le caratterizzano e i coefficienti presenti nel documento National Footprint Accounts - Italy 2002 acquistato presso FootprintNetwork.

Essi si possono considerare come l'espressione, dal punto di vista della Sostenibilità espressa mediante l'Impronta Ecologica, delle pressioni antropiche sulle componenti, nel caso di aria, acqua, suolo, salute umana o esercitate dalle componenti stesse, nel caso della componente economia e società.

Così facendo, senza porsi questioni di doppio conteggio e flussi di beni e servizi in entrata o uscita, passaggio obbligato nel computo dell'Impronta Ecologica secondo metodo tradizionale, l'insieme di coefficienti che si vuole ottenere non avrà la valenza di studio sull'Impronta Ecologica dei cittadini, in quanto non è centrato meramente sulle abitudini di consumo.

Non potendo distinguere quantitativamente quanto il consumo di un bene insista sulle singole risorse, l'impronta ad esso associata nel complesso sarà conteggiata per intero più volte; in questa maniera la somma delle impronte per lo sfruttamento di tutte le risorse ambientali risulterà evidentemente maggiore dell'impronta che si calcolerebbe in maniera tradizionale, per cui il significato più evidente dell'elenco di numeri risiederà nel confronto tra le singole voci.

Sono necessarie le seguenti considerazioni preliminari:

- sono considerati "beni" gli oggetti e i servizi che soddisfano i bisogni reali. Sono esprimibili secondo vari ordini di aggregazione;
- le "risorse", coincidenti nel calcolo tradizionale dell' I.E. con il terreno bioprodotto (es: terreno arabile o a pascolo), sono qui rappresentate dalle Componenti Ambientali che indicano i vari aspetti del territorio (es: risorsa/componente aria, acqua, suolo);
- il "territorio" considerato non coincide esattamente con la sommatoria delle singole risorse, in quanto esse, nel complesso, ne considerano alcuni aspetti più volte: si considera dunque la stessa parte del territorio con accezioni diverse (es: il fattore ambientale "uso del suolo a colture" nella componente "suolo e sottosuolo" si sovrappone con il fattore "agricoltura" nella risorsa "beni materiali");

- si assume che il “godimento di un bene” comporti il consumo di risorse, ovvero degradi le risorse naturali rappresentate dalle componenti: nell’ambito del calcolo dell’Impronta Ecologica secondo il metodo tradizionale richiede superficie bioproduttiva (es. il consumo o l’inquinamento delle acque ne implicano la diminuzione della disponibilità e della qualità).

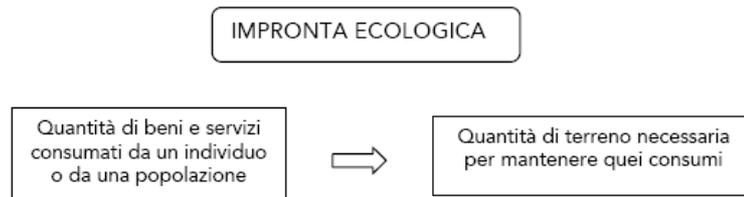


Figura 1-2 Principio dell’Impronta Ecologica

Il passaggio da una quantità all’altra (da consumi di beni di ogni genere a superfici) si ottiene tramite il prodotto con opportuni coefficienti pubblicati dall’americana FootprintNetwork, che ha elaborato il metodo dell’Impronta Ecologica, come sintetizzato nel seguente schema.

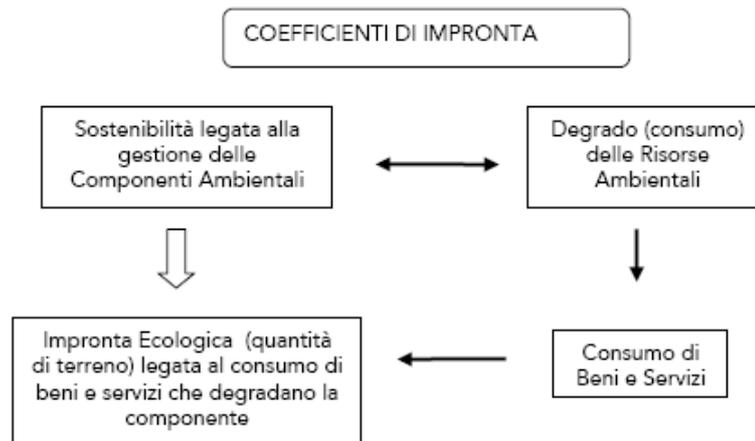


Figura 1-3 Coefficienti di Impronta

È stata acquistata presso FootprintNetwork la raccolta dei dati utili per il calcolo dell’Impronta Ecologica secondo la metodologia classica e i dati in essa riportati sono riferiti alla nazione italiana e all’anno 2002, il più recente disponibile. Nelle tabelle, di volta in volta, a seconda dell’aspetto trattato, vengono presentati dei coefficienti espressi in ettari globali/abitante, ettari globali/quantità di bene oppure direttamente l’impronta associata ad un bene su scala nazionale.

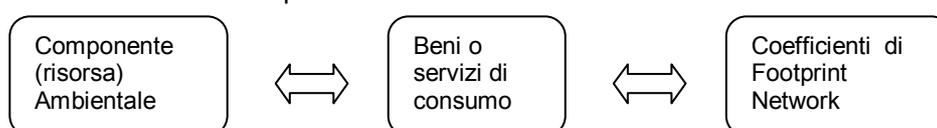
Il fine del processo in corso consiste nella creazione di una serie di coefficienti che, componente ambientale per componente, esprimano la sostenibilità legata al godimento dei beni che ne fanno consumo.

Il metodo dell’Impronta Ecologica porta ad un risultato espresso in *global hectares*, o ettari globali, una maniera specifica di conteggiare la quantità necessaria di territorio destinato a sostenere un determinato consumo di beni, assimilando i vari tipi di terreno (pascoli, coltivazioni, marino, foresta, costruito) che il metodo considera e mediando le

loro produttività. Alla fine della metodologia, poiché questi valori di ingresso saranno ulteriormente elaborati, l'unità di misura rimarrà la stessa ma sarà specificato che si tratta di global hectars di Impronta Ambientale, differenti dai global hectars di Impronta Ecologica per le modifiche operate dalla metodologia stessa.

Operativamente, per ogni componente ambientale, i Coefficienti di Impronta sono stati così calcolati:

- individuazione dei fattori ambientali più significativamente collegabili ai beni di consumo;
- individuazione, nelle tabelle di FootprintNetwork, delle voci laddove meglio si esprime l'impronta (sia essa già calcolata su scala nazionale o sotto forma di coefficienti) legata ai fattori ambientali in esame;
- creazione di una corrispondenza:



- calcolo dell'impronta per il consumo dei beni e rapporto con la bioproduttività.

Inoltre, in vari casi, sono presenti delle alternative in corrispondenza di possibili distinte scelte nel calcolo. Il metodo di elaborazione, pur mantenendo un'idea operativa comune, si differenzia caso per caso a seconda degli argomenti trattati.

1.2.2 La descrizione della Condizione Ambientale Iniziale

Una volta stabilita, tramite la metodologia DPSIR e il calcolo dei Coefficienti di Impronta, la Condizione Ambientale Iniziale, questa si presenta come una matrice con tante colonne quante sono i tematismi considerati e tante righe quanti gli ambiti di analisi che si è scelto di considerare, per il comune di Cavarzere le 4 ATO (si veda cap. 2.1).

	Temat. 1	Temat. 2	...	Temat. j	...	Temat. m
ATO 1	CAI1,1	CAI1,2		CAI1,j		CAI1,m
ATO 2		CAI2,j		CAI2,m
ATO 3		CAI3,j		CAI3,m
ATO 4	CAI1,4	CAI2,4		CAI4,j		CAI4,m

Figura 1-4 Matrice della CAI

Dunque ogni elemento $CAI_{i,j}$ è contraddistinto da due indici ad indicare ambiti e tematismi.

Per il comune di Cavarzere i tematismi nelle componenti ambientali sono 70 e gli ambiti le 4 ATO.

È da sottolineare che non tutte le componenti sono trattate allo stesso modo:

- per le componenti Aria, Clima, Acqua, Suolo e Sottosuolo, Inquinanti Fisici e Salute Umana ed Economia e Società, lo studio dei Coefficienti di Impronta ha una valenza di stima dello sfruttamento delle risorse nel territorio, pertanto alti valori indicano un'intensa pressione antropica;
- nelle componenti Biodiversità, Paesaggio, Patrimonio CAA e Pianificazione e Vincoli, viceversa, si assume come Coefficiente di Impronta, la biocapacità

del territorio, ovvero quanto questo mette a disposizione in termini di Impronta Ecologica.

Pertanto, il calcolo della CAI, e, come si vedrà in seguito, l'aggregazione nell'Impronta Ambientale, verranno eseguite in maniera differente a seconda della componente ambientale cui ci si riferisce.

Come precedentemente enunciato, la CAI per ogni tematismo è caratterizzata da due valori di Ψ ed E, mentre i C.I. sono unici per ogni componente ambientale ed è calcolata, per il primo insieme di componenti, secondo la seguente formula:

Equazione 1-1 CAI per ogni tematismo del primo insieme di componenti per ogni tematismo j nella componente in esame

$$CAI_j = \frac{\Psi_j}{E_j \times \frac{CI_{componente}}{CI_{max}}}$$

ove $max CI$ è il valore massimo raggiunto dall'indice CI in tutte le componenti ambientali. Il rapporto $\frac{CI}{max CI}$ si rende necessario in quanto permette di rendere piccolo, e quindi algebricamente più gestibile, il valore assunto dalla CAI.

Dunque la CAI sarà tanto alta quanto sono alti i valori di Ψ (stato buono) e bassi quelli di CI (poco consumo della risorsa), assumendo $max CI$ come una costante.

Nel secondo insieme di componenti è applicata la seguente formula:

Equazione 1-2 CAI per ogni tematismo del secondo insieme di componenti per ogni tematismo j nella componente in esame

$$CAI_j = \Psi_j \times E_j \times \frac{CI_{componente}}{max CI}$$

In questa maniera la CAI sarà tanto maggiore quanto più alta è la qualità delle risorse, sia dal punto di vista della gestione, sia dello stato, coerentemente con la connotazione assunta nel precedente caso.

1.2.3 L'Impronta Ambientale

Lo scopo del procedimento, oltre alla generazione di un ipotesi sulla modificazione della condizione del territorio a seguito dell'adozione dei piani, è quella di rendere confrontabili lo stato attuale con quello futuro, pertanto da subito appare necessario un sistema di aggregazione degli $n \times m$ elementi in ingresso ed altrettanti in uscita.

Un primo livello di aggregazione riguarda i tematismi di ogni componente ambientale al fine di esprimere in maniera unica lo stato della componente.

Attribuendo pari peso a ciascun tematismo, l'Impronta Ambientale è calcolata secondo le seguenti formule, relative rispettivamente al primo ed al secondo insieme di componenti:

Equazione 1-3 IA per le componenti del primo insieme

$$\begin{aligned}
 I.A._{componente} &= \left\{ \frac{CI \times E}{\Psi} \right\}_{medi_nella_componente} = \left\{ CI \times \frac{\max CI}{\max CI} \times \frac{E}{\Psi} \right\} = \\
 &= \left\{ \frac{CI}{\max CI} \times \frac{E}{\Psi} \right\}_{medi} \times \max CI = \frac{\max CI}{\{CAI_{media}}} = \frac{\max CI}{media(CAI)}
 \end{aligned}$$

Equazione 1-4 IA per le componenti del secondo insieme

$$I.A._{componente} = \{CI \times E \times \Psi\}_{medi_nella_componente} = media(CAI) \times \max CI$$

Le medesime formule verranno in seguito applicate quando verrà calcolata l'Impronta Ambientale Trasformata (IAT) in funzione della Condizione Ambientale Trasformata (CAT).

È da notare che, se nel calcolo delle CAI il rapporto sulla costante $\max CI$ rendeva a-dimensionali i risultati dei calcoli, ora il prodotto per essa riporta la stima dell'Impronta Ambientale in global ettari.

A causa della diversa accezione con cui si considera IA, pure il suo andamento avrà significati discordanti in funzione della componente cui si fa riferimento: per quelle del primo gruppo, un valore di IA alto o crescente (nel confronto come poi si presenterà), indica un intenso sfruttamento delle risorse del territorio, mentre in quelle del secondo gruppo analoghi valori indicheranno buono stato o gestione delle componenti.

In seconda istanza, allo scopo di confrontare lo stato attuale con i possibili scenari futuri in maniera sintetica, è indispensabile considerare valori unici rappresentativi per tutte le componenti ambientali dell'Impronta Ambientale. In virtù della comune unità di misura per questa grandezza per tutte le componenti, ovvero il global-ettaro, l'IA totale per lo scenario di riferimento, o lo stato attuale, consiste nella semplice somma delle IA delle componenti, con l'accortezza di considerare positive quelle delle componenti nel primo insieme, e negative quelle del secondo, connotando il significato aggregato allo stesso modo del primo set di componenti:

Equazione 1-5 IA totale

$$\begin{aligned}
 IA_{totale} &= IA_{Aria} + IA_{Clima} + IA_{Acqua} + IA_{Suolo} - IA_{Biodiv} - IA_{Paesaggio} + \\
 &- IA_{Patrimonio_CAA} + IA_{Inquinanti.eSalute} + IA_{Economia.eSocietà} - IA_{pianificazione.eVincoli}
 \end{aligned}$$

Allo scopo di ottenere un'analisi che individui gli effetti ed i cambiamenti nei singoli Ambiti Territoriali Omogenei, ovvero i singoli comuni componenti il territorio in esame, è opportuno considerare l'Impronta Ambientale Iniziale relativa alle componenti di ognuno di essi. Per ottenere ciò, gli indicatori per il calcolo di questa grandezza, Ψ , E e CI, devono essere riferiti ad ogni singolo ATO. Ciò è ottenuto componendo il modello DPSIR attribuendo i primi due valori distintamente per ogni comune. Nel caso dei Coefficienti di Impronta tuttavia ridurre il campo di analisi ad entità minori, come ad esempio dei comuni

con meno di un migliaio di abitanti, porterebbe alla perdita del significato della stima, pertanto, se pur in prima istanza vengono calcolati in maniera univoca su tutto il territorio, una frazione del valore di ogni coefficiente d'impronta relativo ad una singola componente viene assegnato ad ogni ATO proporzionalmente alla sua popolazione e superficie, in maniera tale che la somma dei contributi di tutte le ATO sia pari al valore iniziale. In questo modo è calcolabile, secondo le formule riportate, l'Impronta Ambientale relativa ad ogni componente e ad ogni ATO, in maniera tale da poterne confrontare la variazione nei vari scenari, come rappresentato nella rappresentazione grafica degli effetti. L'Impronta Ambientale totale, sia iniziale sia trasformata, sarà la somma dei contributi sulle ATO e sulle componenti.

1.3 Metodo di stima degli effetti ambientali

1.3.1 Le scale di riferimento

Le tecniche in uso per la misurazione e la valutazione degli impatti oscillano tra la presentazione degli indici aggregati d'impatto e la descrizione dettagliata dei singoli impatti e della loro distribuzione all'interno delle componenti ambientali e sociali interessate. Le tecniche appartenenti al primo gruppo forniscono una chiara indicazione sulla scelta da fare, senza però permettere una facile comprensione del metodo usato, richiedente generalmente procedure matematiche non elementari, e sulla effettiva distribuzione degli impatti. Ogni metodo di valutazione che si riproponga infatti di aggregare le stime degli impatti sottintende l'uso di metodi matematici la cui possibilità di utilizzo dipende dalle caratteristiche del livello di misurazione adottato.

Le scale di misurazione possono essere divise in quattro tipi che vengono di seguito elencati:

- **scale nominali** (nominal scales): consentono di classificare gli impatti secondo categorie discrete fra le quali non è stabilita alcuna relazione d'ordine secondo cui stimare la maggiore entità di un impatto rispetto ad un altro;
- **scale ordinali** (ordinal scales): gli impatti vengono classificati secondo categorie discrete ordinate secondo giudizi qualitativi (ad esempio: molto positivo, moderatamente positivo, neutro, moderatamente negativo, molto negativo);
- **scale a intervalli** (interval scales): sono scale continue che consentono misure di impatti valutate rispetto ad una origine scelta arbitrariamente;
- **scale cardinali** (ratio scales): sono scale continue che consentono misure di impatti valutate rispetto ad una origine assoluta.

Con le **scale nominali** non sono consentite manipolazioni algebriche ed elaborazioni statistiche di alcun genere; solo con quelle ordinali è possibile l'impiego di statistiche attraverso tecniche non parametriche. Con le scale ad intervalli possono significativamente essere elaborate le differenze, e non i singoli valori, di impatti sia in termini di operazioni algebriche che per l'uso di statistiche parametriche. Nessuna limitazione nelle operazioni consentite presentano le misurazioni di impatto secondo scale cardinali.

Ogni misurazione sottintende sempre una certa dose di astrazione, che viene comunque ridotta dall'utilizzo di scale cardinali. L'adozione di un metodo che porti alla

aggregazione delle valutazioni all'interno di un unico indice generale di impatto implica quasi sempre l'assegnazione di un fattore ponderale ai singoli impatti nonché la somma dei prodotti tra i singoli fattori peso e le misure di severità degli impatti relativi, secondo la seguente espressione di somma pesata:

$$IN = \sum_{i=1}^m P_i \cdot X_{in}$$

- In cui: IN = Indice d'impatto complessivo per l'alternativa n
 P_i = fattore ponderale assegnato all' i -esimo componente ambientale
 X_{in} = livello dell'impatto sulla componente i per l'alternativa n
 m = numero totale delle componenti ambientali considerate

Formule simili vengono usate da moltissimi autori e sono entrate ormai nell'uso comune. Nel caso in cui siano più di uno le autorità o i gruppi invitati ad esprimere i pesi, occorrerà inserire un ulteriore fattore moltiplicativo relativo al peso politico assegnato ad ogni singolo gruppo. Nella fase di assegnazione dei pesi occorre seguire una procedura che dia risultati riproducibili e inoltre, poiché l'assegnazione dei pesi è intrinsecamente collegata alle stime soggettive di chi provvede a tale fase, occorrerà fare in modo di evitare per quanto possibile interpretazioni di parte, ricorrendo al coinvolgimento di soggetti rappresentativi di un campione ampio e significativo della società.

Occorre inoltre porre attenzione che la scelta del metodo di ponderazione e di aggregazione sia compatibile con i livelli di misurazione adottati e con le condizioni richieste dall'espletamento di determinate manipolazioni matematiche. Nella fattispecie è richiesto che i livelli degli impatti (X_{in} nella formula) siano espressi in scale a intervalli o cardinali mentre i fattori ponderali (P_i) vanno espressi esclusivamente in scale cardinali, in quanto per i primi, a differenza dei secondi, il mutare dell'origine di riferimento non falsa i risultati finali, essendo sufficienti valutazioni sull'incremento di impatto e non sui relativi valori assoluti.

E' evidente allora come risulti molto più semplice la condizione in cui si riesca ad utilizzare unità di misura comuni per l'indicazione ed il confronto di diversi tipi di impatto. A tal fine si possono utilizzare alcune unità di misura convenzionali quali l'energia (Odum 1984, Lavine et al. 1979), gli indici di qualità ambientale (Dee et al. 1973), la capacità residua netta dell'ambiente (Lanzavecchia 1983), oppure si possono trasformare le quantità espresse in diverse unità di misura all'interno di una scala standardizzata adimensionale compresa tra 0 ed 1, permettendo così di trattare sia valori ordinali che cardinali. Quest'ultima sarà la linea scelta dalla metodologia prosposta in questo lavoro.

In alternativa si potrebbe fare ricorso all'uso di unità monetarie per indicare il costo sociale delle varie componenti ambientali nel contesto di analisi costi-benefici modificate in maniera più o meno rilevante, allo scopo di includere la valutazione delle esternalità ambientali. Oppure, per introdurre fattori ambientali all'interno di metodologie di valutazione proprie del mondo economico, è possibile ricorrere a tecniche di valutazione multiobiettivo la cui utilità si ritiene, tuttavia, alquanto limitata poiché l'unica differenza rispetto ad una classica analisi costi-benefici che includa anche le considerazioni degli effetti sull'ambiente risiede nell'uso del concetto di sostituibilità o di prezzi ombra varianti in funzione della scarsità relativa delle diverse risorse. Alcune cosiddette tecniche di ottimizzazione multiobiettivo usano funzioni lineari con rapporti di sostituibilità costanti, il

che le riduce a tecniche costi-benefici. D'altro canto, è evidente che i prezzi ombra non sono altro che espressione di convenzioni sociali che non possono essere stabilite dallo staff tecnico che conduce la valutazione ambientale per le rilevanti implicazioni politiche e sociali insite nel problema.

1.3.2 Caratterizzazione degli effetti ambientali

Identificare e definire gli effetti da considerare è probabilmente il passaggio maggiormente delicato per ogni valutazione ambientale.

Questa metodologia ricerca motivazioni forti nel suo orientarsi all'interno del testo della stessa direttiva perchè ne risultino scelte se non oggettive quantomeno il più possibile condivisibili. All'interno di essa, partendo dall'articolo 5, passiamo agli allegati I e II e si identifica tutto ciò che fornisce informazioni sugli effetti ambientali tenendo comunque presente che lo scopo di una differenziazione del genere è principalmente quello **“di sottolineare la necessità di informazioni ricche e complete sui fattori e sull'interrelazione tra di essi”**³ e non di fornire checklists esaustive.

Si è scelto di raggruppare ogni informazione trovata in tre grandi coordinate: **spaziale, temporale o modale**. Questo è utile già ora per fare ordine nella complessità delle direzioni possibili ma sarà indispensabile ai passi successivi per la stima degli effetti.

Figura 1-5 Caratterizzazione degli effetti ambientali Modo/Tempo/Spazio.

DIRETTIVA COMUNITARIA 42/01 art. 5	EFFETTI (probabili e certi)
<p>ALLEGATO I Informazioni di cui all'articolo 5, paragrafo 1</p> <p>f) possibili effetti significativi (1) sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori;</p> <p>(1) Detti effetti devono comprendere quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi.</p>	<p>→ Queste specifiche sono ampiamente sviluppate nella caratterizzazione dell'ambiente tramite componenti ambientali</p> <p>primari/secondari cumulativi sinergici positivi/negativi</p> <p>MODO</p>

³ “Attuazione della Direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente”, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee, 2003, capitolo 5.26, pag. 32.

<p>ALLEGATO II Criteri per la determinazione dei possibili effetti significativi di cui all'articolo 3, paragrafo 5</p> <p>2. Caratteristiche degli effetti e delle aree che possono essere interessate, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti, - carattere cumulativo degli effetti, - natura transfrontaliera degli effetti, - rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti), - entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate), 	<p>durata (breve, medio lungo periodo) frequenza temporanei/permanenti reversibilità</p> <p>estensione entità natura transfrontaliera</p> <p>TEMPO (ciclo di vita)</p> <p>SPAZIO</p>
<ul style="list-style-type: none"> - <i>valore e vulnerabilità</i> dell'area che potrebbe essere interessata a causa: <ul style="list-style-type: none"> - delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale, - del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite, - dell'utilizzo intensivo del suolo, - effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale. 	<p>Caratteristiche dell'area valutate tramite le tabelle DPSIR</p>

Nella colonna di destra vengono ripresi ed accorpati secondo le tre coordinate prescelte tutti i termini che, dal testo normativo presente nella colonna di destra, caratterizzano gli effetti ambientali.⁴

Si andranno ora a valutare gli effetti accompagnati da questa distinzione di base che articolerà la metodologia in alcuni passaggi consequenziali: dapprima verranno definite le coordinate di tempo e spazio per ogni azione prevista dal piano e in seguito verrà trattato il modo in cui esse modificano il territorio.

1.3.3 Strategie - azioni - indicatori di pressione

Si è visto che per poter indagare il territorio con modelli matematici una delle difficoltà principali è quella di “rendere operabile” il territorio, ciò significa poterlo quantificare numericamente in una modalità condivisibile. Per questo ci si è serviti di un'estensione della metodologia **DPSIR**, complessa nel suo dettaglio ed articolazione. La stessa operazione ora dovrà avvenire per le azioni di piano che saranno gli elementi che andranno a modificare il sistema ambientale in considerazione.

1.3.4 Tre piani di indagine

Se il processo di piano è opportunamente sviluppato ogni azione è originata da alcune strategie che l'iter del Piano ha portato a definire. E' utile sottolineare come, per ragionare su processi “strategici”, come vuole la VAS, sia necessario partire appunto dalle

⁴ Unica modifica è il portare al testo quanto espresso in nota (1).

“strategie”. Per questo proprio in questa fase in cui si vuol considerare le azioni, si comincerà col riferirsi alle strategie che le hanno generate.

Ogni strategia è di norma conseguita tramite una o più azioni, ovvero gli interventi sul territorio tramite i quali si persegue l’obiettivo previsto dalla strategia e che sono il cuore dell’azione pianificatoria. Si tenga inoltre presente che le strategie potrebbero anche non riguardare solo azioni di piano ed essere espresse tramite le norme tecniche di attuazione che il piano adotterà.

Per la stima degli effetti ambientali si ricerca nell’azione di piano come verrà concretizzata la modifica del territorio e quali pressioni essa eserciti individuando così gli indicatori di pressione. Queste informazioni sono fornite dal processo di pianificazione in cui saranno ulteriormente definite nelle loro specificità fino al dettaglio delle norme tecniche di attuazione.

Il fatto che siano stati definiti “indicatori” significa che non saranno esaustivi di tutte le pressioni che l’azione provoca (alcune di esse potrebbero essere già degli effetti ambientali) ma che ne guidino l’individuazione fornendo una prima suddivisione utile alla definizione delle prime due coordinate individuate: **il tempo e lo spazio**.

1.3.5 Parametri di tempo e di spazio

I parametri di tempo che riporta la Direttiva risultano complessi da esaminare. Mentre la durata dell’effetto è relativamente prevedibile e definibile come di breve, medio o lungo periodo, la frequenza⁵ con cui esso si manifesta non sembra avere molto a che fare con un’analisi in termini strategici di azioni di piano in quanto la quasi totalità di queste tendono a non ripetersi: si ripeteranno eventualmente effetti che esse producono, ma per mettere in evidenza questo avremo, caso per caso, le opportune sollecitazioni ambientali nelle diverse componenti interessate nelle matrici di analisi (ad esempio la costruzione di una strada prevista in un piano porta effetti a livello di traffico, inquinamento acustico, ecc, che hanno una certa frequenza, ciò non riguarda l’azione di piano che, ad esempio, sposterà i flussi di traffico).

Anche nella definizione degli effetti come temporanei o permanenti è opportuno sottolineare come non siano tanto le azioni di piano a poter essere caratterizzate da questi parametri (di norma un’azione viene considerata come temporanea) ma piuttosto la capacità della componente ambientale interessata di assorbirne l’effetto. Poiché si tratta del caso di un PAT, tutte le azioni di piano verranno trattate come **irreversibili** (sebbene alcune scuole di pensiero non condividano questo approccio) e di conseguenza tutti i loro effetti sull’ambiente. Si può infatti considerare la variazione fatta sul territorio come permanente supponendo che, se anche fosse possibile rendere reversibile il processo, si dovrebbe prevedere una nuova azione e questa dovrà essere nuovamente considerata in termini ambientali per valutarne gli effetti positivi, negativi, ecc. Questa scelta non preclude il fatto che il territorio li assuma più o meno gradualmente a seconda della loro incisività ma per questo si rimanda nuovamente alla trattazione matriciale che, tramite i suoi tre livelli di analisi, metterà in risalto proprio questo aspetto addirittura fornendo una stima quantitativa.

⁵ Considerare la frequenza tra le caratteristiche degli effetti ambientali è tipico dell’analisi di rischio e dunque può interessare la VAS per alcune particolari situazioni come ad esempio il rischio di inondazioni. In questi casi essa viene espressa nelle tabelle DPSIR poiché considerata caratteristica del territorio.

Per quanto riguarda lo spazio nel testo della Direttiva sono stati individuati tre effetti riguardanti la coordinata spaziale: l'**estensione**, l'**entità** e la **natura transfrontaliera**. Mentre i primi due dovrebbero poter caratterizzare ogni indicatore di pressione, il terzo sarà preso in considerazione solo nel caso in cui le azioni di piano potrebbero andare ad influire su territori appartenenti ad altri Stati. Non è ad esempio il caso del PAT di Cavarzere e dunque di seguito non viene considerato, per la stima di estensione ed entità si rimanda ad uno dei tre indici caratterizzanti le azioni di piano descritti nel paragrafo successivo.

1.3.6 Indice di riferimento per le azioni di piano

Ogni strategia di piano viene esplicitata nelle azioni che, seguendo la stessa impostazione del modello DPSIR, vengono dapprima espresse tramite gli indicatori di pressione ed in seguito caratterizzate con dei valori numerici coerenti con gli indici di caratterizzazione della Componente Ambientale Iniziale (CAI).

Vengono quindi definiti tre parametri: il Valore Impronta (V.I.) che inserisce nella trattazione delle azioni il concetto di Impronta Ecologica; il Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità (P) che modula la teoria della sostenibilità ove l'impronta non può essere espressa o dove, riferita tramite il consumo di beni, non sia sufficiente alla valutazione dell'azione; l' Entità (E), mantiene la stessa descrizione di quanto espresso per la caratterizzazione della CAI. Questi tre parametri vengono accorpati per ogni indicatore di pressione individuato nell'azione di piano facendone il prodotto e giungendo quindi a definire un indice che li sintetizzi.

Il **Valore d'Impronta (VI)**, ricalcando lo spirito della creazione dei Coefficienti d'Impronta, valuta, dal punto di vista dell'Impronta Ecologica, l'importazione di Sostenibilità (o di non Sostenibilità) dell'azione di piano.

La scala di valori che ricopre va da 0,5 a 1,5 ove i valori più bassi indicano una diminuzione della biocapacità o la creazione di una tensione legata all'incremento di consumi esprimibili mediante il principio dell'Impronta, mentre, viceversa, i valori più alti indicano un effetto positivo sulla bioproductività o sulla riduzione di consumi. La scala entro cui variano i giudizi è stata scelta in maniera da oscillare attorno al valore neutro per la moltiplicazione, in maniera tale da stimare, sotto il punto di vista considerato, minori di uno gli interventi negativi e maggiori i positivi, con la libertà di astenersi dal giudicare strategie che non sono stimabili col metodo dell'impronta, assegnando il valore neutro di 1.

Il **parametro Entità (E)** mantiene l'accezione precedentemente descritta per la CAI calandosi nella realtà delle azioni di piano.

Il **Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità (P)** vuole colmare gli aspetti che l'Impronta Ecologica non considera: questo indicatore, per quanto elaborato e significativo, volge l'attenzione prettamente all'aspetto ambientale della sostenibilità, non considerandone in alcun modo gli aspetti sociali ed economici, oltre ad trascurare dalla trattazione alcune conseguenze della pressione umana sul territorio, come per esempio la perdita della biodiversità o la contaminazione nel terreno da metalli pesanti. Per ovviare a queste lacune si è fatto ricorso a criteri specifici di sostenibilità a cui viene fatto riferimento annotando quali siano perseguiti o ostacolati dall'azione di piano; in questo modo è

possibile oggettivare un giudizio su quanto intensamente le azioni e le strategie siano in linea con i principi dello Sviluppo Sostenibile.

I dieci criteri chiave per la sostenibilità cui si fa affidamento sono i seguenti, elencati da Agenda 21:

1. *Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili*
2. *Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione*
3. *Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/ e o inquinanti.*
4. *Conservare e migliorare lo stato della fauna e flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi*
5. *Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche*
6. *Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali*
7. *Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale*
8. *Protezione dell'atmosfera (riscaldamento del globo).*
9. *Sensibilizzare maggiormente alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale*
10. *Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile*

Dato il carattere assai generico di questi enunciati, è parso opportuno ricorrere a degli elementi più specifici che caratterizzano ogni singolo punto, elencati nell'ambito delle Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) - Fondi Strutturali 2000 – 2006 redatti dall'ANPA. In riferimento ai criteri chiave per la sostenibilità una descrizione degli "obiettivi concreti di sostenibilità", assimilabili alle azioni di piano, la si trova nell'elaborato 03 nel Cap. 1.2 Obiettivi Fondi Strutturali.

1.3.7 Le tabelle delle azioni di piano

Di seguito riportiamo le tabelle delle azioni caratterizzate dai parametri appena descritti, previste dal Piano in esame che si riferiscono allo scenario A.

Figura 1-6 Azioni di piano per lo scenario massimo

SISTEMI	piani di riferimento	AZIONI	INDICATORI DI PRESSIONE	VALORE D'IMPRONTA		PERSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'			ENTITA'		INDICE		
				Fattori di consumo o di riduzione di impronta Ecologica	VI	perseguiti	ostacolati	P	E		segno	VALORE	
									compreso tra				
SISTEMA RELAZIONALE	PTCP	1	Romea Commerciale e Casello autostradale	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,60		5,7	0,80	0,50	1,00	-	0,480
				livello di attività umana	aumento della pressione antropica	0,85	*	1,30	0,50	1,00	+	1,105	
				livelli di traffico	aumento delle emissioni e dei consumi	0,90		7,8	0,85	0,50	1,00	-	0,765
	PAT	2	Bretella di connessione tra Zona Produttiva e Romea Commerciale	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,70		4,5,7	0,80	0,30	1,00	-	0,560
				livelli di traffico	aumento delle emissioni e dei consumi	0,90		7,8	0,90	0,30	1,00	-	0,810
				espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,90	*	1,20	0,30	1,00	+	1,080	
	PAT	3	Collegamento Cavarzere Chioggia	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,60		4,5,7	0,80	0,70	1,00	-	0,480
				nuovo collegamento	aumento delle emissioni e dei consumi	0,85	*	1,35	0,70	1,00	+	1,148	
				espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,90	*	1,15	0,70	1,00	+	1,035	
	PAT	4	Nuova viabilità comunale (By pass del Centro di Cavarzere)	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,75		5,7	0,85	1,00	1,00	-	0,638
				nuovo collegamento	riduzione dei consumi legati al traffico veicolare	1,05	1,2,7,8	1,10	1,00	1,00	+	1,155	
	PAT	5	Riordino della viabilità comunale (Viabilità Zona San Giuseppe)	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,85		5,7	0,85	1,00	1,00	-	0,723
				nuovo collegamento	riduzione dei consumi legati al traffico veicolare	1,05	2,7,8	1,05	1,00	1,00	+	1,103	
	PTCP	6	SFMR e nuova stazione ferroviaria	disponibilità di suolo	<i>-bilancio non significativo-</i>	1,00		4,5,7	0,90	0,40	1,00	-	0,900
livelli di traffico				riduzione dei consumi legati al traffico veicolare (impronta del trasporto collettivo ridotta rispetto a quello individuale)	1,05	2,7,8	1,10	0,40	1,00	+	1,155		
PAT	7	Zona di interscambio ferro - gomma	livelli di traffico	riduzione dei consumi legati al traffico veicolare (impronta del trasporto collettivo ridotta rispetto a quello individuale)	1,05	1,2,7,8	1,15	0,40	1,00	+	1,208		

* per questi indicatori di pressione, non caratterizzabili da criteri prettamente ambientali, si considerano aspetti socioeconomici che portano a valutazioni positive

SISTEMI	piani di riferimento	AZIONI	INDICATORI DI PRESSIONE	VALORE D'IMPRONTA		PERSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'			ENTITA'		INDICE		
				Fattori di consumo o di riduzione di impronta Ecologica	VI	perseguiti	ostacolati	P	E		segno	VALORE	
									compreso tra				
SISTEMA INSEDIATIVO	PAT	8	Espansione della zona produttiva (realizzazione anche di commerciale)	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,65		4,5,7	0,70	0,20	1,00	-	0,455
				livello di attività umana	/	1,00	*	1,10	0,20	1,00	+	1,100	
				espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,75	*	1,15	0,20	1,00	-	0,863	
	PRG	9	Sviluppo della zona produttiva esistente	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,65		4,5,7	0,70	0,20	1,00	-	0,455
				livello di attività umana	/	1,00	*	1,10	0,20	1,00	+	1,100	
				espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,75	*	1,10	0,20	1,00	-	0,825	
	PAT	10	Cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,65		4,5,7	0,65	0,20	1,00	-	0,423
				qualità formale dei servizi	/	1,00	*	1,15	0,20	1,00	+	1,150	
		11	Polo scolastico	riqualificazione dei servizi	/	1,00	*	1,10	0,30	1,00	+	1,100	
		12	Polo sanitario	qualità formale dei servizi	/	1,00	*	1,15	0,40	1,00	+	1,150	
		13	Struttura turistico-ricettiva	disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,80		4,7	0,75	0,30	1,00	-	0,600
	qualità formale dei servizi			/	1,00	*	1,20	0,30	1,00	+	1,200		
	PAT	14	Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana	riqualificazione tessuti urbani	/	1,00	7		1,10	0,40	1,00	+	1,100
				livello di attività umana	-bilancio non significativo-	1,00	7		1,05	0,40	0,40	+	1,050
		15	Zone di riqualifica e riconversione	riconversione funzionalità dell'area	/	1,00	7		1,05	0,40	0,40	+	1,050
				disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,85		4,5,7	0,90	0,50	0,60	-	0,765
		16	Edificazione diffusa	espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,90	*	1,15	0,50	0,60	+	1,035	
				disponibilità di suolo	riduzione della biopoduttività	0,80		4,5	0,85	0,40	0,80	-	0,680
PRG	17	Espansione insediativa	espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,90	*	1,15	0,40	0,80	+	1,035		
			disponibilità di suolo	consumo di territorio produttivo	0,75		5,7	0,80	0,40	0,40	-	0,600	
PAT	18	Sviluppo insediativo	espansione insediativa	aumento della pressione antropica	0,90	*	1,15	0,40	0,40	+	1,035		
			valorizzazione del territorio agricolo e tutela delle zone di ammortizzazione	conservazione della biocapacità	1,05	4,5,7		1,10	0,50	1,00	+	1,155	
PAT	19	Tutela e valorizzazione del sistema ambientale	nuovi percorsi di connessione	-bilancio non significativo-	1,00	4,5,8		1,10	0,80	0,80	+	1,100	
			20	Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico									

Alcuni indicatori di pressione non sono caratterizzabili tramite il valore di impronta e il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità poiché essi considerano criteri prettamente ambientali, ragionare di sostenibilità invece comporta considerare anche gli aspetti sociali ed economici. Dove non quantificabili dunque, si stabilisce un indice positivo che ne attribuisca un valore tipicamente basso ma significativo per le variazioni socioeconomiche apportate al sistema territoriale. Questi indicatori di pressione sono indicati con asterisco (*) e non si riportano i riferimenti agli obiettivi di sostenibilità.

La tabella delle azioni è ovviamente diversa a seconda dello scenario che consideriamo e da questa comincia la modifica della **Condizione Ambientale Iniziale** nelle matrici di analisi.

1.3.8 La valutazione degli effetti delle azioni di piano

Le azioni di piano sono inquadrare secondo gli ambiti cui fanno riferimento, coerentemente al DP preliminare a quanto impostato nella prima fase della consultazione ovvero:

- il sistema relazionale-infrastrutturale;
- il sistema insediativo (residenziale, produttivo, servizi);
- il sistema ambientale.

Ad ognuno di essi possono afferire una, nessuna o più azioni di piano e gli scenari in analisi sono le combinazioni possibili delle varie scelte pianificatorie.

Ripercorrendo le strutture ad albero, ogni azione di piano è suddivisa in elementi di pressione, ognuno dei quali, nei tre livelli di analisi, modifica alcuni dei tematismi nelle componenti ambientali.

Vengono dunque attribuiti tanti valori quanti sono i tematismi influenzati dagli elementi di pressione di ogni azione di piano.

I parametri caratterizzanti la valutazione delle singole azioni sono, come precedentemente enunciato:

- il Valore d'Impronta (VI);
- il Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità (P);
- il parametro Entità (E).

Il prodotto dei primi due, formulati in una scala da 0,5 a 1,5, ove il valore centrale indica un effetto nullo, uno minore negativo e uno maggiore positivo, suggerisce l'effetto di positività o negatività dell'elemento di pressione della singola azione nei riguardi di un tema.

Il parametro di entità E definisce quanto l'azione incide nel territorio e dunque caratterizza i singoli ambiti di analisi in cui si è scelto di dividere il territorio. Per ogni azione dunque si determina un peso percentuale in base a quanto ogni ambito viene interessato così da modificare il valore d'azione che produrrà la variazione degli effetti nelle matrici di stima.

1.3.9 La scelta dei tre livelli di indagine

Nei vari metodi di stima degli impatti ambientali sviluppati per il procedimento di VIA, la volontà di non trascurare variabili significative e il loro evolversi spesso può portare a processi che risultano dispersivi. In ambito più vasto e complesso, come è quello di cui si occupa la VAS, oltre a non aiutare l'indispensabile sintesi dei dati ottenuti nell'elaborazione analitica si rischia addirittura di giungere ad una loro frammentarietà difficilmente significativa in termini strategici. La possibilità di fare congrue sintesi infatti

risulta particolarmente importante quando dal ristretto ambito degli impatti di un progetto si passa alla valutazione degli effetti ambientali in ambiti ben più complessi come quelli di piano o di programma. La schematizzazione della metodologia matriciale che viene presentata in questo lavoro è infatti in ossatura un network a quattro livelli che ora verrà definito.

Stabilito che un'eccessiva articolazione porta ad una dispersione di significato sarà importante trovare a che livello di indagine il dato rimane significativo senza risultare poco approfondito o addirittura superficiale a causa di un'analisi poco articolata. Al di là della base teorica che di seguito si espone, la pratica ha consentito di verificare che si ottiene una buona analisi degli effetti ambientali strategici approfondendo quattro livelli di indagine di cui tre rappresentano tre rispettivi stati trasformati dell'ambiente. Questo consente di stimare dapprima gli effetti diretti ed in seguito gli effetti indiretti in due diversi momenti conseguenti uno all'altro.

Il processo logico che sta dietro a questa scelta ha come base una scansione temporale degli effetti, per cui 1°, 2° e 3° livello di analisi avverranno conseguentemente nel tempo, tuttavia basarsi esclusivamente su una scala temporale significherebbe poter avere un'accuratezza di dati sufficienti per stabilire precedenze, contemporaneità o successioni e questo, per evoluzioni del territorio, non è possibile per la complessità del sistema e delle interazioni al suo interno.

Si tenga presente che non si è ritenuto opportuno analizzare situazioni temporanee come lo stato di cantiere o di messa in opera che, nel caso di significativi impatti, saranno valutati nelle eventuali VIA per la realizzazione dei singoli progetti. La successione tra i livelli con la quale verranno differenziati gli effetti tenta di rispecchiare i passi successivi con cui essi si manifestano ed hanno incidenza sul territorio tenendo presente fattori socio-culturali imprescindibili dal piano tecnico su cui tenderebbe a svolgersi l'analisi. Pur dovendo valutare caso per caso si tengono come riferimento le considerazioni seguenti:

- il **primo livello di analisi** sarà caratterizzato da veri e propri impatti sul territorio ovvero le trasformazioni fisiche che esso subisce, come ad esempio l'uso del suolo, la modifica del sistema viario o dei corsi d'acqua;
- il **secondo livello di analisi** avrà come riferimento non solo le conseguenze dirette delle modifiche fisiche ma anche uno sguardo alla modifica territoriale che viene percepita dai suoi abitanti e dunque in primo luogo tutte le variabili paesaggistiche;
- il **terzo livello d'analisi**, oltre a riportare tutti gli effetti precedentemente individuati mette in evidenza le trasformazioni sociali e culturali che da essi derivano ovvero le modifiche alla popolazione, ai beni materiali, alla biodiversità, ecc.

Ragionare in questi termini significa tener presente che le trasformazioni fisiche precedono quelle culturali che a loro volta sono successive alla percezione del cambiamento per esse avvenuto. Per questo, ad esempio, ha senso ragionare prima sul paesaggio e poi sui valori identitari: il primo infatti precede la modifica dei secondi.

Questa modalità di lavoro è certamente una sequenza teorica, basti pensare al fatto che gli effetti rappresentati in uno dei livelli è improbabile che avvengano contemporaneamente, ma si ritiene comunque importante che in una metodologia in cui

si cerca di prevedere lo sviluppo del territorio, siano messi in evidenza all'interno della stessa metodologia analitica proprio quei processi che concretamente tendono a regolarne l'evoluzione futura.

Se si è precedentemente esaminato lo spazio e il tempo in cui le azioni di piano generano gli effetti ambientali, ora si esaminerà il modo in cui si manifestano nel territorio in particolare caratterizzandoli, a partire dal testo della Direttiva, come primari/secondari, cumulativi, sinergici, positivi/negativi.

Si introduce una differenziazione semantica dal testo della Direttiva che motivi la conseguente differenziazione terminologica, suggerita tra l'altro nel lavoro italo-spagnolo EnPlan. Ragionare su effetti primari e secondari oltre a portare ad una ovvia scansione temporale potrebbe anche suggerire una implicita differenziazione degli effetti in una gerarchia d'importanza: ciò che è considerato primario assume valore di *“più urgente, più grave, più significativo...”* rispetto a ciò che è considerato secondario. Ma nei termini in cui si esprime il processo di VAS questi comparativi di maggioranza risultano scorretti: si vedrà infatti come spesso proprio gli effetti “secondari” avranno un maggior peso ed importanza nel valutare l'evoluzione del territorio in senso strategico e come siano proprio essi ad assumere un ruolo fondamentale nella valutazione degli effetti cumulativi. Già le linee guida della Direttiva sottolineano infatti che *“una descrizione del rapporto tra i fattori indicati è essenziale, dato che potrebbe indicare altri e più gravi effetti significativi rispetto a quelli risultanti da uno studio più isolato di ciascun singolo fattore”*⁶.

Per questo verranno utilizzati i termini *“effetti diretti/indiretti”* piuttosto che *“primari/secondari”* riferendosi alla definizione che di essi fornisce il National Environmental Policy Act (NEPA):

- **Effetti diretti:** sono causati dall'azione e si manifestano nello stesso tempo e nello stesso luogo in cui essa avviene.
- **Effetti indiretti:** sono causati dall'azione e si manifestano più tardi nel tempo o più lontano nello spazio, ma sono ancora ragionevolmente prevedibili. Gli effetti indiretti possono includere lo sviluppo indotto e gli altri effetti a esso correlati che portano a mutamenti della struttura dell'uso del territorio, della densità o dei tassi di crescita della popolazione e ai relativi effetti sull'aria, l'acqua, gli altri sistemi naturali, compresi gli ecosistemi.

Per lo studio di effetti cumulativi e sinergici si rimanda a quanto la metodologia riuscirà a fornire a fine processo di analisi.

Riguardo agli effetti positivi/negativi già è stata fatta una importante differenziazione durante l'analisi delle azioni di piano: la tabella delle azioni infatti esplicita già se l'indice di pressione previsto eserciterà pressioni positive o negative sulle componenti ambientali. Non è detto poi che ad un indicatore di pressione positivo corrisponda un effetto positivo (e viceversa nel caso negativo) ma già questa prima distinzione sugli indicatori indirizza quella degli effetti ambientali sviluppata nelle strutture ad albero.

Si sottolineano solo alcuni aspetti per ampliare dal punto di vista strategico i comuni concetti di positività e negatività, in particolare quanto *“una descrizione degli effetti positivi è essenziale per illustrare il contributo del piano e del programma alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile”* e quanto risulti nodale che *“il rapporto ambientale discuta in che modo gli effetti negativi significativi che descrive debbano*

⁶ “Attuazione della Direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente”, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee, 2003.

*essere mitigati*⁷ ovvero quanto l'individuazione degli effetti negativi porti in sé le linee di mitigazione opportune.

Anche in questa parte del processo di analisi in cui viene sviluppata la coordinata modale, gli effetti saranno quantificati numericamente e non ci si fermerà ad un'indagine qualitativa: questa è una scelta intrinseca alla metodologia stessa per alcuni motivi fondanti. Innanzitutto poter lavorare con dei numeri consente un rigore scientifico supportato dal formalismo matematico, consente passaggi logici ben definiti ma soprattutto consente confronti e comparazioni che fermandosi ad una individuazione qualitativa non sarebbero possibili.

Si riprenda in considerazione la definizione di effetto indiretto precedentemente proposta e tratta dal National Environmental Policy Act (NEPA). In una metodologia come questa che fissa i tre livelli di analisi solo inizialmente su scala temporale non sarà possibile riferirsi ad essi come *“causati dall'azione”* e che *“si manifestano più tardi nel tempo o più lontano nello spazio”*⁸ poiché si presuppone che le modifiche che il territorio subisce direttamente dalle azioni di piano siano già avvenute nel primo livello di indagine e gli ulteriori effetti che l'ambiente subisce derivino dalle modifiche subite dall'ambiente stesso. Per questo come effetti indiretti intendiamo le modifiche che il territorio compie su se stesso una volta modificato dall'azione dell'uomo e dunque in sintonia col NEPA nel precisare che essi *“possono includere lo sviluppo indotto e gli altri effetti a esso correlati che portano a mutamenti della struttura dell'uso del territorio, della densità o dei tassi di crescita della popolazione e ai relativi effetti sull'aria, l'acqua, gli altri sistemi naturali, compresi gli ecosistemi”*⁹.

1.3.10 Strutture ad albero

Un albero viene definito come un grafo senza cicli ovvero un insieme di elementi (*nodi*) collegati tra loro da una relazione di ordine parziale; la relazione è tale che ogni nodo ha uno e un solo nodo che lo precede (*padre*), con l'eccezione di un unico nodo che non ha padre e che precede tutti gli altri nodi, detto radice (*root*).

Una struttura gerarchica, come viene pensata l'evoluzione degli effetti ambientali, può rappresentarsi graficamente come un albero rovesciato, per questo detto struttura ad albero; la *root* sarà l'azione di piano e le *foglie* (estremi inferiori del grafo orientato) le componenti ambientali interessate al termine delle modifiche avvenute nel territorio.

Le strutture ad albero vengono utilizzate per identificare come si sviluppano gli effetti ambientali nei tre livelli appena definiti oltre che per consentire la comunicazione del percorso logico che lega ciascuna azione ai suoi possibili effetti i quali, al loro volta, possono essere la causa di ulteriori effetti ecc. E' uno strumento dunque che consente di comunicare le modalità con cui ogni azione dispiega i suoi effetti attraverso una serie di relazioni causa-condizione-effetto senza dover entrare nella complessità delle matrici di analisi. In fase di partecipazione del pubblico questo aspetto diventa particolarmente importante visto che la scelta di utilizzare metodologie complesse e di non immediata comprensione come quelle matriciali tende a non essere accessibile al personale non tecnico. Con le strutture ad albero è possibile inoltre intravedere (e a far comprendere) dove il piano apporterà le maggiori variazioni e in che misura sarà opportuno l'intervento di mitigazioni o monitoraggio.

7 ibidem

8 EH, (1982), National Environmental Policy Act (NEPA), DOE.

9 ibidem

Si riporta un esempio di albero e si rimanda al capitolo seguente la descrizione delle strutture con la relativa descrizione degli effetti identificati e valutati per le azioni degli scenari considerati.

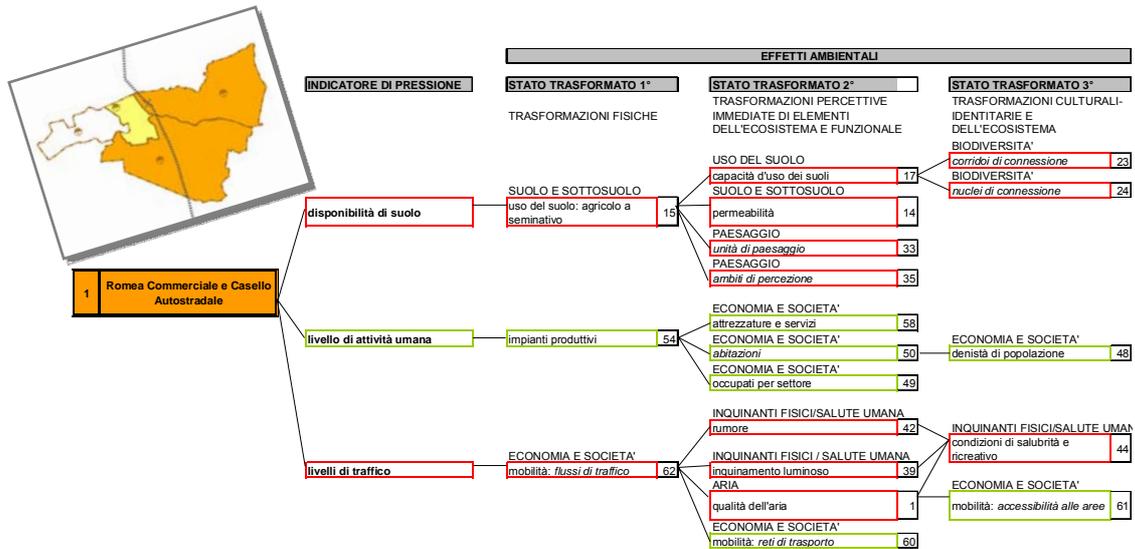


Figura 1-7 Esempio di struttura ad albero

1.3.11 Matrici di analisi

Le matrici di analisi sono di supporto alle strutture ad albero sviluppate e permettono di quantificare le variazioni che le azioni di piano apportano alla condizione ambientale descritta tramite il modello DPSIR; la trattazione matematica risulta relativamente semplice pur derivando da corposi studi sull'impatto ambientale e da numerose sperimentazioni sul campo.

E' opportuno individuare le componenti delle matrici di analisi: in ascissa vengono collocate i vari fattori ambientali (tratti dagli atti di indirizzo del quadro conoscitivo in riferimento all'art. 50 della LR 11/04) raggruppati per ambiti di appartenenza (le componenti ambientali utilizzate nel modello DPSIR) in cui è analizzato l'intero sistema territoriale.

Il processo di analisi partirà dalle modifiche che subisce la condizione ambientale iniziale (CAI) per poi scendere a condizioni ambientali trasformate (CAT) facendo sintesi simultanea dei tre piani di indagine degli effetti.

Ogni stato trasformato della condizione ambientale è a sua volta diviso negli ambiti di analisi del territorio in esame, le ATO. L'intersezione tra ogni componente ambientale in ascissa e ogni ambito di analisi in ordinata è l'unità fondamentale $CAI_{i,j}$.

1.4 Dalla Condizione Ambientale Iniziale alla Condizione Ambientale Trasformata

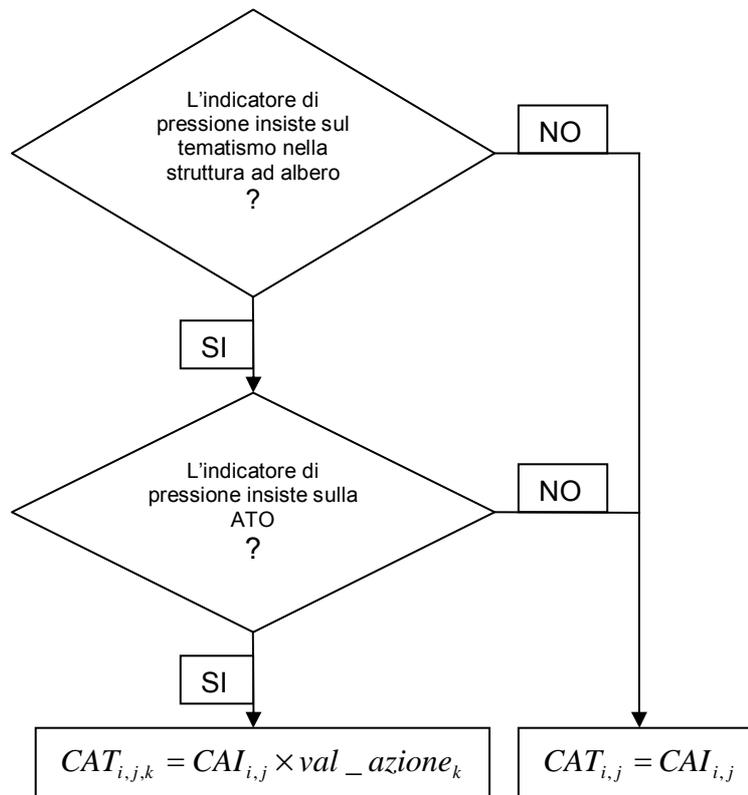
Si è visto come il modello DPSIR analizza il territorio e riesce a tradurne le caratteristiche in valori numerici tramite i tre indici C.I., Ψ ed E. Saranno essi a definire la condizione ambientale iniziale (CAI) del territorio caratterizzando ogni componente ambientale e quindi fornendo il valore iniziale su cui comincerà la stima degli effetti.

Sebbene, come si evince chiaramente dalle strutture ad albero, lo studio degli effetti sia articolato in tre fasi di analisi, la valutazione in maniera simultanea, dal punto di vista operativo, dei tre livelli di indagine non altera il significato del procedimento.

E' possibile ora cominciare la trattazione degli effetti e comporre la Condizione Ambientale Trasformata, d'ora in poi chiamata CAT. Viene ora recuperata la tabella delle azioni tramite cui ogni azione è stata esplicitata in indicatori di pressione e quindi tradotta tramite i parametri V.I., P ed E in valori indice trattabili numericamente. L'operazione che porta la definizione della CAT sarà appunto quella di far incrociare gli indici delle opportune azioni sulle componenti ambientali, ormai tradotte numericamente nella CAI, interessate.

Il percorso logico presentato viene seguito, all'interno di ogni scenario, per ogni azione k individuata:

Figura 1-8 Diagramma logico e formule per il calcolo della CAT



I valori attribuiti alle azioni di piano dunque modificano il valore della Condizione Ambientale, aumentandolo, se sono maggiori di 1, e quindi descrivono impatti positivi, viceversa riducendolo se sono minori, denotando impatti negativi:

Effetti positivi $\rightarrow val_azione_k > 1 \rightarrow CAT_{i,j,k} > CAI_{i,j}$

Effetti negativi $\rightarrow val_azione_k < 1 \rightarrow CAT_{i,j,k} < CAI_{i,j}$

La CAT finale per ogni tematismo e ATO sarà dunque il contributo di tutte le azioni di piano, e viene calcolata aggiungendo al valore iniziale della CAI la sommatoria delle singole differenze generate da essa da ogni azione di piano, come illustrato nella formula:

Equazione 1-6 Calcolo della CAT

$$CAT_{i,j} = CAI_{i,j} + \sum_k (CAI_{i,j} - CAT_{i,j,k})$$

Così facendo, viene generata una matrice nella forma identica a quella impostata inizialmente per la CAI i cui elementi però si riferiscono allo stato trasformato.

	Temat. 1	Temat. 2	...	Temat. j	...	Temat. m
ATO 1	CAT _{1,1}	CAT _{1,2}		CAT _{1,j}		CAT _{1,m}
ATO 2	CAT _{2,1}	CAT _{2,2}		CAT _{2,j}		CAT _{2,m}
...						

Il risultato a cui giungiamo trova raffronto, come doveva essere, nelle strutture ad albero precedentemente elaborate e le integra: il susseguirsi degli effetti ambientali individuati viene quantificato numericamente tramite il processo di analisi fin qui eseguito. Si osservi inoltre che le matrici interpretano lo schema delle strutture ad albero e ne sviluppano il significato.

1.5 Stima degli effetti cumulativi

Come si è visto in precedenza gli effetti cumulativi cominciano a generarsi fin dalle prime fasi del processo di pianificazione; non è possibile tuttavia prevedere quanto gli effetti cumulativi risultino sufficientemente contemporanei tra loro per agire allo stesso livello di analisi, sebbene si considerino più tipologie di cumuli e la differenziazione dei livelli non sia prettamente formale ma trovi effettivo riscontro nel modo in cui il territorio subisce le modifiche di piano. Si tenga presente che un effetto cumulativo ha conseguenze fortemente dipendenti dai tempi di accumulo: effetti che questa metodologia prevede accumularsi nella stessa porzione di territorio potrebbero essere sufficientemente distanziati nel tempo da non influire l'uno con l'altro. E' tuttavia necessario ricordare che si ha come riferimento lo scenario futuro previsto in un tempo di 10-15 anni e dunque il considerare tutti i possibili accumuli che il territorio potrebbe subire in questo tempo è un'ipotesi cautelativa¹⁰ che il principio di prevenzione colloca a diritto tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale ai quali si fa riferimento.

Si vedrà come il cumularsi degli effetti porta nel territorio modifiche importanti anche a partire da effetti minimi che considerati singolarmente paiono non avere particolare importanza e come l'effetto cumulativo porti ad una visione di insieme dello scenario ambientale: dal tipo di effetti che il piano produrrà si otterrà anche il tipo di assetto futuro e dunque indicazioni su come gestire nel tempo il territorio.

1.5.1 Tre diverse modalità di cumulo

Lo studio sugli effetti ambientali proposto in questo lavoro porta ad individuare tre modalità differenti di cumulo:

¹⁰ Worst Case: è il considerare l'ipotesi peggiore che dà voce al principio di precauzione e tutela le scelte seguenti (mitigazione, monitoraggio, NTA...) tutt'altro che secondarie.

- **il cumulo degli effetti ambientali prodotti da una stessa azione di piano:** avviene quando modifiche apportate da un'unica azione di piano intervengono contemporaneamente sullo stesso fattore ambientale;
- **il cumulo degli effetti ambientali prodotti da più azioni di piano:** normalmente si studiano le azioni singolarmente ma è possibile che alcune di esse debbano venire necessariamente attuate assieme così che non avrebbe significato studiarne gli effetti ambientali separatamente;
- **il cumulo degli effetti derivanti da tutte le azioni di piano:** è quanto sarà trattato nel prossimo paragrafo nel tentativo di fare sintesi dei risultati fin qui raggiunti.

1.5.2 L'aggregazione dei dati

Il mezzo analitico per ottenere una rappresentazione degli effetti cumulati come sopra descritto, consiste nell'aggregazione, mediante media pesata o semplice, dei valori relativi alla condizione ambientale trasformata.

La comprensione del significato di insieme di una tabella di dati rappresentativi dello stato dell'ambiente trasformato, composta da n righe e m colonne, necessita di un sistema di aggregazione allo scopo di riassumere le informazioni in uscita e rendere facilmente confrontabili gli esiti dei diversi scenari in esame.

La formulazione dell'Impronta Ambientale, già pesata nella fase di definizione della condizione ambientale iniziale secondo le dimensioni del territorio e della popolosità degli ATO, consente di utilizzare un ente operatore all'interno del modello di analisi degli effetti, le CAI e le CAT, già dimensionate e proporzionali al peso attribuito agli ambiti d'analisi.

Il primo passo consiste nell'ottenere, per ogni ATO, una CAT unica rappresentativa per ogni componente ambientale. Allo scopo, si attribuisce a tutti i tematismi concorrenti nel descrivere la componente pari importanza e dunque pari peso nella media semplice:

Equazione 1-7: CAT delle componenti

$$CAT_{componente} = media(CAT_j)$$

ove le CAT_j si riferiscono ai tematismi collegati alla componente in esame.

Ottenuta quindi una CAT rappresentativa di tutti i tematismi afferenti ad una componente ambientale, è possibile, utilizzando le medesime formule già impiegate nella fase iniziale (equazioni 15-4 e 15-5).

L'Impronta Ambientale relativa a tutto il territorio in esame non sarà che la semplice somma dei singoli contributi dei vari ATO.

Con questo procedimento si generano dei dati in uscita relativi alla componente ambientale trasformata nella forma identici a quelli in ingresso ed è immediato in seguito, per ogni scenario, un confronto, componente per componente, della variazione dell'Impronta Ambientale tramite un semplice grafico.

Si riportano, come esempio, relativamente allo scenario A, le tabelle relative alle componenti *aria* e *paesaggio* e il grafico riassuntivo della variazione dell'Impronta Ambientale per ogni componente.

Figura 1-9 Esempio di tabella riassuntiva della condizione trasformata

COMPONENTI AMBIENTALI	ARIA	PAESAGGIO						
	qualità dell'aria	unità di paesaggio	risorse identitarie	ambiti di percezione				
	1	33	34	35				
1 Capoluogo Cavarzere	-0,034	0,766	-0,708	0,142	0,094	0,944	-0,485	0,215
2 Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro	-0,095	0,736	-0,492	0,375	0,034	0,901	-0,327	0,636
3 Frazione Grignella	-0,024	0,810	-0,262	0,602	0,043	0,906	-0,116	0,843
4 Frazione Rottanova	0,000	1,245	-0,176	0,435	0,040	0,650	-0,039	0,604
Δ	CAT							

Ambiti di Analisi: ATO	
1	Capoluogo Cavarzere
2	Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro
3	Frazione Grignella
4	Frazione Rottanova

STATO ATTUALE		2008
<i>I.A. totale attuale per ATO [gha]</i>		
Ambiti di Analisi: ATO		
1	Capoluogo Cavarzere	8.934
2	Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro	8.599
3	Frazione Grignella	8.571
4	Frazione Rottanova	5.741
I.A. totale attuale [gha]		31.845

	9.312
	10.457
	10.423
	7.231
	37.422

STATO FUTURO (scenario A)		2018
Ambiti di Analisi: ATO		
1	Capoluogo Cavarzere	9.331
2	Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro	9.710
3	Frazione Grignella	8.825
4	Frazione Rottanova	5.742
I.A. totale futura [gha]		33.608
D I.A. [gha]		1.763

	5.048
	7.415
	9.121
	6.552
	28.136
	-9.286

1	MEDIA PER OGNI ATO DELLE CAI DEI TEMATISMI - APPOGGIO
2	
3	
4	

0,766	0,434
0,736	0,637
0,810	0,784
1,245	0,563

7.147	11.639
-------	--------

CI max



1.5.3 Il confronto tra scenari tramite i cumuli sulle componenti ambientali

Per ogni componente ambientale sarà dunque possibile confrontare le diverse sollecitazioni che gli scenari di piano prevedono. Tale confronto di alternative di piano considera gli effetti globali (cumulativi), sia positivi che negativi, propri di ciascuna di esse e potrebbe potenzialmente delineare, nel caso di più scenari, una classifica che ordini le stesse in funzione della massimizzazione degli effetti positivi e della minimizzazione di quelli negativi.

Considerando le notevoli incertezze che tuttora esistono nell'affrontare la valutazione degli effetti ambientali, occorre ricordare che l'essenza del processo di valutazione sta nella comparazione degli effetti associati ad ogni alternativa, allo scopo di illustrare le somiglianze e le differenze significative ai fini della scelta, non già nella prefigurazione di una decisione tramite l'indicazione di un'alternativa migliore.

Dunque, ripercorrendo l'algoritmo proposto per ogni scenario in esame, è possibile confrontare agevolmente in un grafico quale sia l'effetto delle azioni di piano nei confronti della sostenibilità, come riportato nei capitoli seguenti per gli scenari A e B.

2. EFFETTI AMBIENTALI

In conformità all'art. 5 Direttiva 42/01, il rapporto ambientale deve contenere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che il piano o il programma potrebbero avere sull'ambiente, così come le ragionevoli alternative.

La stima degli effetti significativi sull'ambiente è stata svolta in osservanza dell'Allegato I (Informazioni di cui all'art. 5, paragrafo 1), e Allegato II (Criteri per la determinazione dei possibili effetti significativi di cui all'art. 3, paragrafo 5) della Direttiva Comunitaria 42/01.

I possibili effetti significativi sull'ambiente, sono stati analizzati in ogni ATO in cui il territorio comunale è stato diviso, per le seguenti componenti ambientali: aria, clima, acqua, suolo e sottosuolo, biodiversità, paesaggio, patrimonio culturale architettonico e archeologico, inquinanti fisici, economia e società e pianificazione e vincoli.

Secondo la metodologia di stima illustrata precedentemente, si riportano di seguito le analisi degli effetti ambientali analizzati per ogni azione del Piano valutata per ogni singolo ambito di analisi considerato.

2.1 Gli ambiti di analisi della VAS

Impostare l'analisi e lo studio degli effetti su più parti di territorio è uno sforzo analitico che permette di studiare le modifiche che il piano apporta ambito per ambito declinando congruentemente azioni correttive (mitigazioni e compensazioni) e linee d' indirizzo (futuro piano degli interventi, indicazioni sulla sostenibilità delle aree...). La suddivisione del territorio consente poi di eseguire accorpamenti per aree di interesse o, ovviamente, per tutto il territorio in considerazione (come ad esempio avviene nella valutazione degli scenari con gli effetti cumulativi).

Gli ambiti di analisi della VAS coincidono con le ATO individuate dal piano quali:

- **ATO 1:** Cavarzere;
- **ATO 2:** Frazioni Busonera, Boscochiario e San Pietro di Cavarzere;
- **ATO 3:** Frazione Grignella;
- **ATO 4:** Frazione Rottanova.

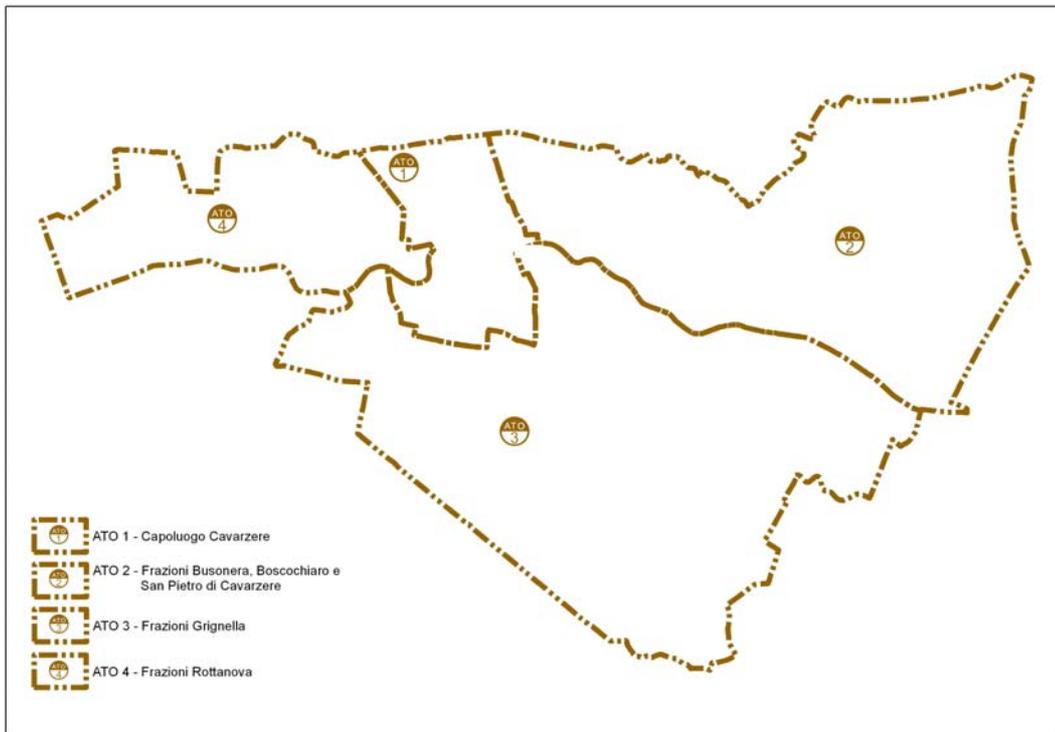


Figura 2-1. ATO del Comune di Cavarzere

Gli ATO sono state perimetrare in funzione dell'organizzazione urbanistico-edilizia, della caratterizzazione paesaggistico-ambientale ed in base alle risorse identitarie proprie dei luoghi, riservando un forte contenuto progettuale.

L'**ATO 1 – Cavarzere** ha un territorio caratterizzato principalmente da un centro urbano consolidato che si sviluppa tra i due principali corsi d'acqua che attraversano il territorio e a sud del fiume Adige. L'unico ambito che ancora principalmente ad uso agricolo rimane il territorio a nord a confine con il Comune di Cona.

L'**ATO 2 - Busonera, Boscochiaro e San Pietro di Cavarzere** corrisponde al territorio posto a est del centro di Cavarzere ed è caratterizzato da un paesaggio prettamente agricolo contraddistinto dalla presenza di due corsi d'acqua principali quali il Fiume Adige a sud e il Fiume Gorzone che divide in due parti il territorio dell'ATO. Lungo questi due corsi d'acqua si sviluppano le tre principali frazioni:

- Busonera è la frazione a nord che, seppur separata dal corso dei fiumi, più si trova in continuità con il tessuto urbano del capoluogo, è un'entità satellite del centro di Cavarzere entro la quale non si riconoscono aree adibibili all'agricoltura;
- Boscochiaro si sviluppa ad est del capoluogo in gran parte tra il corso del fiume Adige e del Gorzone, l'impianto urbano è irregolare ed una cospicua porzione di territorio è agricolo, si sviluppa in parte a nord del Gorzone, costituita da grandi poderi a campi aperti ed una compresa tra l'Adige e lo stesso Gorzone.
- San Pietro di Cavarzere è la frazione più ad est del territorio, il tessuto edilizio è caratterizzato da una densità edilizia piuttosto elevata ma la maggior parte del territorio è a destinazione agricola.

L' **ATO 3 - Frazione Grignella** è l'ATO più estesa del territorio di Cavarzere caratterizzata da un tessuto principalmente agricolo con grandi distese di campi coltivati contornati in alcuni casi da filari e siepi alberate. Il tessuto edilizio è difficilmente riconoscibile se non nella parte più meridionale dell'ambito.

L' **ATO 4 - Frazione Rottanova** è la porzione di territorio posta a ovest del centro di Cavarzere. È costituita da un edificato che si sviluppa tra i due corsi d'acqua e si configura pertanto come un'isola. Il territorio che si sviluppa nella zona nord oltre il fiume Gorzone. Il territorio è fortemente caratterizzato dall'andamento sinuoso dei due corsi d'acqua ed è segnato da canali e scoline. Nel territorio è importante la presenza di una zona umida che rientra tra i siti della Rete Natura 2000 e che valorizza dal punto di vista floro-faunistico il territorio del Comune di Cavarzere.

2.2 Gli scenari alternativi

Gli scenari futuri esaminati in VAS presentano ipotesi per diversi futuri assetto del territorio, quali potrebbero derivare dalla variazione di alcune scelte all'interno del PAT. Al di là di cosa nel concreto differenzia i vari scenari, si intendono prendere in considerazione alternative di visioni strategiche della città, idee di fondo da cui derivano scelte successive che vengono strutturate nel PAT e definite nei futuri Piani degli Interventi.

Nel presente Rapporto Ambientale si considerano scenari alternativi di piano che danno compimento alle alternative riguardanti i vari sistemi che sono stati discussi negli incontri di consultazione svolti presso il Comune di Cavarzere.

Come richiesto dalla direttiva europea 42/01/CE e dal nuovo codice dell'ambiente (D.Lgs.4/2008) devono essere definite delle ragionevoli alternative da adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano.

Gli scenario di piano individuati sono stati tre:

- scenario A: scenario di sviluppo;
- scenario B: scenario conservativo;
- scenario C: scenario a variazione definita.

Si riporta di seguito una tavola sinottica che riporta le differenze tra gli scenari esaminati e la descrizione degli scenari A e B; lo scenario C verrà esaminato separatamente più avanti, in modo da analizzare la variazione definita che lo contraddistingue.

	SCENARIO A			SCENARIO B			SCENARIO C	
SISTEMA RELAZIONALE								
SISTEMA INFRASTRUTTURALE	1	Romea Commerciale e Casello autostradale	PTCP	1	Romea Commerciale e Casello autostradale	1	no	
	2	Bretella di connessione tra Zona Produttiva e Romea Commerciale	PAT	2	Bretella di connessione tra Zona Produttiva e Romea Commerciale	2		Bretella di connessione tra Zona Produttiva e Romea Commerciale
	3	Collegamento Cavarzere Chioggia	PAT	3	no	3		Collegamento Cavarzere Chioggia
	4	Nuova viabilità comunale - By pass del Centro di Cavarzere	PAT	4	Nuova viabilità comunale - By pass del Centro di Cavarzere	4		Nuova viabilità comunale - By pass del Centro di Cavarzere
	5	Riordino della viabilità comunale - Viabilità Zona San Giuseppe	PAT	5	Riordino della viabilità comunale - Viabilità Zona San Giuseppe	5		Riordino della viabilità comunale - Viabilità Zona San Giuseppe
	6	SFMR e nuova stazione ferroviaria	PTCP	6	SFMR e nuova stazione ferroviaria	6		SFMR e nuova stazione ferroviaria
	7	Zona di interscambio ferro - gomma	PAT	7	Zona di interscambio ferro - gomma	7		Zona di interscambio ferro - gomma
SISTEMA INSEDIATIVO								
PRODUTTIVO	8	Espansione della zona produttiva (realizzazione anche di commerciale)	PAT	8	no	8		Espansione della zona produttiva (realizzazione anche di commerciale)
	9	Sviluppo della zona produttiva esistente	PRG	9	Sviluppo della zona produttiva esistente	9		Sviluppo della zona produttiva esistente
SERVIZI	10	Cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive	PAT	10	Cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive	10		Cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive
	11	Polo scolastico	PAT	11	Polo scolastico	11		Polo scolastico
	12	Polo sanitario	PAT	12	Polo sanitario	12		Polo sanitario
	13	Struttura turistico-ricettiva	PAT	13	Struttura turistico-ricettiva	13		Struttura turistico-ricettiva
INSEDIATIVO RESIDENZIALE	14	Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana	PAT	14	Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana	14		Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana
	15	Zone di riqualifica e riconversione	PAT	15	Zone di riqualifica e riconversione	15		Zone di riqualifica e riconversione
	16	Edificazione diffusa	PAT	16	Edificazione diffusa	16		Edificazione diffusa
	17	Espansione insediativa residenziale	PRG	17	Espansione insediativa residenziale	17		Espansione insediativa residenziale
	18	Sviluppo insediativo residenziale	PAT	18	Sviluppo insediativo residenziale solo nella parte sud del centro di Cavarzere	18		Sviluppo insediativo residenziale
SISTEMA AMBIENTALE								
SISTEMA AMBIENTALE	19	Tutela e valorizzazione del sistema ambientale	PAT	19	Tutela e valorizzazione del sistema ambientale	19		Tutela e valorizzazione del sistema ambientale
	20	Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico	PAT	20	Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico	20		Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico

2.2.1 Scenario A

Lo scenario A definito “scenario di sviluppo” prevede azioni di espansione soprattutto per il sistema insediativo residenziale e produttivo. Tale scenario si pone l’obiettivo di invertire quel fenomeno di decrescita della popolazione riportando alcuni servizi mancanti nel comune di Cavarzere, offrendo abitazioni di qualità ma ad un prezzo convenzionato per mettere a disposizione più opportunità alla popolazione residente di rimanere nel comune di origine ma anche per attirare nuovamente popolazione mediante la proposta di nuove attività produttive da collocare nel territorio comunale. Inoltre per togliere il comune dall’isolamento in cui si trova oltre alle infrastrutture viarie previste dalla proposta progettuale del PTCP di Venezia e dall’amministrazione comunale si propone anche un collegamento Cavarzere - Chioggia molto più agevole e veloce rispetto a quello esistente nel territorio.

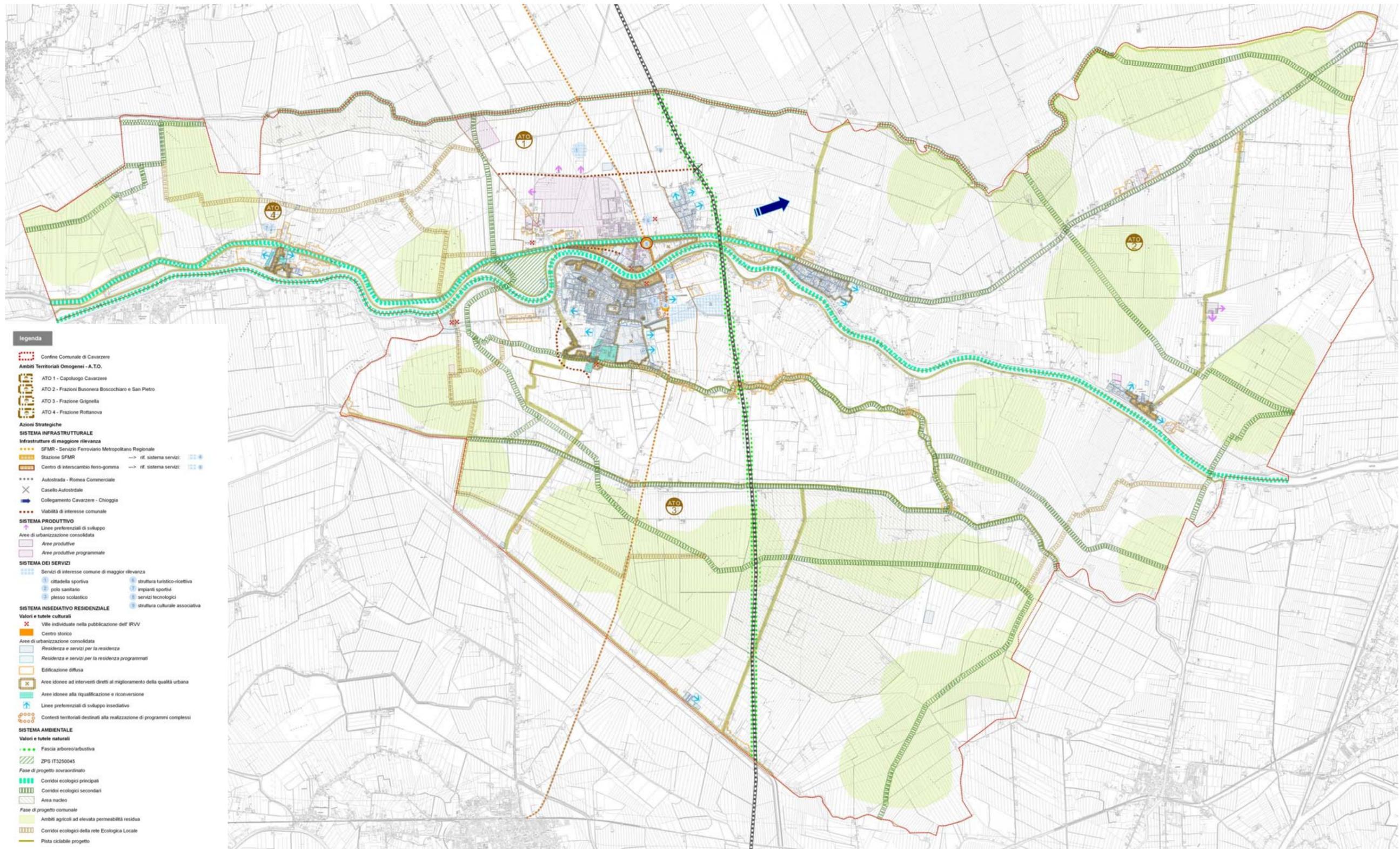


Figura 2-2. Scenario A "di Sviluppo"

2.2.2 Scenario B

Lo scenario B viene definito come lo “scenario conservativo” prevede che il territorio di Cavarzere subisca delle trasformazioni legate ai servizi i quali rappresentano nuove opportunità per la popolazione residente nel comune ma per quanto riguarda l’espansione insediativa residenziale e produttiva con il nuovo strumento urbanistico non si attuerà nessuna espansione bensì si manterrà solo l’espansione prevista dal Piano Regolatore Generale Vigente.

Allo stesso modo per il sistema infrastrutturale si mantengono le indicazioni del PTCP e la viabilità all’interno del comune non considerando invece il collegamento Cavarzere-Chioggia.

Tale scenario non prevede l’incremento della popolazione residente in quanto la disponibilità di espansione residenziale prevista da PRG è molto limitata. In questa ottica il comune continuerebbe a mantenere quel trend di diminuzione della popolazione in quanto il territorio non è capace di soddisfare le esigenze e le necessità di chi vive a Cavarzere.

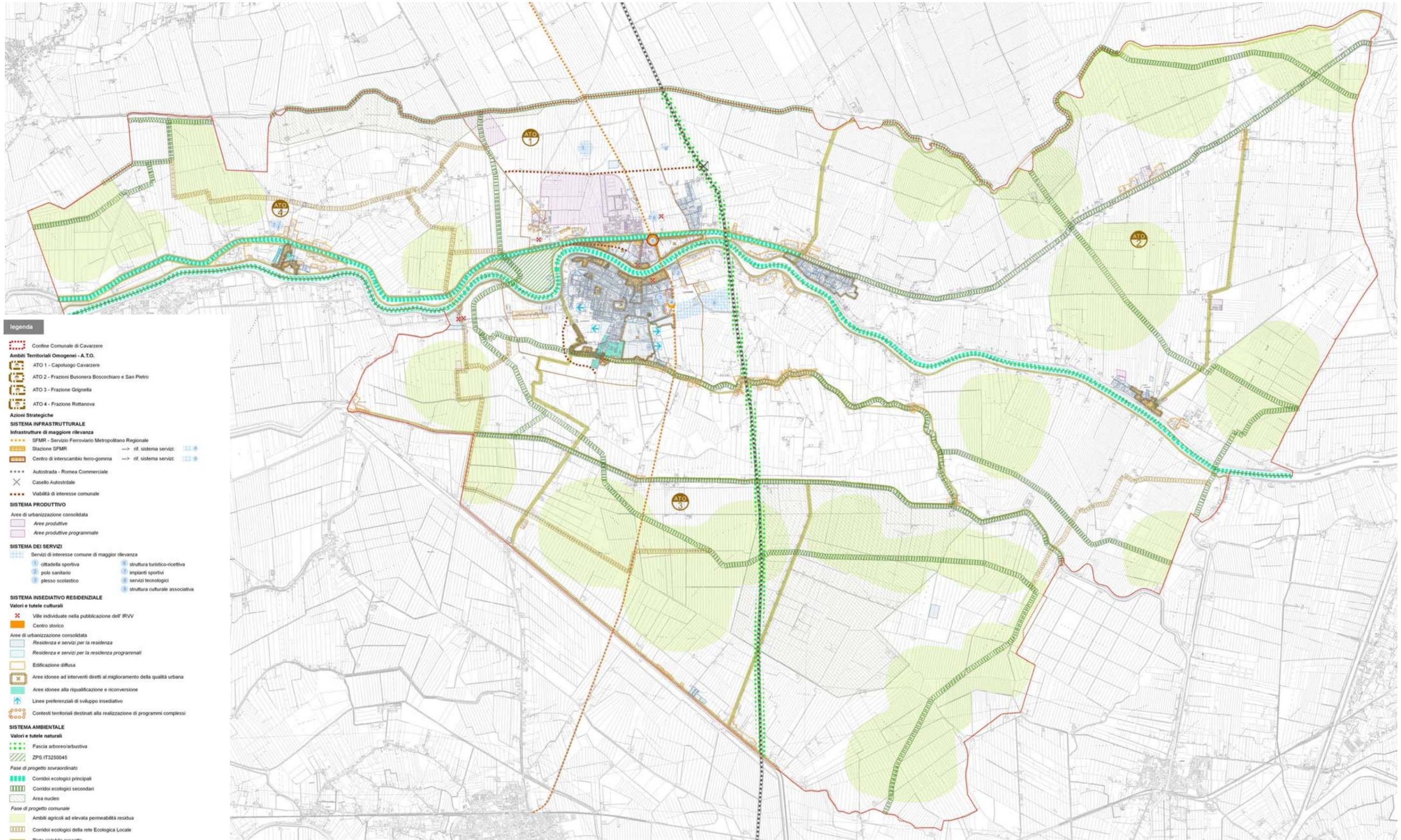


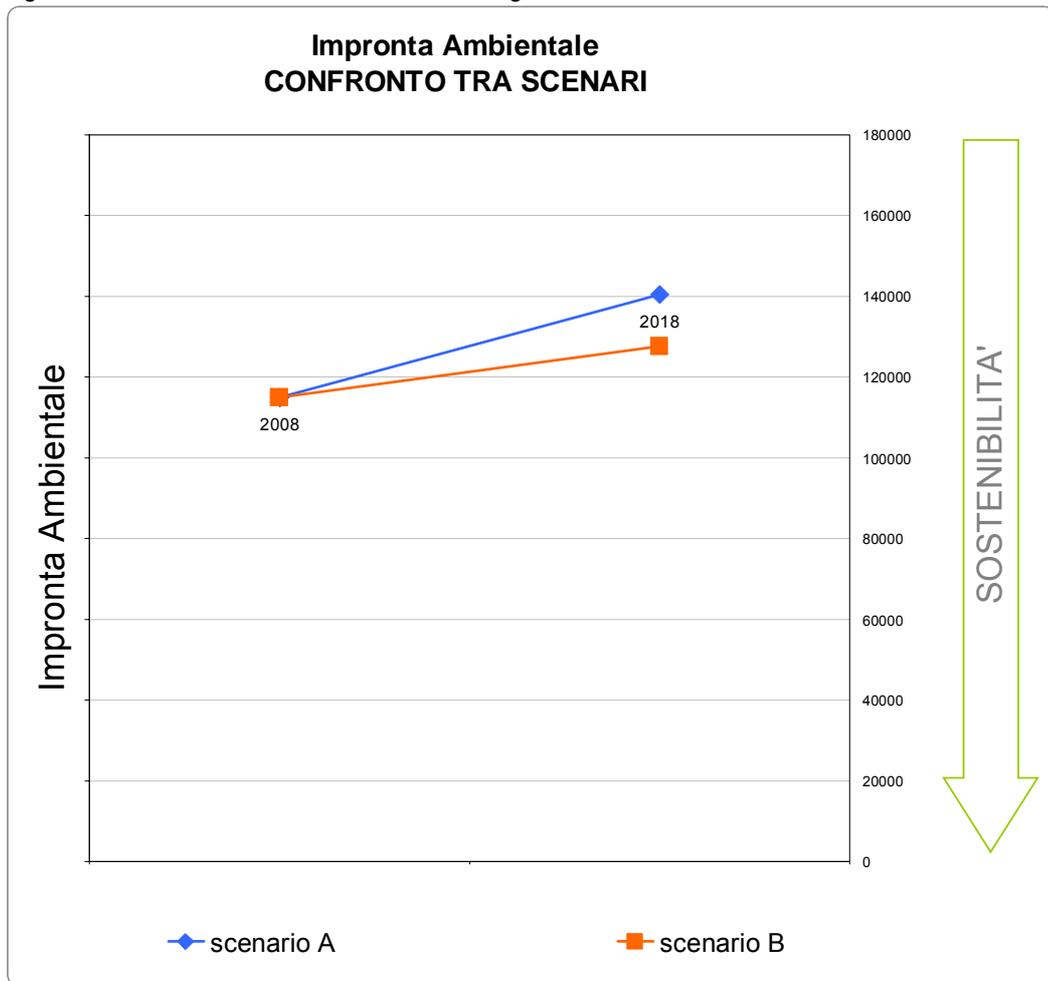
Figura 2-3 Scenario B "conservativo)

2.2.3 Confronto tra le alternative

Come già illustrato precedentemente, la metodologia di analisi degli effetti consente di valutare gli effetti cumulativi e di confrontare gli scenari alternativi proprio sulla loro sostenibilità quantificata tramite l'utilizzo dell'impronta ambientale.

Si considerano di seguito gli scenari A e B appena presentati, lasciando ad un successivo approfondimento l'analisi dello scenario C in relazione agli altri due.

Figura 2-4 Grafico di confronto delle IA totali degli scenari



Com' era d'attendersi dalle azioni previste, entrambi gli scenari considerati sono contrari alla linea della sostenibilità alzando quindi la curva dell'impronta ambientale.

Lo scenario A proprio per la sua tendenza al maggior sviluppo (dal residenziale al produttivo) modifica la situazione attuale di circa 13000 GHa di IA più dello scenario B. In entrambi i casi si è comunque distanti dall'ipotesi Brundtland (non peggiorare la situazione iniziale) per cui sarà necessario intervenire con le opportune azioni di mitigazione e compensazione in modo da abbassare la curva d'impronta ed avere un Piano maggiormente sostenibile.

E' questo in particolare il caso dello scenario A, prescelto dall'Amministrazione per poter conseguire gli obiettivi posti già nel Documento Preliminare: sarà necessario un

maggiore sforzo mitigativo e compensativo che consenta di ridimensionare gli effetti negativi che gli interventi sul territorio comportano. A questo proposito, si rende necessaria un'analisi dettagliata degli effetti positivi e negativi di ogni singola azione, così come indagati nelle strutture ad albero e riportati nelle matrici per la stima degli effetti. Ad essa segue un'analisi territoriale che evidenzia le criticità ambientali componente per componente ed infine la quantificazione globale nel territorio suddiviso per ATO di riferimento. Solo in seguito a questi approfondimenti, sviluppati appositamente per lo scenario prescelto, si procede con l'azione mitigativa e la sua quantificazione per le varie azioni del Piano e con le proposte di compensazione individuate per l'intero territorio comunale.

2.2.4 Alternativa a variazione definita: lo Scenario C

Lo scenario C è stato definito “scenario a variazione definita”, in quanto, rispetto allo scenario A è stata tolta un'azione specifica ossia l'azione di realizzazione dell'autostrada Romea Commerciale.

Tale scenario è nato a seguito del processo di consultazione svolto per il PAT e la VAS durante il quale la popolazione ha manifestato la minor necessità di un'autostrada come proposta dal PTCP ma bensì ritiene più importante provvedere con la realizzazione di un collegamento Cavarzere-Chioggia in quanto Chioggia è ritenuto il centro di maggior interesse per chi vive a Cavarzere.

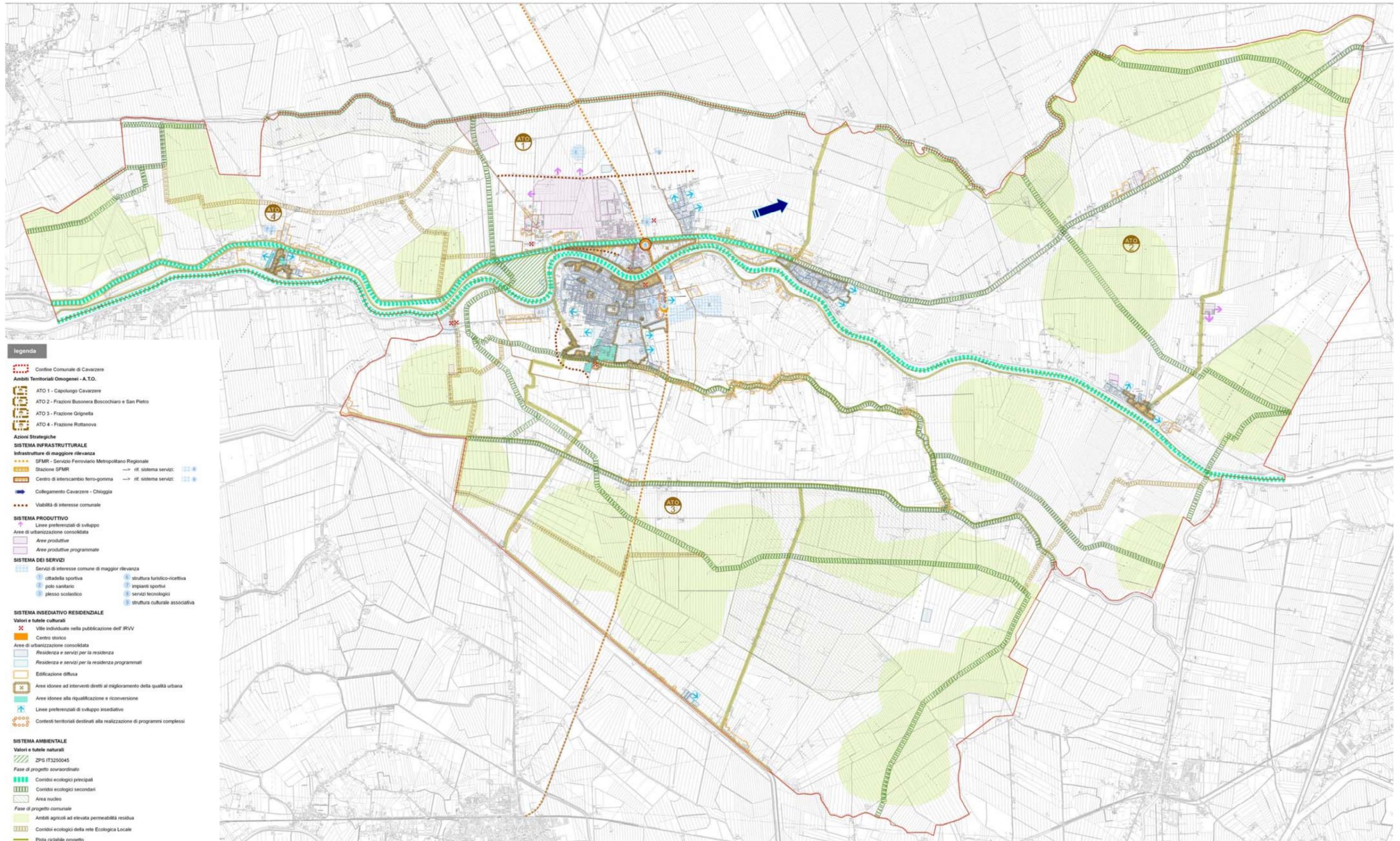
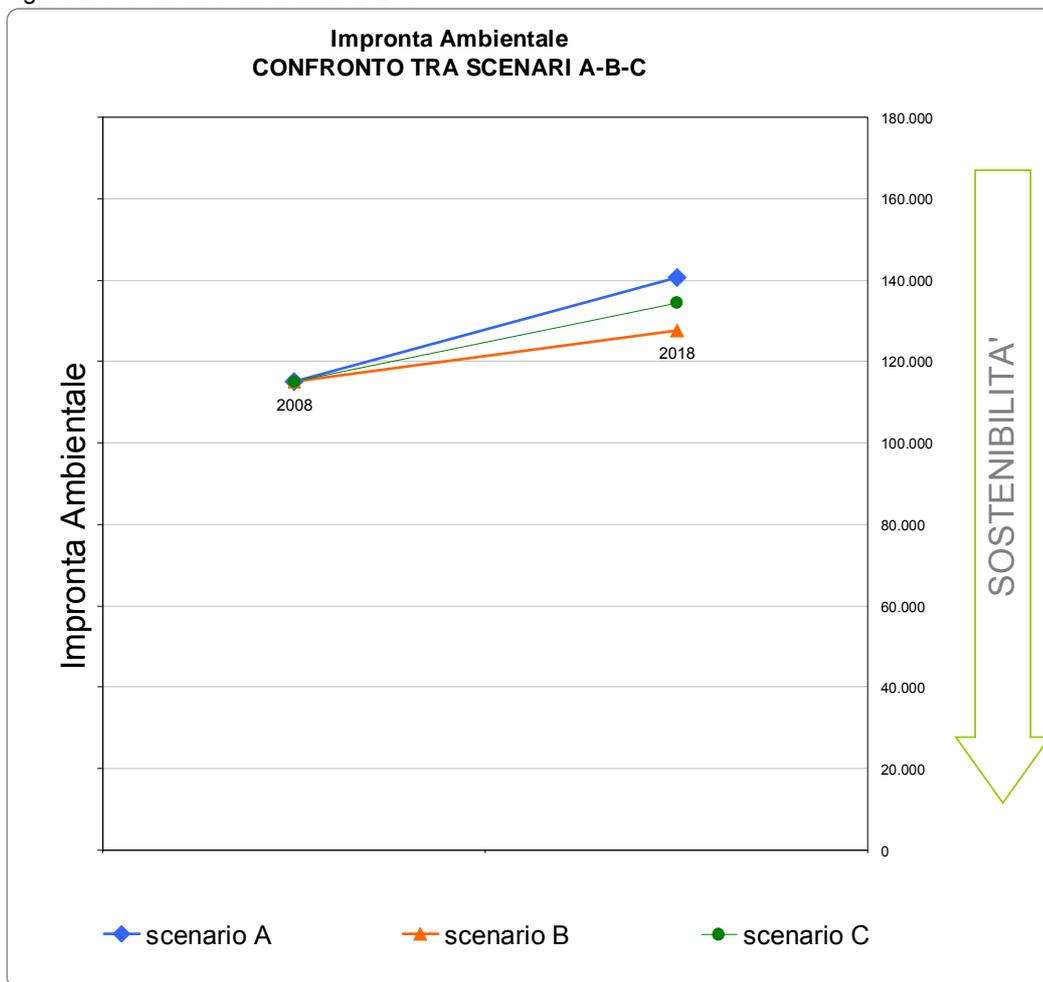


Figura 2-5 Scenario C "a variazione definita"

Al confronto delle alternative precedentemente descritto può essere ora aggiunto il risultato ottenuto nella generazione di questo terzo scenario ottenendo così una nuova quantificazione degli effetti ambientali che mette in risalto il contributo in termini di Impronta Ambientale della variazione definita ovvero la Romea commerciale.

Figura 2-6 Confronto tra scenari A-B-C



Lo scenario C si attesta tra i due precedentemente descritti evidenziando quale sia il contributo specifico nella realizzazione della nuova autostrada Romea commerciale nel territorio di Cavarzere.

La quantificazione degli effetti porta una differenza tra scenario A e scenario C di circa 19000 GHa di IA, questo significa che se non fosse costruita l'autostrada il comune non sopporterebbe lo stress territoriale dato dagli effetti già individuati nell'albero dell'azione 1 dello scenario A, che si riportano suddivisi per componente ambientale:

ARIA
qualità dell'aria

SUOLO E SOTTOSUOLO
uso del suolo: agricolo a seminativo

capacità d'uso dei suoli
permeabilità

BIODIVERSITA'

corridoi di connessione
nuclei di connessione

PAESAGGIO

unità di paesaggio
ambiti di percezione

INQUINANTI FISICI/SALUTE UMANA

condizioni di salubrità e ricreativo
rumore
inquinamento luminoso

ECONOMIA E SOCIETA'

densità di popolazione
occupati per settore
abitazioni
impianti produttivi
attrezzature e servizi
mobilità: reti di trasporto
mobilità: accessibilità alle aree
mobilità: flussi di traffico

Risulta evidente che, sottraendo un'azione fortemente impattante del sistema infrastrutturale, i pesi di influenza dei singoli sistemi sono distribuiti in maniera disomogenea evidenziando la maggior importanza al sistema insediativo, come rappresentato dal grafico seguente:

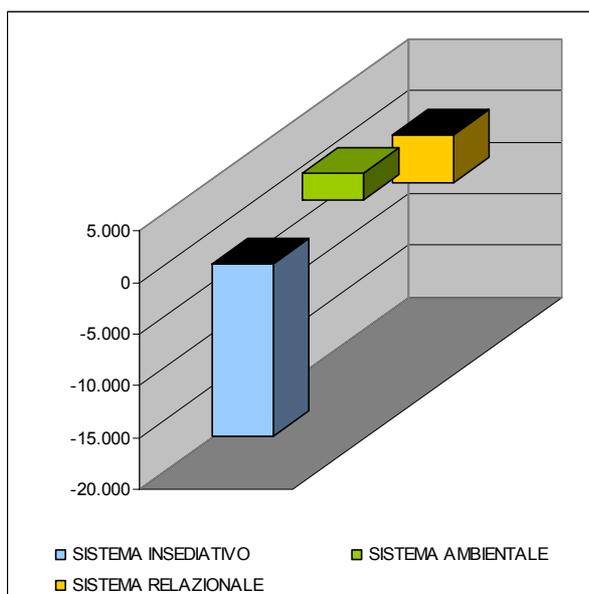


Figura 2-7 Valutazione dei sistemi per lo scenario C

2.3 Gli effetti del Piano

La metodologia di analisi sviluppata da ATES consente diversi livelli per la valutazione degli effetti del Piano in considerazione:

- la quantificazione degli effetti causati dal Piano appositamente raggruppati per sistemi [cap. 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5]
- l'analisi delle criticità previste per il territorio [cap. 2.4]
- la quantificazione globale degli effetti, da cui deriva il confronto tra scenari [cap. 2.4.2]
- la valutazione per piani di riferimento [cap. 2.5]
- la valutazione degli aspetti socioeconomici [cap. 2.6]

La prima fase riguarda la quantificazione degli effetti individuati nelle strutture ad albero riportate in allegato [Allegato 07, 10, 13] che vengono descritte nei paragrafi che seguono: determinati gli ambiti corrispondenti alle ATO interessate si descrivono gli effetti generati da ogni singola azione che nelle strutture vengono differenziati nei tre livelli di analisi illustrati nella parte metodologica.

Le azioni di piano sono state suddivise nei tre sistemi che erano stati individuati precedentemente dal documento preliminare quali:

- sistema infrastrutturale;
- sistema insediativo suddiviso in produttivo, servizi e residenziale;
- sistema ambientale.

2.3.1 Sistema relazionale-infrastrutturale

Di seguito si analizzano gli effetti ambientali individuati nelle strutture ad albero per il sistema relazionale che prende in considerazione le azioni interessanti l'ambito infrastrutturale. Azione per azione, si portano in mappa gli ambiti di analisi considerati e pesati nel modello di analisi per l'impronta ambientale.

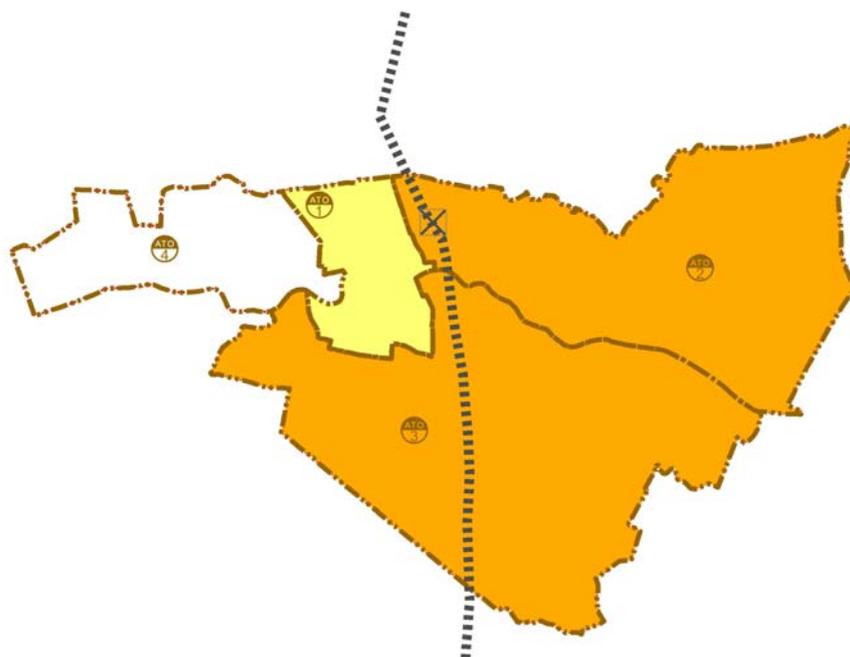
Gli ambiti individuati con un colore più acceso rappresentano il territorio dove viene realizzata fisicamente l'azione mentre gli ambiti con colore più tenue rappresentano il territorio che viene sollecitato indirettamente dagli effetti dovuti alla realizzazione dell'azione.

2.3.1.1 Azione 1: Romea Commerciale e Casello Autostradale

Tale azione deriva da scelte sovraordinate individuate prima dal PTP della Provincia di Venezia e confermate ora dalla Proposta Tecnica di Piano del PTCP della Provincia di Venezia propone la realizzazione di una nuova autostrada "la nuova Romea" per la quale viene ipotizzato un innesto all'asse A4, in area padovana (e alla sua zona industriale), con sfioro dal tracciato sud-nord Orte-Venezia a sud di Marghera e connessione attraverso la Strada Vivai-Pescatori; con attacco al Porto Chioggia, tramite bretella.

Tale tracciato interessa il territorio del Comune di Cavarzere nel quale è individuato anche la realizzazione del nuovo casello autostradale.

Le ATO interessate dal passaggio dell'autostrada e del casello sono l'ATO 2 e l'ATO 3 mentre l'ATO 1 risente degli effetti dovuti alla realizzazione dell'opera.



Con la realizzazione della nuova autostrada e del casello autostradale si hanno degli effetti negativi legati alla sottrazione di suolo in particolare suolo coltivato a seminativo, conseguentemente peggiora la permeabilità del suolo a causa della cementificazione di un'elevata area e la capacità d'uso dei suoli. Inoltre il passaggio di un' infrastruttura di livello elevato come quella dell'autostrada, comporta una modifica significativa al paesaggio sia per le unità di paesaggio che per gli ambiti di percezione. Il tracciato della strada genera interferenza con i corridoi di connessione e i nuclei di connessione esistenti e di progetto. Inoltre si generano effetti negativi per i flussi di traffico generati che aumenteranno notevolmente rispetto alla situazione attuale con conseguenti effetti negativi sulle condizioni di salubrità per l'aumento dei livelli sonori, il peggioramento della qualità dell'aria e l'incremento dell'inquinamento luminoso.

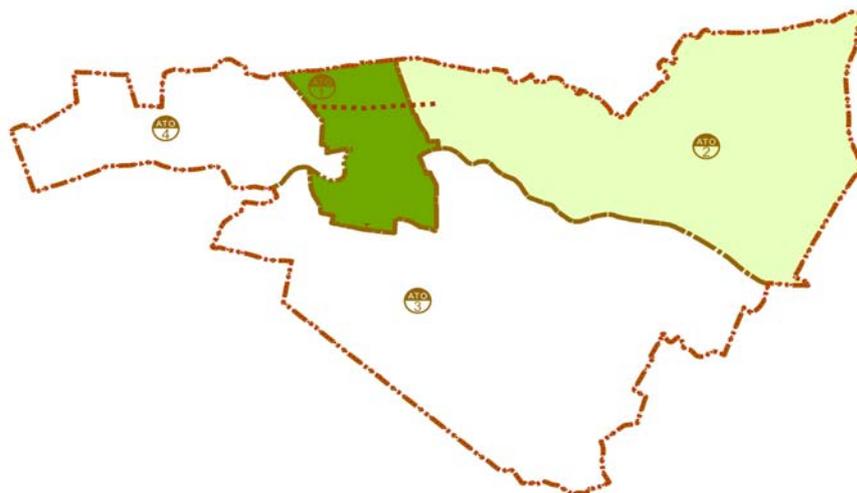
Si generano anche effetti positivi in quanto si creano delle opportunità in più per il comune di Cavarzere avendo a disposizione un collegamento viario e un casello che aiuterebbe a risolvere l'isolamento offrendo maggiore accessibilità al territorio.

Tale infrastruttura risulta positiva in quanto rappresenta un valido supporto alla zona produttiva già definita dal PRG vigente e incrementata dal PAT perché aumenta le condizioni di accessibilità all'area creando delle opportunità per l'insediamento di attività produttive. L'insediamento di attività produttive crea un indotto con conseguente realizzazione di attrezzature e servizi, di abitazioni e successivo aumento di occupati per settore e di popolazione.

2.3.1.2 Azione 2: Bretella di connessione tra zona produttiva e Romea Commerciale

La realizzazione della Romea Commerciale comporta la realizzazione di una bretella di connessione tra il casello autostradale e la zona produttiva esistente e di progetto.

La nuova bretella sarà realizzata nell'ATO 1 e gli effetti si manifesteranno anche nell'ATO 2.

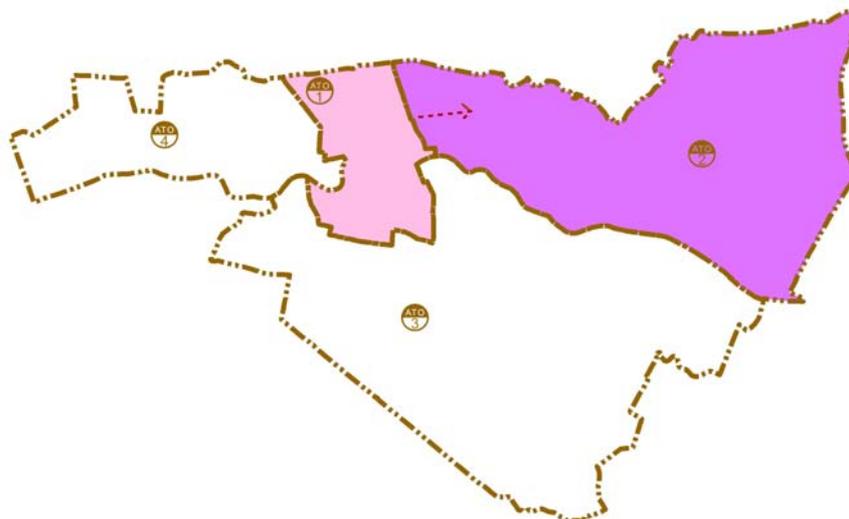


La realizzazione della nuova viabilità di collegamento tra la zona produttiva e la Romea Commerciale comporta effetti negativi in termini di sottrazione di suolo che in questo caso è suolo ad uso agricolo e alla vegetazione dei coltivi, modifica gli ambiti di percezione che sono principalmente agricoli e incrementa l'impermeabilizzazione del suolo. La creazione di una nuova viabilità incrementa conseguentemente i flussi di traffico del territorio comunale con un peggioramento della qualità dell'aria e dei livelli sonori e conseguentemente un peggioramento delle condizioni di salubrità.

Gli effetti positivi sono soprattutto in termini di accessibilità in quanto si incrementa la rete di trasporto esistente creando nuove opportunità per gli impianti produttivi che vanno potrebbero insediarsi nel territorio.

2.3.1.3 Azione 3: Collegamento Cavarzere Chioggia

Attualmente il collegamento con Chioggia avviene attraverso la Strada Provinciale 4 che corre lungo il fiume Gorzone, tale tracciato è particolarmente tortuoso e pericoloso e non permette un collegamento comodo e sicuro con Chioggia. Si propone dunque la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento con Chioggia. Il tracciato di tale strade non è ancora definito in modo preciso ma è stato tracciato indicativamente nell'ATO 2. Gli effetti di questa nuova viabilità influiscono anche sull'ATO 1.



Creare una nuova viabilità di collegamento con Chioggia genera effetti negativi soprattutto per la sottrazione di suolo perché si va a togliere territorio attualmente ad uso agricolo. La nuova strada modificherebbe il paesaggio di Cavarzere sia dal punto di vista di percezione degli spazi che delle unità di paesaggio. Inoltre tale intervento entra in conflitto con i corridoio e i nuclei di connessione presenti nel territorio.

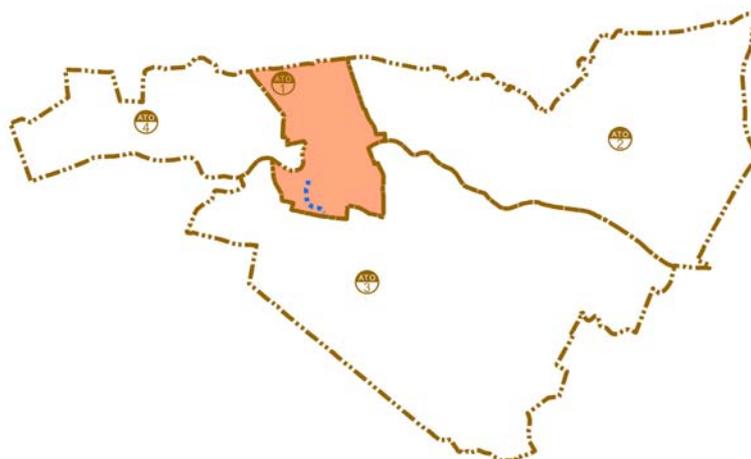
Come tutte le infrastrutture di elevata rilevanza s'incrementerebbero i flussi di traffico i quali vanno a modificare in modo negativo la qualità dell'aria, con un incremento dei livelli sonori e un peggioramento nelle condizioni di salubrità dei luoghi.

Gli effetti positivi sono legati alle opportunità di creazione di una nuova economia per il Comune per l'incremento delle reti di trasporto e il miglioramento dell'accessibilità, l'insediamento di attività produttive e di servizi. Tali opportunità create incentivano la realizzazione di nuove abitazioni con un incremento della popolazione che potrebbe portare ad un inversione dei trend negativi degli ultimi 10 anni.

2.3.1.4 Azione 4: Nuova viabilità comunale – By Pass del centro di Cavarzere

Il PTP della Provincia di Venezia aveva individuato una nuova viabilità nella zona sud ovest del centro di Cavarzere che rappresentava una viabilità alternativa a quella del centro, tale intervento è stato stralciato dalla Proposta Tecnica di Piano del PTCP ma viene confermato nelle azioni del PAT.

Tale intervento si realizza in ATO 1 non generando altri effetti nel resto del territorio.

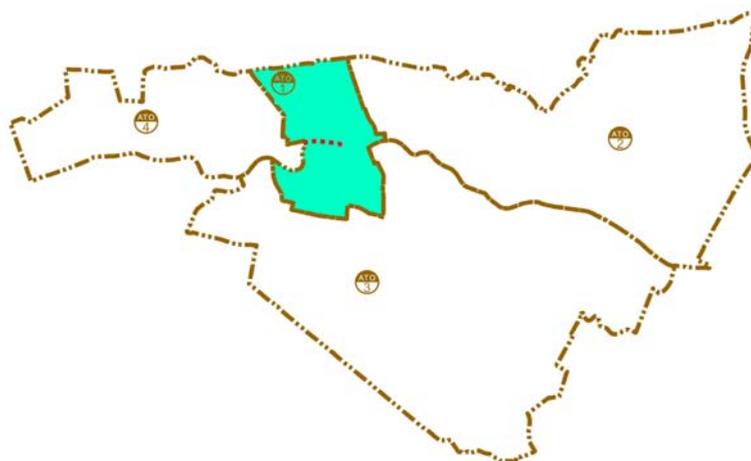


L'attuazione della nuova viabilità comporta una sottrazione di suolo agricolo a seminativa con un danneggiamento alla vegetazione dei coltivi ed una modifica dal punto di vista paesaggistico degli ambiti di percezione.

Gli effetti positivi si hanno per il centro storico che è sgravato dai flussi di traffico che adesso lo attraversano. Inoltre si hanno effetti positivi, in quanto, si migliora la rete di trasporto viaria locale. Tale intervento comporta una riduzione dei flussi di traffico all'interno dell'abitato con conseguente miglioramento della qualità dell'aria, del rumore e delle condizioni di salubrità del luogo.

2.3.1.5 Azione 5: Nuova viabilità comunale: Viabilità Zona San Giuseppe

La nuova viabilità è localizzata nella zona San Giuseppe, una zona del territorio di Cavarzere che sorge nell'"isola" formata dal fiume Gorzone e Adige.



La nuova viabilità ha l'obiettivo di migliorare la qualità urbana del quartiere San Giuseppe sgravando l'accesso alla strada provinciale 4 e creando un collegamento con la SR516 Piovese.

Gli effetti negativi riguardano la disponibilità di suolo in quanto si sottrae suolo agricolo, si interferisce con il centro storico di San Giuseppe, e con la vegetazione dei coltivi. Come ogni nuova infrastruttura modifica gli ambiti di percezione del paesaggio.

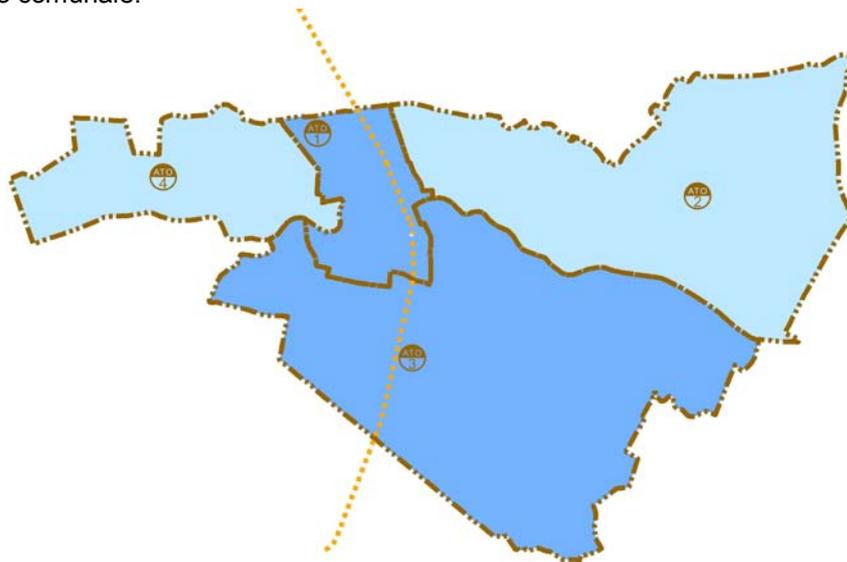
Gli effetti positivi riguardano l'incremento della rete di trasporto, il miglioramento dell'accessibilità alle aree e lo snellimento dei flussi di traffico. Tale intervento dal punto

di vista ambientale migliora le condizioni di salubrità dei luoghi soprattutto dal punto di vista dell'aria e del rumore.

2.3.1.6 Azione 6: SFMR e nuova stazione ferroviaria

Il territorio di Cavarzere è interessato dal passaggio dell'SFMR del tratto Adria-Mestre con la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria.

Tale intervento sarà realizzato nell'ATO 1 e 3 ma gli effetti interesseranno tutto il territorio comunale.



La realizzazione dell'SFMR crea disturbo a parte del territorio ad uso agricolo e alla vegetazione dei coltivi e una modifica delle unità di paesaggio.

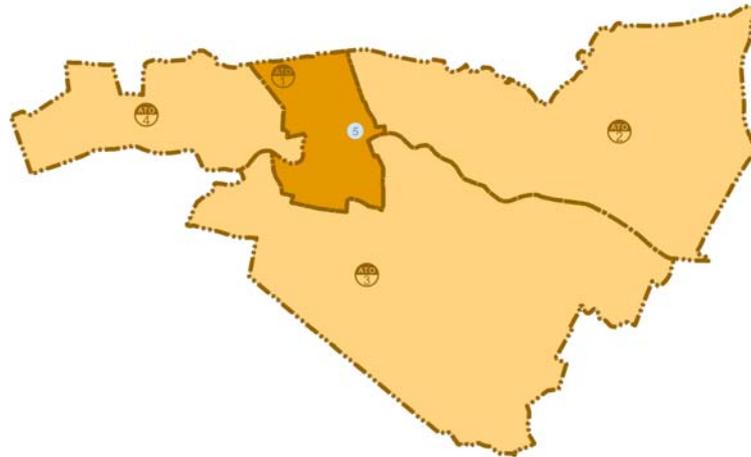
Si generano effetti positivi per l'incremento della rete di trasporto con un miglioramento per l'accessibilità del territorio. L'opportunità della ferrovia disincentiva l'utilizzo del mezzo privato a vantaggio dei flussi di traffico e crea una migliore condizione di accessibilità per i pendolari.

L'SFMR crea una condizione positiva anche per l'insediamento di attività produttive.

Inoltre la ferrovia migliora anche la condizione di salubrità dei luoghi a causa delle minori emissioni in atmosfera.

2.3.1.7 Azione 7: Zone di interscambio ferro – gomma

Tale azione viene realizzata in ATO 1 con effetti anche su tutto il resto del territorio.



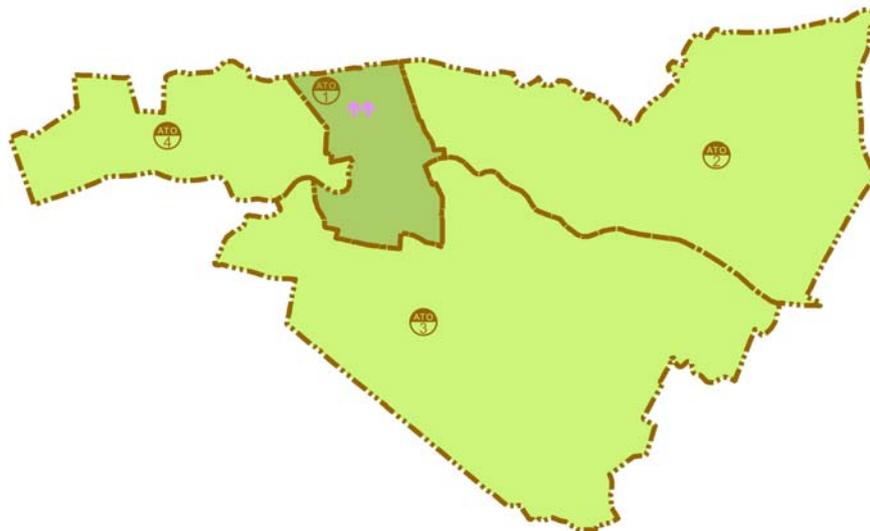
La realizzazione dell'interscambio ferro-gomma comporta effetti positivi alla rete di trasporto con un miglioramento dell'accessibilità al territorio e una diminuzione dei flussi di traffico che comporta un miglioramento al clima acustico dei luoghi e un miglioramento della qualità dell'aria.

La disponibilità di una stazione di interscambio ferro-gomma rappresenta un'opportunità anche per l'insediamento di impianti produttivi che potrebbero trasportare merci con anche su ferro togliendo parte del trasporto merci su gomma.

2.3.2 Sistema insediativo: produttivo

2.3.2.1 Azione 8: Espansione della zona produttiva

Si prevede l'espansione della zona produttiva oltre alla zona produttiva prevista dal PRG con la possibilità d'insediamento di medie strutture di vendita. Tale intervento si realizzerebbe in ATO 1 con effetti poi anche su tutto il territorio comunale.



L'espansione del produttivo comporta una sottrazione di suolo ad uso agricolo a seminativo con una interferenza alla vegetazione dei coltivi e alla vegetazione delle aree residuali. Tale intervento comporta l'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo ed una modifica alle unità di paesaggio e agli ambiti di percezione.

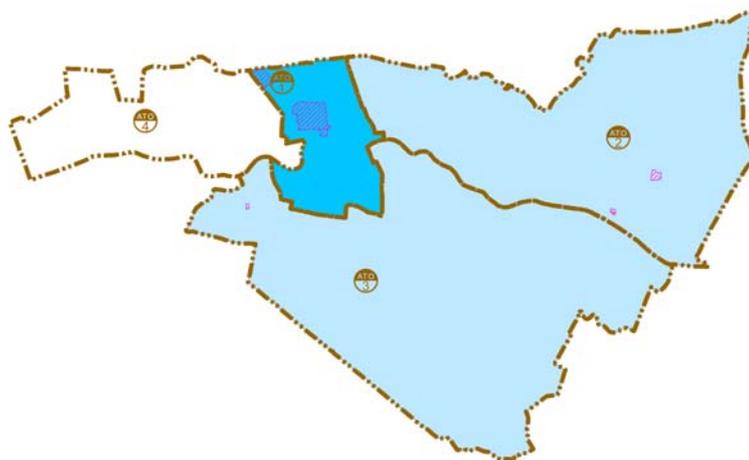
La sottrazione di suolo agricolo riduce l'attività agricola del territorio di Cavarzere a favore di attività produttive e commerciali che andrebbero ad incrementare i flussi di traffico.

Dal punto di vista ambientale l'insediamento di attività produttive potrebbe peggiorare la qualità dell'aria e delle acque superficiali, aumentare i consumi energetici e la produzione di rifiuti e modificare i livelli sonori e l'inquinamento luminoso del territorio. Conseguentemente alla modifica di tali fattori ambientali si peggiora la condizione di salubrità dei luoghi.

Gli effetti positivi sono dovuti alla crescita di opportunità di lavoro con conseguente aumento della richiesta di abitazioni e di densità di popolazione ma anche aumento di pendolarismo.

2.3.2.2 Azione 9: sviluppo della zona produttiva esistente

Secondo il Piano Regolatore Generale nel territorio di Cavarzere può essere ancora realizzata una zona produttiva nell'ATO 1 di circa 102 ha e due piccole zone produttive una in ATO 2 ed una in ATO 3.



L'espansione del produttivo comporta una sottrazione di suolo ad uso agricolo a seminativo con una interferenza alla vegetazione dei coltivi e alla vegetazione delle aree residuali. Tale intervento comporta l'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo ed una modifica alle unità di paesaggio e agli ambiti di percezione.

La sottrazione di suolo agricolo riduce l'attività agricola del territorio di Cavarzere a favore di attività produttive e commerciali che andrebbero ad incrementare i flussi di traffico.

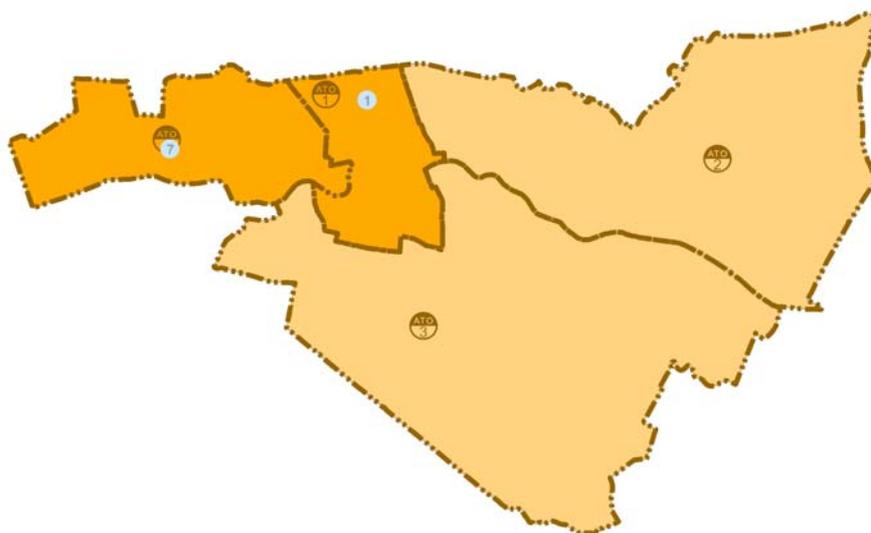
Dal punto di vista ambientale l'insediamento di attività produttive potrebbe peggiorare la qualità dell'aria e delle acque superficiali, aumentare i consumi energetici e la produzione di rifiuti e modificare i livelli sonori e l'inquinamento luminoso del territorio. Conseguentemente alla modifica di tali fattori ambientali si peggiora la condizione di salubrità dei luoghi.

Gli effetti positivi sono dovuti alla crescita di opportunità di lavoro con conseguente aumento della richiesta di abitazioni e di densità di popolazione ma anche aumento di pendolarismo.

2.3.3 Sistema insediativo: servizi

2.3.3.1 Azione 10: cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive

L'azione prevede la realizzazione di una nuova cittadella sportiva in ATO 1 a nord del centro di Cavarzere che potrebbe rappresentare un servizio a livello sovra comunale mentre il centro sportivo in ATO 4 prevede lo spostamento dell'attuale campo da calcio dal centro di Rottanova verso l'esterno.



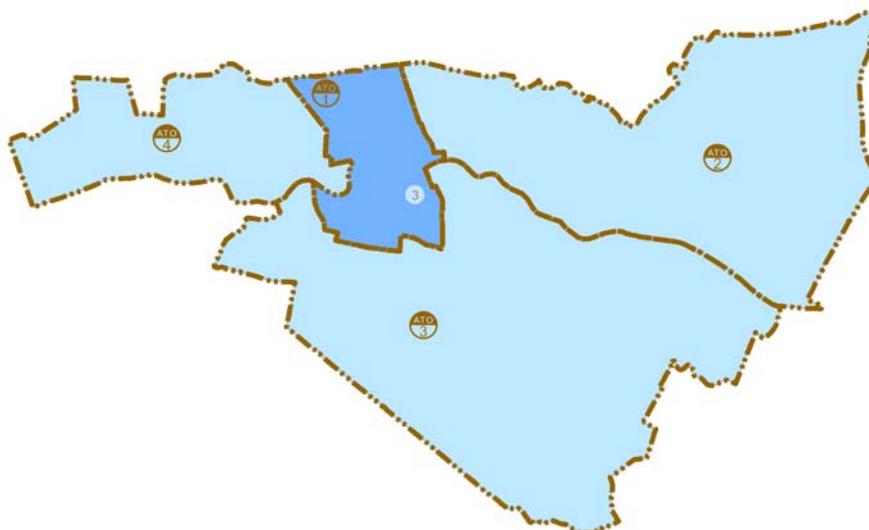
La realizzazione della cittadella sportiva e del nuovo centro sportivo comporta la sottrazione di suolo agricolo a seminativo con la conseguente diminuzione della capacità d'uso dei suoli e delle permeabilità ed una interferenza con la vegetazione dei coltivi e delle unità ecosistemiche. La disponibilità di servizi sportivi aumenta le proprietà pubbliche. La creazione di tali opere rappresentano un elemento attrattore per la realizzazione di nuove abitazioni.

Con tale azioni si creano per il comune nuove attrezzature e servizi che comportano un conseguente aumento degli occupati per settore.

L'opera in se dal punto di vista ambientale può generare un incremento di rumore, inquinamento luminoso, consumi energetici e flussi di traffico.

2.3.3.2 Azione 11: Polo scolastico

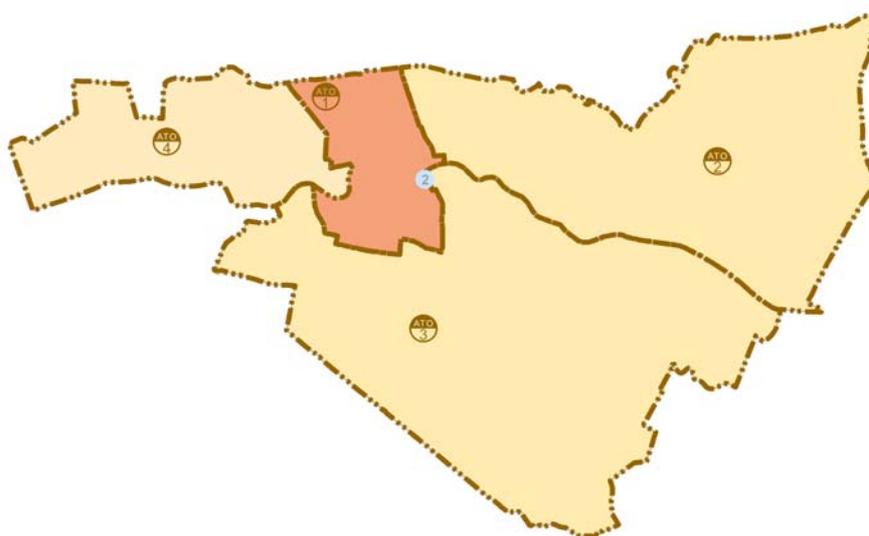
Nell'ATO 1 a nord est del centro di Cavarzere si prevede la realizzazione di un polo scolastico che ospiti scuola materna, scuola elementare e media. Gli effetti oltre che direttamente in ATO 1 si hanno anche su tutto il territorio comunale.



Nel comune di Cavarzere sono presenti alcune scuole materne e elementari ma l'azione in esame prevede la realizzazione di un unico polo nel quale si riuniscono scuola materna, elementare e media. Tale azione è fortemente positiva per il territorio di esame in quanto comporta una riqualifica dei servizi attualmente disponibili. Si genera un effetto positivo per l'istruzione in quanto si offre un nuovo servizio alla popolazione che, infatti, ne lamenta la mancanza. Inoltre la creazione di tale servizio incentiva alla formazione di nuovi centri e nuclei abitati.

2.3.3.3 Azione 12: Polo sanitario

In ATO 1 al confine con l'ATO 2 e 3 si prevede la realizzazione di un polo sanitario mediante il recupero di volumi sanitari già esistenti nel comune di Cavarzere.



Anche tale azione è positiva per il territorio di Cavarzere in quanto nel tempo lo spopolamento del Comune è stato attribuito in parte alla sottrazione o alla mancanza di servizi per i cittadini. Tale riqualifica attraverso la creazione di un polo sanitario crea un miglioramento ai servizi sanitari, un incremento di attrezzature e servizi ed il

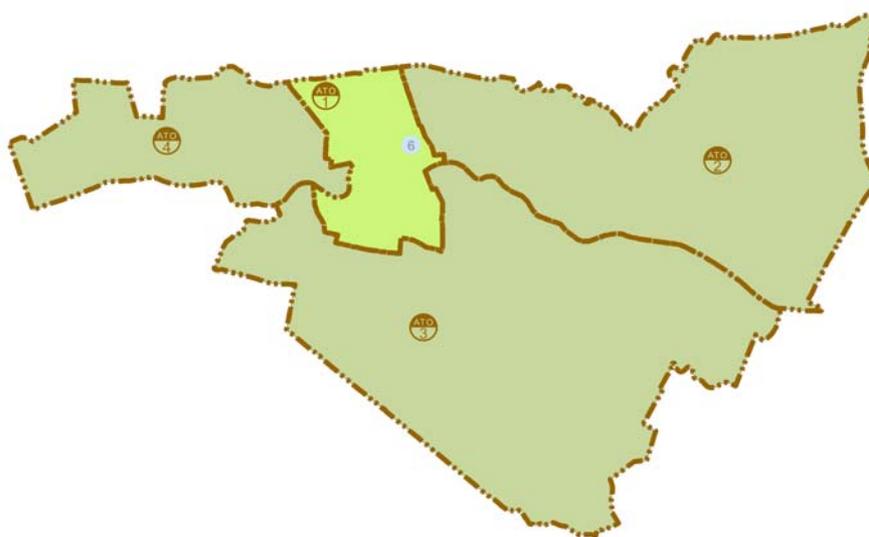
miglioramento dei centri e nuclei abitati vicino ai quali sorge con conseguenze positive dal punto di vista paesaggistico rispetto alla percezione degli spazi.

Rispetto ad alcune componenti ambientali l'esercizio dell'opera comporta un aumento dei consumi energetici e dei rifiuti ed un incremento dei flussi di traffico.

2.3.3.4 Azione 13: Struttura turistico ricettiva

Nel territorio di Cavarzere è attualmente esistente un'attività agriturismo localizzata in una barchessa in parte recuperata per svolgere attività turistico ricettive.

L'obiettivo dell'azione in esame è quello di recuperare ulteriormente il patrimonio storico del sito dove è già sito l'attività agriturismo per creare un polo turistico ricettivo con attività commerciali, alberghiere e di ristorazione.



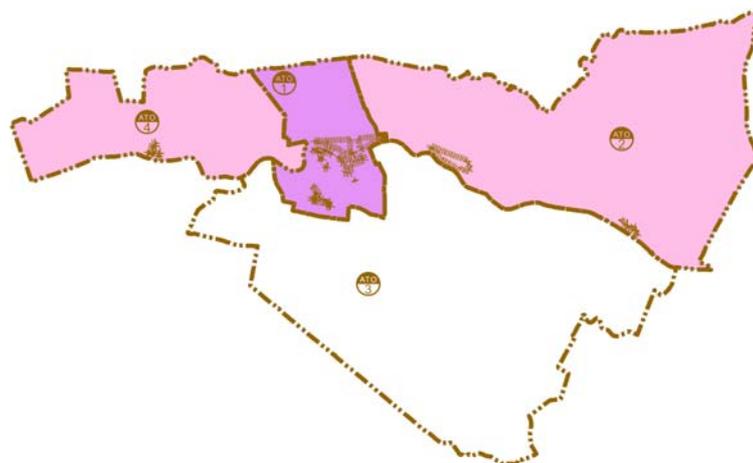
Tale azione riporta effetti negati in quanto per la realizzazione dell'opera è necessario sottrarre suolo in parte agricolo e si interferisce con la vegetazione dei coltivi modificando conseguentemente le unità di paesaggio. Riporta effetti positivi per quanto riguarda la qualità dei servizi perché il territorio di Cavarzere con l'attuazione di tale azione offre maggiori servizi alla popolazione ma anche al turismo e valorizza il centro storico al quale è molto vicino. Il recupero del patrimonio storico anche per usi turistico-ricettivi è una forma positiva di riqualifica del paesaggio in quanto valorizza le risorse identitarie del comune.

2.3.4 Sistema insediativo: residenziale

2.3.4.1 Azione 14: Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana

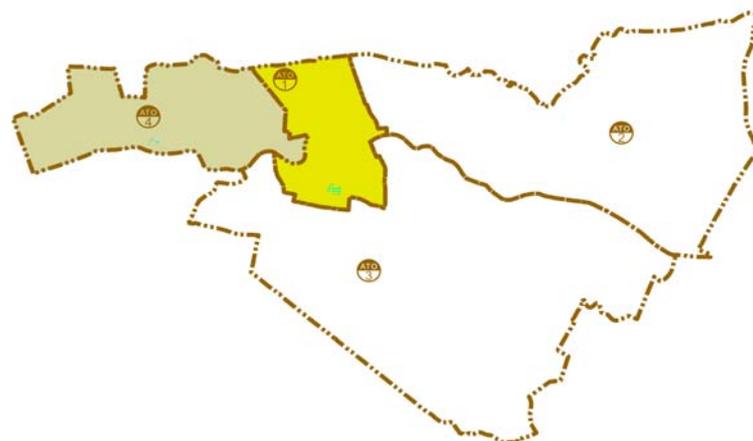
Il Piano identifica alcune aree idonee per interventi diretti al miglioramento della qualità urbana e territoriale che portano effetti positivi alla qualità dei luoghi e quindi dell'area abitativa nonché incidono sugli ambiti di percezione del paesaggio e sui centri e nuclei abitati andando a modificare le risorse identitarie percepite dalla cittadinanza.

Questi interventi riguardano aree già urbanizzate di territorio che si concentrano nell'ATO 1 nel centro abitato di Cavarzere, nell'ATO 4 a Rottanova e nell'ATO 2 a Boscochiario.



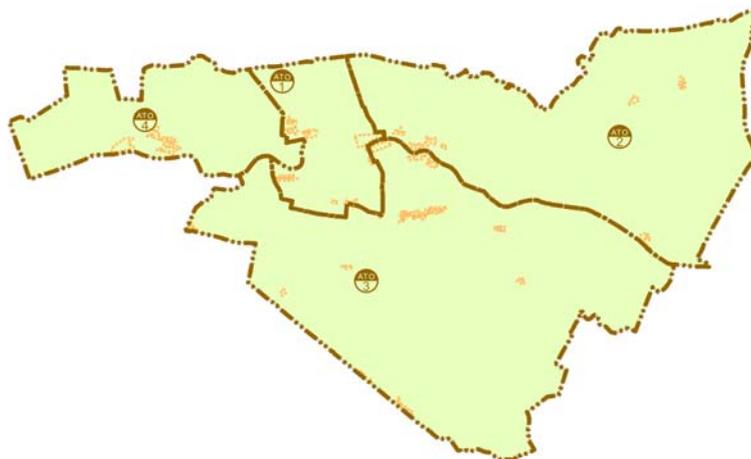
2.3.4.2 Azione 15: Zone di riqualifica e riconversione

Vi è un'area in cui è prevista riqualifica e riconversione, nell'ATO 1 e nell'ATO 4 in modo che la zona assuma caratteri pienamente residenziali innalzando così la qualità dell'area interessata. L'insediarsi di abitazioni e l'innalzarsi del livello di attività umana potranno migliorare le condizioni generali del centro abitato ed influire anche sulla conservazione e valorizzazione del centro storico con miglioramento dell'unità di paesaggio e delle risorse identitarie delle zone interessate. D'altro canto la riconversione delle funzionalità dell'area comporta una maggiore densità di popolazione andando ad interessare sia l'accessibilità delle aree che i flussi di traffico.



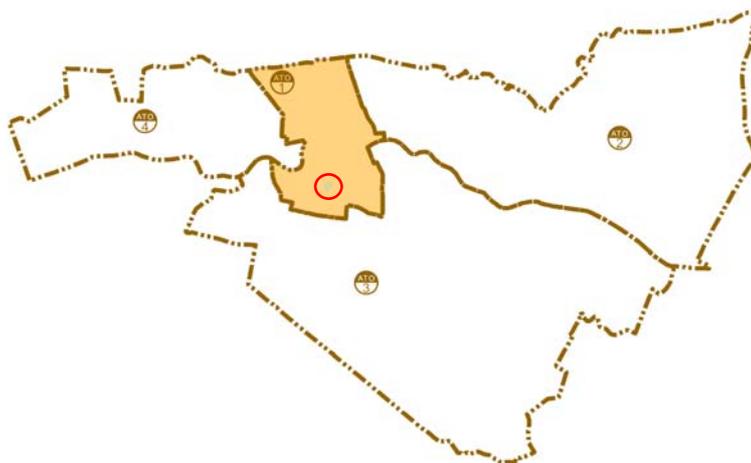
2.3.4.3 Azione 16: Edificazione diffusa

Il Piano prevede che vi sia possibilità di ampliamenti dell'edificazione diffusa coinvolgendo l'intero territorio comunale. L'espansione in territorio agricolo va ad occupare terreno ora agricolo a colture o a seminativo e ad incidere sulla vegetazione anche di poco pregio e scarsa. Lesa marginalmente, ma considerata vista la sua importanza in questi territori, l'unità di paesaggio agrario. Alla nuova residenza consegue un aumento della densità di popolazione che è tra gli obiettivi dell'Amministrazione.



2.3.4.4 Azione 17: Espansione insediativa residenziale

L'area di espansione derivante da PRG è unica e situata nella parte sud dell'ATO 1.



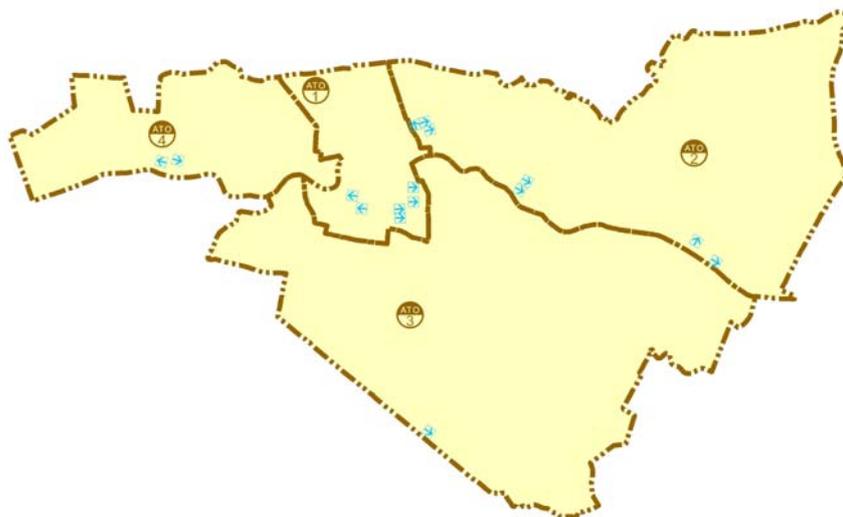
Ipotizzando l'area a perequazione, con percentuali per superfici e volumetrie da definire, si considera da una parte un'edificazione regolamentata, dall'altra il recupero di aree pubbliche. L'occupazione di aree principalmente verdi porta a ridurre la capacità d'uso dei suoli e le vegetazione presenti.

Andando a considerare gli effetti positivi di tale azione, si rilevano le nuove abitazioni e gli spazi pubblici recuperati o per nuove attrezzature e servizi, o per la formazione di aree verdi da cui si prevede un miglioramento delle condizioni di salubrità e ricreative.

2.3.4.5 Azione 18: Sviluppo insediativo residenziale

All'area di espansione prevista dal PRG, il PAT aggiunge fronti di espansione residenziali intese anch'esse come aree di perequazione. L'occupazione di aree principalmente agricole porta a ridurre la capacità d'uso dei suoli, le attività di agricoltura e le varie tipologie di vegetazione presenti, con conseguenze sugli aspetti di connessione già esigui e vulnerabili in ambito urbano. Il nuovo assetto che si delinea modifica l'unità di

paesaggio e le risorse identitarie. In alcuni casi le nuove espansioni vanno ad interferire con corridoi di connessione e nuclei di connessione presenti nel territorio.



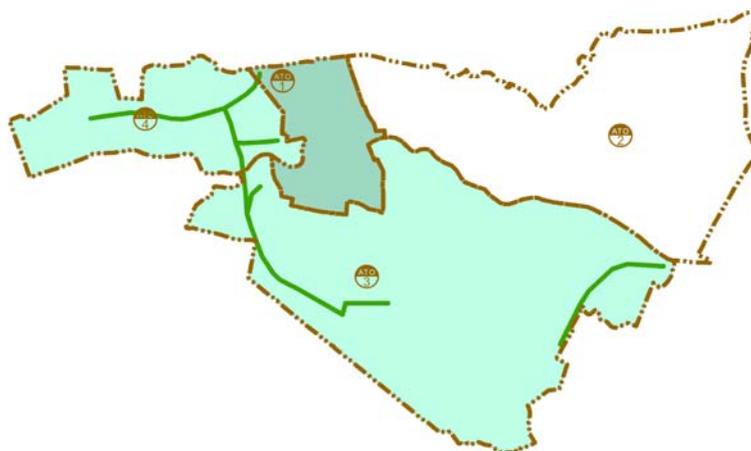
Gli effetti positivi di tale azione evidenziano le nuove abitazioni e gli spazi pubblici recuperati o per nuove attrezzature e servizi, o per la formazione di aree verdi da cui si prevede un miglioramento delle condizioni di salubrità. Tuttavia l'aumento della densità di popolazione porta ad un incremento dei flussi di traffico, della produzione di rifiuti e dei consumi energetici derivanti dalla pressione antropica nel territorio.

2.3.5 Sistema ambientale

2.3.5.1 Azione 19 Tutela e valorizzazione del sistema ambientale

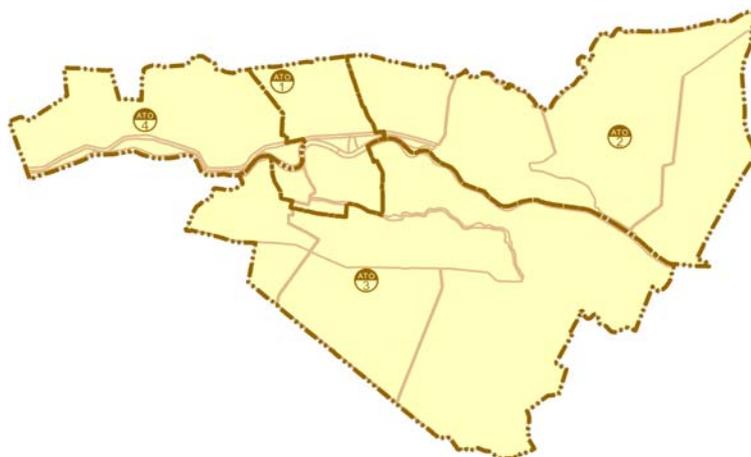
Le connessioni individuate prima da PTP e poi dalle ipotesi del PTCP mirano principalmente a valorizzare le zone cuscinetto e i corridoi ecologici presenti nel territorio comunale. Le nuove connessioni a livello comunale vanno a favorire i nuclei di connessione e le aree boscate incentivando la vegetazione delle aree residuali, si agevola così il permanere delle presenze faunistiche e si migliorano le condizioni di salubrità generali.

Ne risente positivamente anche il paesaggio che migliora l'unità e la sua percezione consolidandosi come risorsa identitaria.



2.3.5.2 Azione 20: Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico

La realizzazione di nuovi percorsi per la mobilità lenta hanno lo scopo di creare connessioni con l'entroterra comunale a partire dal corridoio di connessione principale qual è l'Adige e valorizzare i percorsi ciclopedonali esistenti.



Creare "rete" porta benefici dal punto di vista naturalistico valorizzando in primis i corridoi di connessione oltre alla vegetazione delle varie zone connesse e al patrimonio insediativo tradizionale sparso portando beneficio alle risorse identitarie locali.

L'accessibilità alle aree consente maggiore attrattiva soprattutto per il cicloturismo, andando a consentire l'accesso e la visitabilità ad alcune aree del territorio ora sconnesse.

2.4 Le aree di criticità delle componenti ambientali

Tramite lo studio degli effetti cumulativi è possibile dare una quantificazione globale degli effetti positivi e negativi del Piano sul territorio.

La totalità degli effetti è quella di riferimento per il confronto tra gli scenari tramite impronta ambientale; si esaminano di seguito gli effetti dello scenario prescelto A, individuando le criticità che il territorio in esame presenta allo stato futuro per ciascuna componente ambientale considerata. In questa fase non si considerano le aree interessate da un miglioramento dell'impronta in modo da focalizzare l'attenzione sulle problematiche che il Piano può comportare e guidare l'impostazione del monitoraggio.

2.4.1 Schede degli effetti per componente ambientale

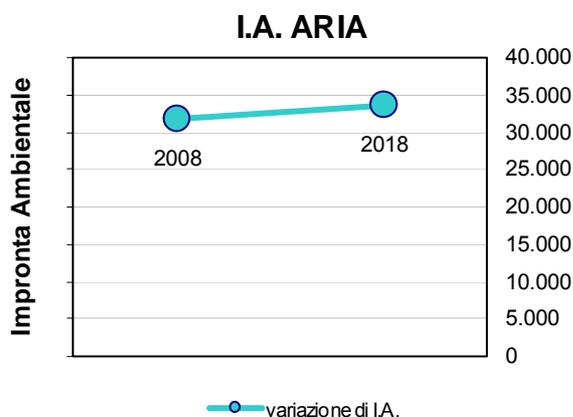
Si riportano di seguito le analisi degli effetti sintetizzate in schede per ciascuna componente ambientale: dapprima si valuta il contributo alla variazione globale che la C.A. subisce a causa delle azioni di piano, successivamente si localizzano le aree di maggiore trasformazione riconducendo gli effetti alle trasformazioni previste.

Tali sintesi derivano dall'analisi delle singole strutture ad albero e delle successive matrici di stima degli effetti che sono allegate al rapporto ambientale (vedi allegato 07).

Effetti ambientali componente ARIA

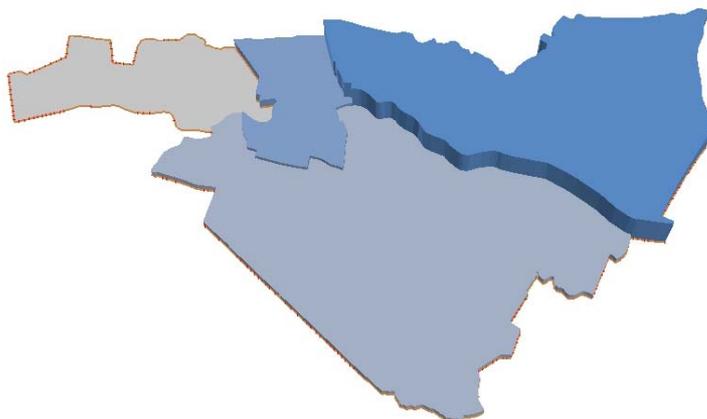
variazione globale:

l'impronta ambientale associata alla qualità dell'aria peggiora in maniera incisiva in particolare a causa delle realizzazioni previste dal sistema infrastrutturale e produttivo; le criticità sono puntuali ed attribuibili a specifiche azioni



ATO interessate da criticità:

2 Frazioni Busonera Boscochiario e San Pietro



Si è già visto (stato dell'ambiente, elaborato 1) come la qualità dell'aria per Cavarzere non presenta particolari superamenti dei valori limite ma il comune di Cavarzere visto la localizzazione nella pianura presenta sempre delle criticità legate alla qualità dell'aria. Ai fini della valutazione dei cambiamenti prodotti, si considera la variazione in termini d'impronta causata dal Piano in esame ed in particolare le aree in cui gli effetti cumulativi portano un peggioramento della situazione esistente.

La principale variazione è localizzata in ATO 2 in cui la presenza di effetti negativi non viene equilibrata con interventi influenti positivamente sulla qualità dell'aria, come invece succede per altre aree del territorio: l'ATO 1 risulta infatti complessivamente quella di maggiore stress territoriale tuttavia alcune azioni del sistema infrastrutturale, del sistema dei servizi e dell'ambientale portano un notevole ridimensionamento dell'incremento di impronta dovuto ai sistemi infrastrutturale (grande viabilità) e produttivo, che invece rimangono rilevanti per l'ATO 2.

Effetti ambientali componente CLIMA

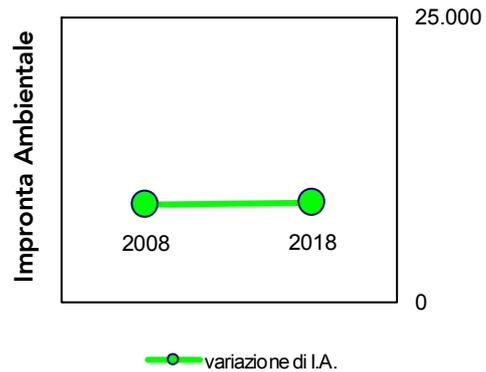
Non sono previste variazioni per la componente clima.

Effetti ambientali componente ACQUA

I.A. ACQUA

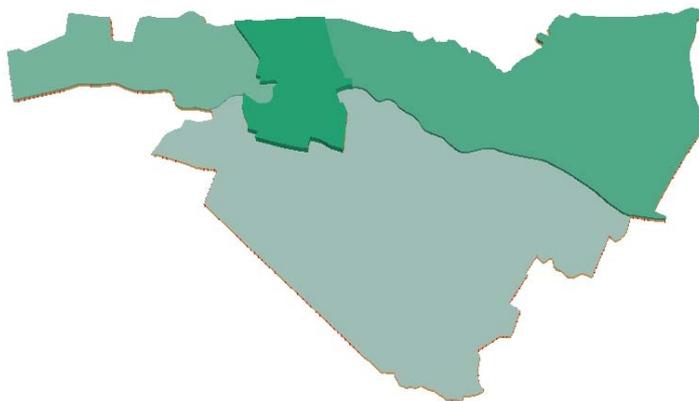
variazione globale:

la modifica alla componente acqua non comporta importanti variazioni sulla quantificazione totale, tuttavia sarà importante monitorarne lo stato in previsione degli interventi di rilievo sotto evidenziati



ATO interessate da criticità:

criticità lievi diffuse nell'intero territorio; particolare riferimento rispetto alla localizzazione di nuove aree produttive (**ATO1** Capoluogo Cavarzere)



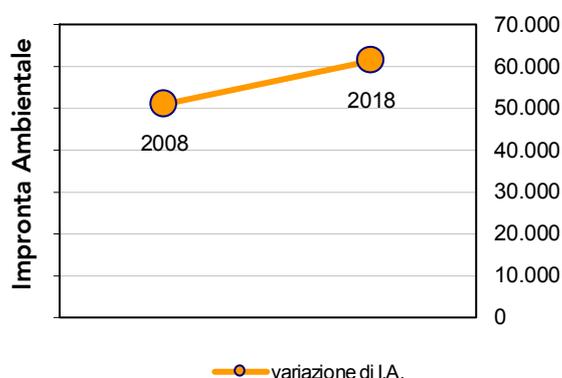
Per la componente acqua le variazioni di rilievo sono previste conseguentemente alle espansioni di nuove aree produttive, in particolare quindi per l'ATO 1 in cui sono presenti fortemente sia le espansioni dovute al vigente PRG sia aree di sviluppo proposte dal PAT e che in seguito verranno definite e regolamentate con il PI.

Effetti ambientali componente SUOLO E SOTTOSUOLO

I.A. SUOLO E SOTTOSUOLO

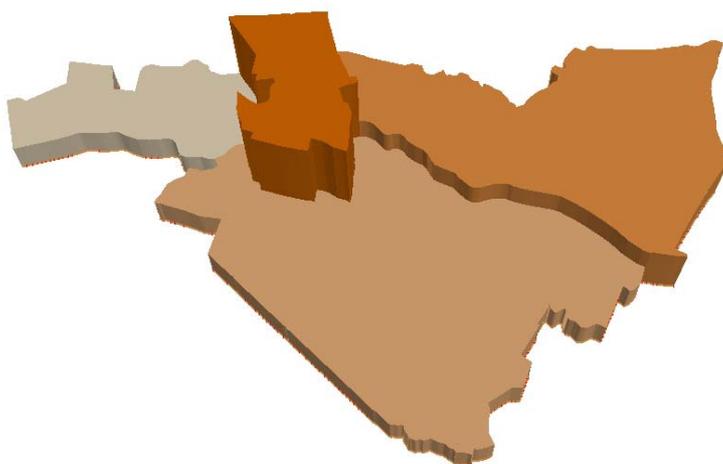
variazione globale:

tipicamente per il tipo di variazioni apportate da un Piano di assetto del Territorio, gli effetti sulla componente *Suolo e Sottosuolo* diminuiscono la sostenibilità generale andando a localizzarsi nelle aree di maggiore occupazione di territorio bioprodotivo



ATO interessate da criticità:

- 1 Capoluogo Cavarzere
- 2 Frazioni Busonera Boscochiario e San Pietro
- 3 Frazione Grignella
- 4 Frazione Rottanova



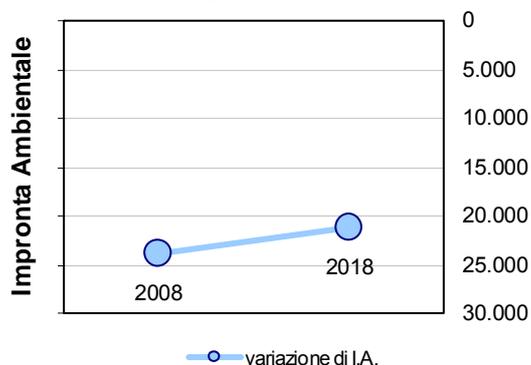
Gli effetti relativi alla componente Suolo e Sottosuolo interessano l'intero territorio comunale; questo è dovuto al fatto che molte azioni prevedono occupazione di suolo più o meno spinta o variazioni dell'uso del suolo e della sua capacità; l'impronta peraltro tiene in forte considerazione le variazioni di questo tipo che, tra le più tipiche dei piani di assetto del territorio, incidono in maniera particolarmente significativa nel conteggio globale. In maggiore considerazione sarà da tenere l'ATO 1 vista la concentrazione dei maggiori cambiamenti dell'uso del suolo sopportata.

Effetti ambientali componente BIODIVERSITA'

variazione globale:

gli effetti sulla componente *Biodiversità* sono complessivamente negativi in riferimento agli interventi previsti dal Piano e alle occupazioni di territorio bioprodotivo già evidenziate dalla componente ambientale *Suolo e Sottosuolo* da cui riprende coerentemente la localizzazione delle criticità

I.A. BIODIVERSITA'

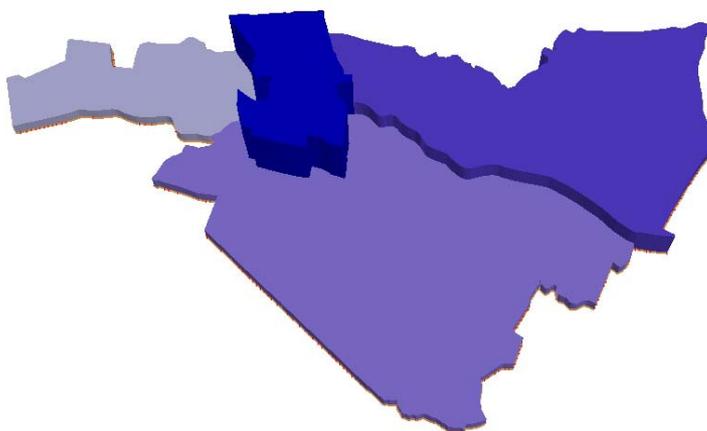


ATO interessate da criticità:

1 Capoluogo Cavarzere

e *minoritariamente*:

2 Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro

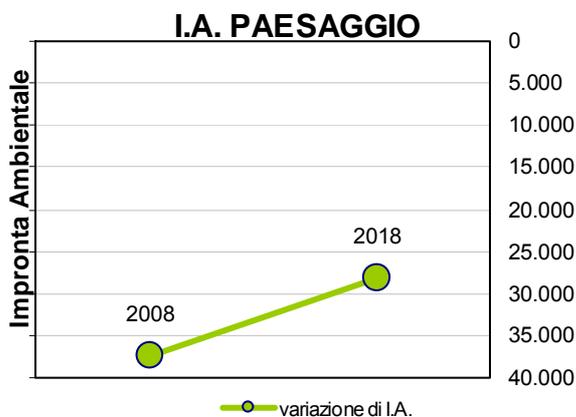


Gli effetti relativi alla componente Biodiversità interessano l'intero Comune anche in relazione alla vulnerabilità che assumono i sistemi ecologici in un territorio prevalentemente agricolo come quello di Cavarzere; questo è dovuto al fatto che molte azioni prevedono occupazione di suolo più o meno spinta o cesure della continuità territoriale con particolare riferimento al sistema infrastrutturale. Nuovamente sarà da tenere in considerazione l'ATO 1 vista la concentrazione delle trasformazioni territoriali sopportata.

Effetti ambientali componente PAESAGGIO

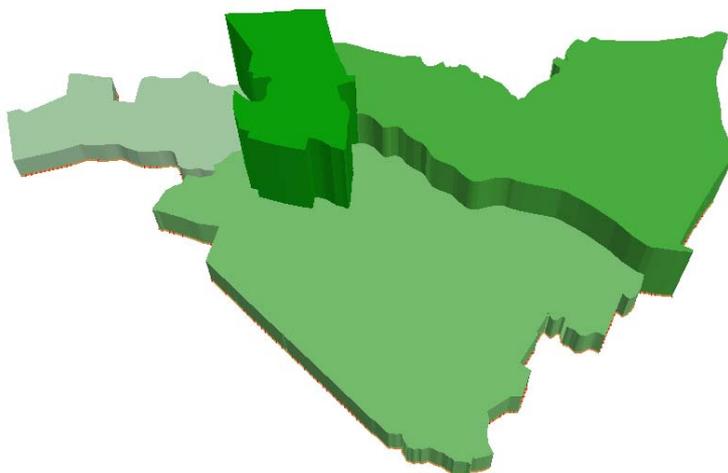
variazione globale:

gli effetti sulla componente Paesaggio contribuiscono in maniera rilevante alla variazione di impronta totale mantenendo valori di variazione importanti sull'intero territorio portando maggiore negatività dove maggiori sono le modifiche previste



ATO interessate da criticità:

- 1 Capoluogo Cavarzere
- 2 Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro



La dislocazione delle criticità per la componente Paesaggio evidenzia le principali variazioni in ATO 1, dovute alla trasformazione concentrata nell'area e già evidenziata per altre componenti, tuttavia gli effetti negativi sono preponderanti su tutto il territorio s'ebbene con incidenze diverse: in particolare si rileva l'importanza che assume la componente Paesaggio per l'ATO 2 che finora si è preservata nel tempo dai maggiori cambiamenti locali.

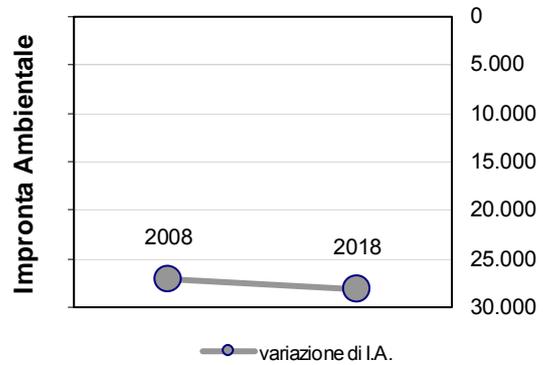
Le modifiche sono da ricondurre principalmente al sistema insediativo (in particolare sono gli interventi sul produttivo e sul residenziale a portare negatività) a quelle sul sistema infrastrutturale.

Effetti ambientali componente PARTIMONIO CAA

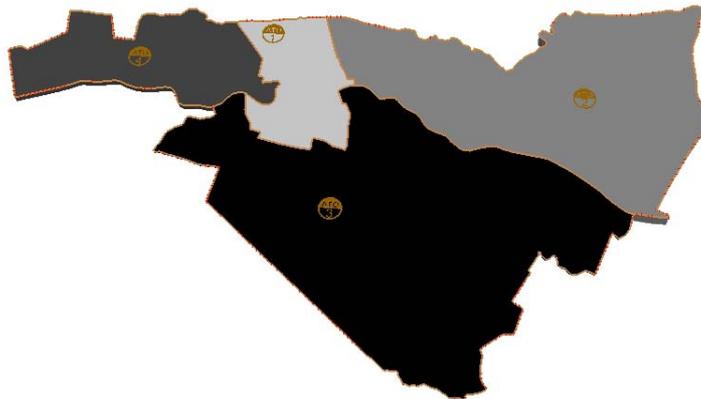
I.A. PATRIMONIO CAA

variazione globale:

gli effetti sul Patrimonio Culturale, Archeologico e Architettonico sono globalmente poco influenti sulla sostenibilità globale del Piano ed evidenziano un miglioramento diffuso sull'intero territorio comunale



ATO interessate da criticità: nessuna

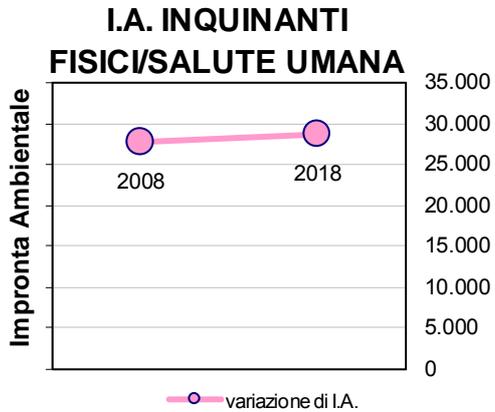


Nessuna criticità emergente in quanto il bilancio della componente ambientale è globalmente positivo.

Effetti ambientali componente INQUINANTI FISICI/SALUTE UMANA

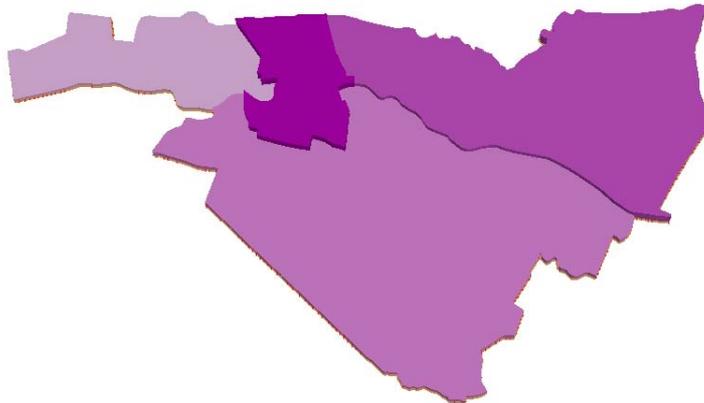
variazione globale:

il contributo di variazione dell'Impronta Ambientale della componente Inquinanti Fisici/Salute Umana porta un peggioramento della sostenibilità, con contributi sparsi uniformemente sull'intera superficie comunale



ATO interessate da criticità:

l'intero territorio è lievemente interessato da criticità diffusa



Le variazioni sono lievi su tutto il territorio comunale, con lieve accentuazione nelle ATO in cui sono localizzate le nuove espansioni produttive. Si tenga presente che la Componente in oggetto tratta alcuni fattori propri dell'inquinamento e della salute umana (inquinamento acustico, luminoso, radiazioni, etc.) non compresi in altre componenti ambientali (la qualità dell'aria è espressa nella matrice aria, così l'acqua, etc.). Questo significa che gli effetti ambientali considerati sono relativamente poco significativi rispetto alle variazioni apportate dal Piano perché da inquadrare nelle variazioni complessive delle specifiche matrici ambientali considerate. E' inoltre utile sottolineare come le variazioni avvengono in aree tipicamente poco sviluppate per cui la rilevanza della variazione deve essere inquadrata nel territorio ancora prevalentemente agricolo e soprattutto non compromesso.

Effetti ambientali componente ECONOMIA E SOCIETA'

I.A. ECONOMIA E SOCIETA'

variazione globale:

la componente Economia e Società è trattata considerando i soli effetti negativi per la stima fatta delle esternalità positive descritta nel cap. 2.6. La variazione che ne risulta è di conseguenza negativa e diffusa nel territorio considerato.



ATO interessate da criticità:

- 1 Capoluogo Cavarzere
- 2 Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro
- 3 Frazione Grignella
- 4 Frazione Rottanova



Gli effetti negativi sulla componente Economia e Società sono variamente distribuiti in tutto il territorio comunale ma non sono da ritenersi significativi. Per questa componente ambientale infatti è ragionevole considerare la somma algebrica delle variazioni di impronta positive e negative, in modo che fra loro si compensino: come riportato nello studio delle esternalità positive, le variazioni di impronta negative vengono compensate dai valori di positività emergenti dal bilancio globale degli effetti di Piano.

Effetti ambientali componente PIANIFICAZIONE E VINCOLI

Le variazioni della componente Pianificazione e vincoli non si considerano come criticità poiché inserite nel quadro normativo volto alla tutela del territorio. Gli effetti provocati da interventi su questa componente sono comunque evidenziati nelle altre componenti interessate secondo quanto illustrato dalle strutture ad albero.

2.4.2 Gli effetti globali

Come già anticipato la metodologia consente di valutare gli effetti ambientali per ogni ambito di analisi, per Cavarzere quindi, le 4 ATO considerate fin dalla determinazione dello stato dell'ambiente. Riportando graficamente la sintesi dei valori di impronta ambientale del territorio del Comune di Cavarzere si ottiene la seguente rappresentazione.

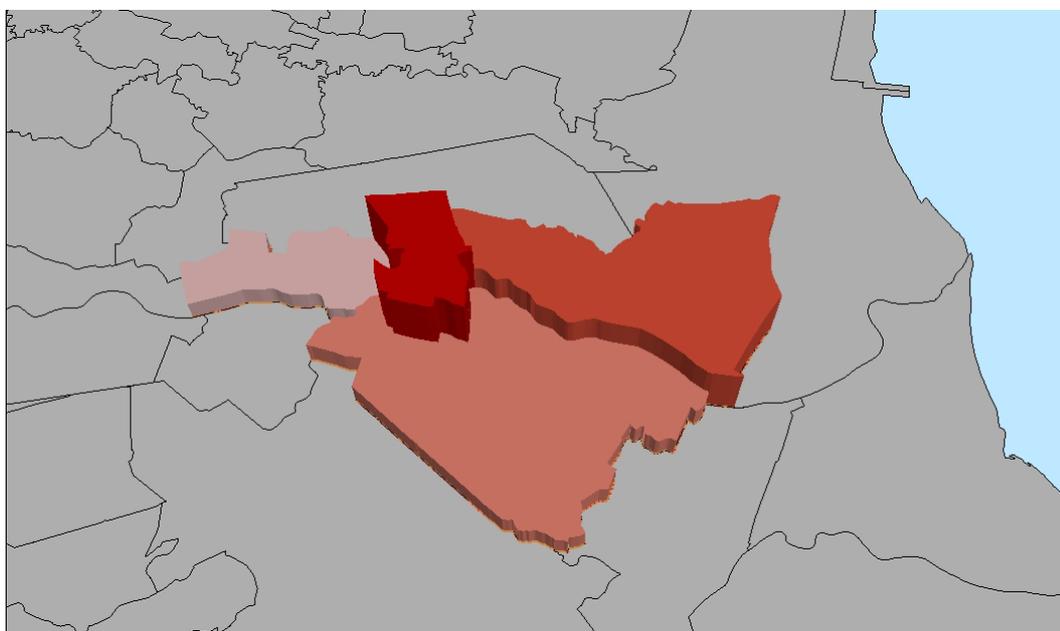


Figura 2-8 Effetti globali

Come evidenziato dall'analisi degli effetti di ogni azione, si possono identificare le aree di maggiore sollecitazione che corrispondono a quelle aree che più subiscono variazioni con particolare riguardo al significato dell'impronta ambientale (consumo di suolo, riduzione della bioproduttività ed aumento delle emissioni o dei consumi in genere).

2.5 La valutazione degli effetti per piani di riferimento

Altro passaggio possibile è attribuire le azioni al corretto livello di pianificazione, distinguendo quelli che insistono nel territorio. Per il comune di Cavarzere alcune azioni derivano dal vigente PRG, altre dalla pianificazione sovraordinata (PTCP): in questo modo è possibile valutare separatamente i contributi.

2.5.1 La valutazione del PRG

Per inquadrare al meglio le modifiche che il territorio subisce si è reso necessario considerare anche quanto previsto dalle ultime varianti del Piano Regolatore Generale ed integrarlo nella valutazione della sostenibilità del PAT. Come si vedrà in seguito, si tiene conto anche della pianificazione sovraordinata che più o meno significativamente incide sul territorio del Comune di Cavarzere, con l'attenzione di non sovrapporre le valutazioni dei diversi livelli.

2.5.1.1 Le azioni assunte dal PRG

Tra le varie azioni considerate alcune provengono direttamente dalle varianti non attuate del PRG di Cavarzere, esse riguardano il sistema insediativo e, nello specifico sono:

Azioni derivanti da PRG (sistema insediativo):

- 9 Sviluppo della zona produttiva esistente
- 17 Espansione insediativa

Queste due azioni sono già in via di attuazione o lo saranno nei prossimi tempi per cui è necessario che rientrino nella valutazione della sostenibilità globale del sistema urbano ma è altresì utile che possano essere valutate singolarmente così da consentire considerazioni specifiche sul contributo di ogni singolo Piano.

2.5.1.2 La valutazione degli effetti del PRG

Il modello di analisi ha consentito di valutare gli effetti causati da queste singole azioni e quindi valutare separatamente il contributo apportato dal PRG sulle modifiche che il territorio subirà.

E' possibile trattare componente per componente e ambito per ambito gli effetti ambientali dovuti alle azioni soprariportate, tuttavia, con lo scopo di proporre una sintesi degli effetti, si prendono in considerazione le modifiche dell'impronta ambientale ad esse dovute (la scala del grafico è appositamente definita per cogliere le variazioni apportate, nel cap. 2.5.4 i vari contributi sono messi in relazione riportandoli tutti ad una opportuna scala di riferimento comune).

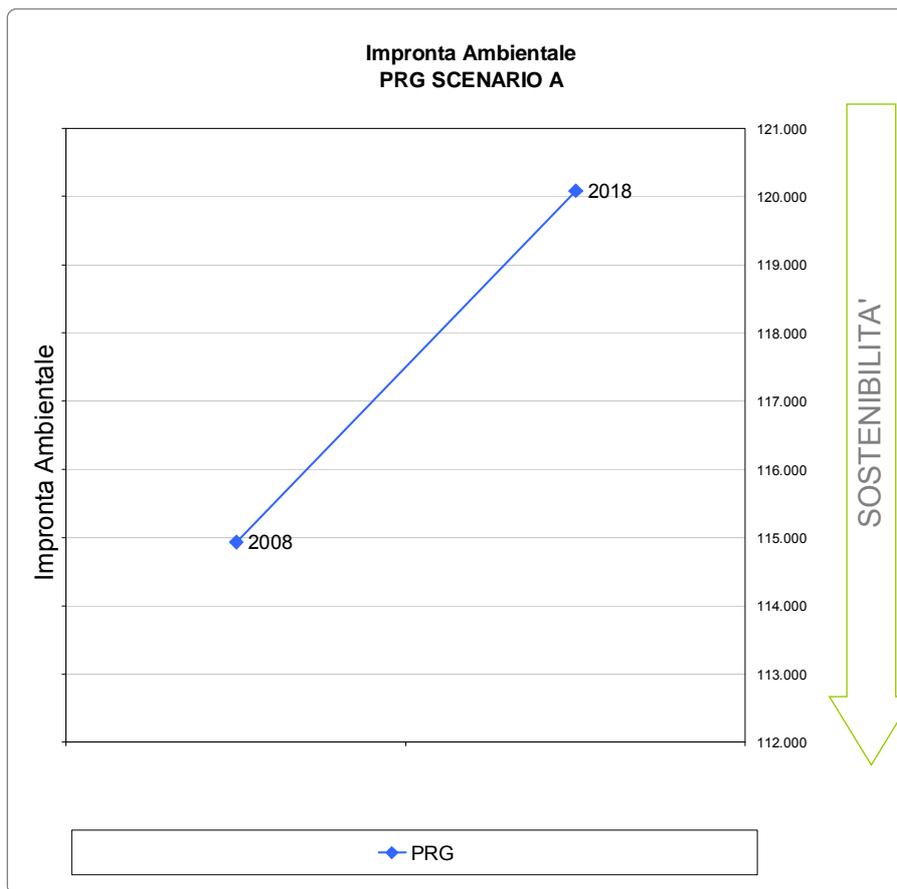


Figura 2-9 Impronta ambientale valutata per le azioni attribuite al PRG

La curva ha pendenza inversa alla misura della sostenibilità, questo significa che l'impronta ambientale cresce nello scenario temporale dei 10 anni a cui si fa riferimento. Le azioni considerate infatti sono tra quelle di maggiore impatto sia in termini di cambiamenti apportati che in termini di occupazione di suolo, specifica, quest'ultima, che risulta molto rilevante nel calcolo dell'impronta.

2.5.2 La valutazione degli effetti della pianificazione sovraordinata

Si è inoltre scelto di considerare la valutazione di quelle azioni che, pur derivando da pianificazione sovraordinata, hanno effetti diretti sul territorio comunale. In particolare si sono considerate alcune azioni proprie del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia.

Si riportano di seguito le azioni afferenti al PTCP:

Azioni derivanti da PTCP (sistema relazionale- infrastrutturale):		
PTCP	1	Romea Commerciale e Casello autostradale
PTCP	6	SFMR e nuova stazione ferroviaria

Considerare separatamente la variazione d' impronta ambientale dovuta alle precedenti azioni consente di valutare il contributo in sostenibilità aggiunta o sottratta dai piani sovraordinati. Nell'ottica di studiare scenari di riferimento futuri si è ritenuto opportuno comprendere quelle variazioni che, a scala locale, incideranno sull'assetto del Territorio del Comune di Cavarzere pur non derivando specificatamente del suo Piano (il PAT). Questo consente ulteriori valutazioni sia a livello di studio degli effetti, sia di attribuire le variazioni ai rispettivi "autori", passaggio interessante nel momento in cui si dovrà andare a definire con i relativi piani degli interventi mitigazioni e compensazioni (la scala del grafico è appositamente definita per cogliere le variazioni apportate, nel cap. 2.5.4 i vari contributi sono messi in relazione riportandoli tutti ad una opportuna scala di riferimento comune).

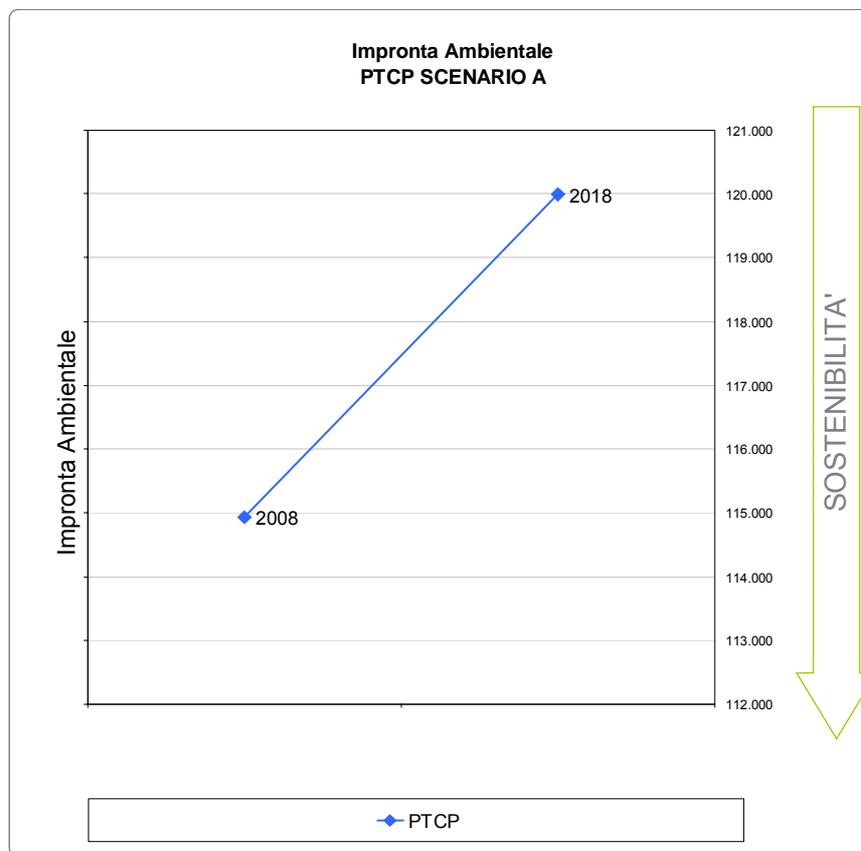


Figura 2-10 Impronta ambientale valutata per le azioni dovute alla pianificazione sovraordinata

2.5.3 La valutazione dei soli effetti del PAT

A questo punto il livello di analisi raggiunto consente di prendere in considerazione le sole azioni dovute al PAT e quindi ottenere il singolo contributo in sostenibilità dovuto al piano in esame (la scala del grafico è appositamente definita per cogliere le variazioni apportate, nel cap. 2.5.4 i vari contributi sono messi in relazione riportandoli tutti ad una opportuna scala di riferimento comune).

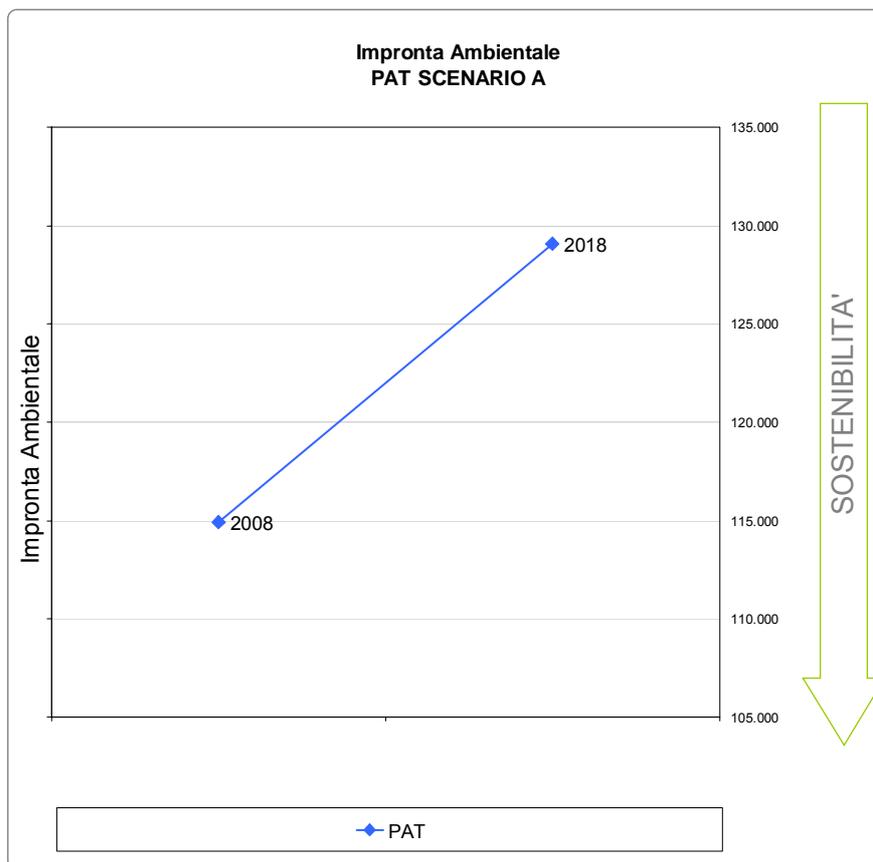


Figura 2-11 Impronta ambientale valutata per le azioni specificatamente definite dal PAT

La curva risulta interessante perché di maggiore incidenza, come è lecito attendersi, alle due precedenti (la scala di riferimento è stata opportunamente adattata): la sostenibilità derivante dalle azioni del PAT è maggiormente significativa anche in base alla quantità di azioni ad esso attribuite.

Azioni del PAT da sistema insediativo:

- 8 Espansione della zona produttiva (realizzazione anche di commerciale)
- 10 Cittadella sportiva e nuove attrezzature sportive
- 11 Polo scolastico
- 12 Polo sanitario
- 13 Struttura turistico-ricettiva
- 14 Aree idonee per il miglioramento della qualità urbana
- 15 Zone di riqualifica e riconversione
- 16 Edificazione diffusa

18 Sviluppo insediativo

Azioni del PAT da sistema ambientale:

19 Tutela e valorizzazione del sistema ambientale

20 Connessione della mobilità lenta del territorio dal punto di vista turistico

Azioni del PAT da sistema relazionale- infrastrutturale:

2 Bretella di connessione tra Zona Produttiva e Romea Commerciale

3 Collegamento Cavarzere Chioggia

4 Nuova viabilità comunale (By pass del Centro di Cavarzere)

5 Riordino della viabilità comunale (Viabilità Zona San Giuseppe)

7 Zona di interscambio ferro – gomma

2.5.4 Gli effetti per piani di riferimento

E' possibile infine accorpate i risultati ottenuti per i piani esaminati ottenendo il contributo parziale dell'attuazione del PRG vigente, della pianificazione sovraordinata contemplata in PTCP e degli effetti dovuti alle sole azioni definite del PAT.

Impronta Ambientale per Piani di riferimento

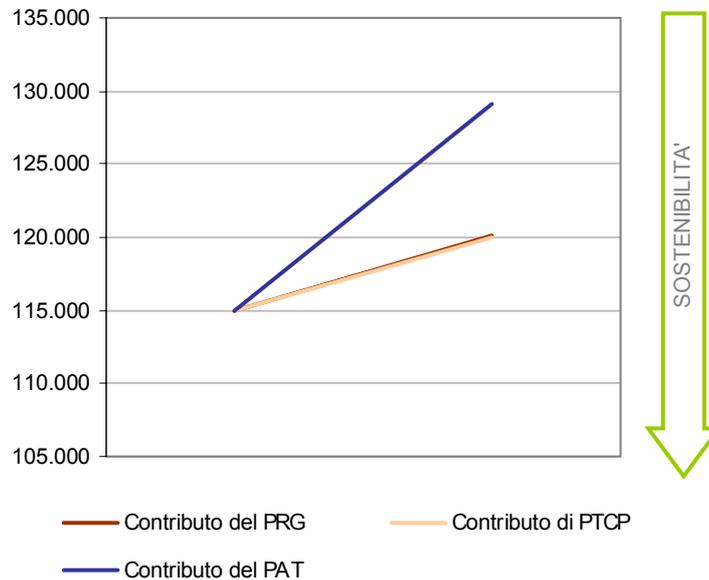


Figura 2-12 Impronta ambientale valutata per piani di riferimento

Immaginando una simultaneità puramente teorica tra il susseguirsi della realizzazione delle azioni di piano, il grafico precedente mostra come siano rilevanti i contributi dovuti al PAT concorrendo ad un maggiore peggioramento della situazione attuale (innalzamento della curva di impronta) e come le azioni specifiche di PRG e PTCP siano praticamente equiparabili in termini di quantificazione di Impronta, come già emerso nello studio degli effetti cumulativi e dunque nel confronto tra scenari.

2.6 La valutazione degli aspetti socio-economici

Tra le varie componenti ambientali esaminate, si può considerare separatamente la matrice “economia e società” che, coniugandosi nei suoi 21 fattori ambientali descritti dalle schede DPSIR fino ai cumuli finali degli scenari, fornisce indicazioni sulle utilità economiche e sociali che il piano produce e può orientare la valutazione degli obiettivi di sostenibilità economica e sociale del PAT.

Dei risultati riconducibili a questa matrice si distinguono effetti positivi ed effetti negativi poiché, mentre questi ultimi verranno conteggiati nel calcolo totale dell'impronta ambientale, gli effetti positivi che indicano il perseguimento degli obiettivi economici e sociali del piano meritano una trattazione a parte in quanto vanno ad esprimere le esternalità positive del Piano.

2.6.1 Le “esternalità positive”

In generale una esternalità si manifesta quando l'attività di produzione o di consumo di un soggetto influenza, negativamente o positivamente, il benessere di un altro soggetto, senza che quest'ultimo riceva una compensazione (nel caso di impatto

negativo) o paghi un prezzo (nel caso di impatto positivo) pari al costo o al beneficio sopportato/ricevuto.

Due elementi caratterizzano quindi le esternalità:

- Interdipendenza (delle attività economiche individuali)
- Assenza di un mercato (assenza di uno scambio volontario; assenza di prezzi regolatori degli scambi)

Nel campo della pianificazione, come nel campo economico/produttivo, si possono definire:

Esternalità NEGATIVE: quando all'azione/attività di un soggetto sono associati effetti negativi nei confronti di altri soggetti e il soggetto responsabile degli impatti non corrisponde al danneggiato un prezzo pari al costo subito, anche per l'impossibilità di quantificarne il costo o di individuare il soggetto responsabile

Esternalità POSITIVE: quando all'azione/attività di un soggetto sono associati effetti positivi nei confronti di altri soggetti e questi ultimi non pagano un prezzo pari ai benefici ricevuti ovvero quando le esternalità risultanti sono obiettivi perseguiti per il benessere collettivo (il cui ipotetico "costo" è latente nella contribuzione ordinaria)

In quest'ultimo caso è interessante valutare gli effetti positivi individuati dall'analisi dell'impronta ambientale, in questo caso per lo scenario A.

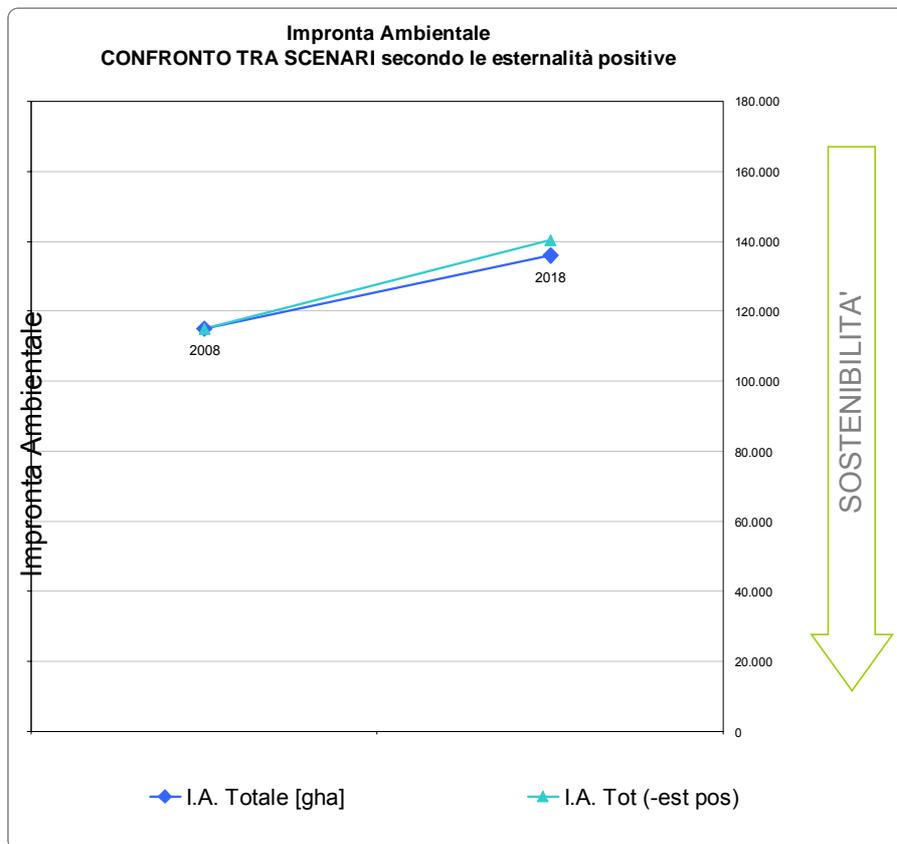


Figura 2-13 Impronta ambientale valutata per esternalità positive

Come si nota dal grafico è notevole il contributo delle esternalità positive causate dalla totalità delle azioni del PAT, che non vengono inserite nel conteggio dell'impronta globale per non falsarne il significato ambientale e per poter valutare come il Piano sia comunque rivolto al perseguimento di quella parte di obiettivi socio-economici che emergono negli obiettivi di Piano e ampliano il valore intrinseco degli interventi come benessere generale della collettività.

3. CONCLUSIONI

L'impronta ecologica classica ragiona in termini procapite, cioè di individui, e le soluzioni/interventi che vengono proposti sono incentrati sul comportamento responsabile dell'individuo che viene esortato a consumare meno e meglio.

L'impronta ambientale che ATES propone¹¹ prende le mosse dall'impronta ecologica e la sviluppa in modo molto articolato. Sfrutta il metodo di misura unitario (l'ha di terreno) ma esprime l'impronta (cioè il consumo di risorse) non procapite, ma per ogni componente ambientale, assumendo che ogni componente ambientale sia caratterizzata da alcune attività specifiche che consumano risorse le quali appunto sono esprimibili in ettari di terreno¹². In questo modo è possibile conoscere e valutare l'impronta attuale delle attività che agiscono sull'ambiente e che sono oggetto delle "regole" della pianificazione.

Inoltre la metodologia dell'impronta ambientale può valutare l'impronta oggi e quella futura anche di scenari alternativi con una buona conoscenza del contributo che può dare ogni strategia (azione che coinvolge più attività = effetti cumulativi) al consumo delle risorse. A questo punto l'obiettivo dell'I.A. non è quello di confrontarsi con una situazione ideale ma di attuare una politica di sostenibilità contenendo le attività che consumano più risorse, mitigandone e compensandone gli effetti. In questo modo la sostenibilità è programmabile nel senso che può diventare funzione della PA rivolta agli stessi oggetti della pianificazione territoriale: cioè le attività e non gli individui. Ma la sostenibilità, per questa via, è anche monitorabile nel tempo, come appunto la Direttiva prevede, e permette di attuare politiche correttive¹³.

Da queste considerazioni deriva la specificità dell'impronta ambientale per la valutazione della sostenibilità di Piani e Programmi, arrivando alle varie elaborazioni presentate nel presente lavoro. Nello specifico si mettono in evidenza:

- gli effetti ambientali valutati per azione specifica e raggruppate nei sistemi elaborati fin dal DP
- il confronto tra scenari alternativi di Piano
- l'individuazione delle aree di criticità per ciascuna componente ambientale
- la localizzazione degli effetti globali che consente la localizzazione delle aree di maggiore stress territoriale
- la valutazione della sostenibilità per Piani di riferimento
- la valutazione socio-economica del Piano tramite la considerazione delle esternalità positive

Questi passaggi aprono poi alla strutturazione coerente di mitigazioni, compensazioni e monitoraggio i cui risultati valorizzano ulteriormente l'intera impostazione metodologica.

¹¹ L'I.A. è stata oggetto di alcune lezioni tenute all'università di Padova al corso di Ingegneria per l'ambiente e il territorio e in alcune tesi di laurea ed è materia di insegnamento al corso di Pianificazione Territoriale e urbanistica che allo IUAV. Essa deriva dall'I.E. e ne sviluppa l'applicazione a vari campi ed è stata oggetto di molte ricerche applicate in altre regioni d'Italia.

¹² Questa è la parte più delicata e laboriosa del lavoro di ricerca svolto.

¹³ Dalle ricerche condotte su documentazione e su bibliografia e direttamente con la partecipazione a convegni, solo E. Tiezzi ha sviluppato un metodo quantitativo ma che usa come unità di misura l'energia solare equivalente.