

# FRANCIGENA GREENWAY

## FATTIBILITA' AMBIENTALE

SITE

Comune di Capannori, Comune di Lucca

CLIENTS

Regione Toscana, Comune di Capannori, Comune di Lucca

DESIGNERS

Damiano Iacopetti

Andrea Provenzali

2014.10.01	2014.10.01.VAR.01	2014.10.01	
PROJECT NO.	DRAWING NO.	DATE	
#####	FA.01	01	2016.01.10
SCALE	DRAWN	CHECKED	REVISION
AMENDMENTS			
REV	DESCRIPTION:	BY	DATE
A	VARIANTE AL PROGETTO DEFINITIVO	D	2016.04.12
B	#####	#####	#####
C	#####	#####	#####

## NUOVO TRACCIATO PER LA MOBILITÀ CICLABILE

### FATTIBILITA' AMBIENTALE VARIANTE PROGETTO DEFINITIVO

*Approvazione Variante al progetto definitivo " REALIZZAZIONE DI PISTA CICLOPEDONALE DENOMINATA FRANCIGENA GREENWAY LUNGO IL PERCORSO STORICO DELLA FRANCIGENA NEI COMUNI DI LUCCA E CAPANNORI.*

*Variante Progetto Definitivo per la realizzazione, il miglioramento e l'adeguamento di una parte della rete di piste ciclabili nel comune di Lucca e Capannori, la realizzazione di una nuova via ciclabile lungo la via Francigena, il completamento del tratto di strada ciclo pedonale tra la città di Lucca e il centro di Capannori, il perfezionamento dei tratti esistenti che mettono in comunicazione il palazzo comunale di Capannori con il centro poli culturale di Artemisia a Sud della ferrovia Lucca-Firenze e la sistemazione del tratto ciclabile tra la chiesa di Capannori e la parte EST della via Romana collegamento con la rete Porcari-Altopascio.*

#### RAGGRUPPAMENTO



REGIONE TOSCANA



CITTÀ DI LUCCA



COMUNE DI CAPANNORI

#### PROGETTISTI



Per Lucca

DOTT. ING. ANDREA BIGGI

Per Capannori

GEOM. SERGIO DEL BARGA (R.U.P.)

<b>NUOVO TRACCIATO PER LA MOBILITÀ CICLABILE</b>	<b>2</b>
<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>VINCOLI E ANALISI DEL TERRITORIO</b>	<b>6</b>
<b>ANALISI CARTOGRAFICA: VINCOLI</b>	<b>7</b>
<b>ANALISI CARTOGRAFICA: AREA DI INFLUENZA DEL PROGETTO</b>	<b>8</b>
<b>ANALISI CARTOGRAFICA: INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLO SVILUPPO DEMOGRAFICO</b>	<b>9</b>
ANALISI CARTOGRAFICA: IMPORTANZA TURISTICA DEL PROGETTO	9
<b>ANALISI CON MATRICI DI VALUTAZIONE</b>	<b>11</b>
<b>IL METODO DELLE MATRICI: LA VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE DI UNA INFRASTRUTTURA VIARIA</b>	<b>11</b>
<b>IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE : I MACRODESCRITTORI</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DEI FATTORI DI IMPATTO</b>	<b>13</b>
<b>STIMA DEI FATTORI DI IMPATTO</b>	<b>13</b>
<b>INDIVIDUAZIONE DELL'INFLUENZA PONDERALE DI CIASCUN FATTORE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</b>	<b>14</b>
<b>RACCOLTA DATI E QUANTIFICAZIONE IN BASE ALLA SCAL VETTORIALE</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>15</b>



## PREMESSA

Questa relazione è parte integrante e costituisce il naturale continuum della precedente preliminare fase di studio di valutazione ambientale.

Come già descritto nel capitolo relativo all'individuazione dei titoli da sviluppare della precedente relazione, il presente testo segue pedissequamente l'iter proposto in fase preliminare.

Tra i cardini su cui incentrare lo Studio propedeutico alla definitiva relazione di Via da redigere in fase di progetto Esecutivo si possono ricordare:

Vincoli e analisi del territorio

Bilancio tra i costi di realizzazione, manutenzione e uso in termini di Co2

Equalizzazione dell'equilibrio floro-faunistico

Previsione dello sviluppo socio economico ed interazione con aspetti di interferenza infrastrutturale

Interazione con protocolli e sviluppi ambientali

Valutazione delle previsioni di sviluppo infrastrutturali conseguenti alle scelte di progetto

## VINCOLI E ANALISI DEL TERRITORIO

Da una attenta analisi delle cartografie estrapolate dai piani territoriali ed allegate al progetto definitivo si è potuto constatare che non vi sono vincoli o prescrizioni territoriali di natura ostativa alla fase successiva di svolgimento dell'iniziativa progettuale.

Anzi è facile osservare che il territorio su cui poggia l'idea progettuale, è dorsale di collegamento tra i quattro centri urbani più importanti della piana di Lucca: Lucca, Capannori, Porcari ed Altopascio.

L'antica frammentazione di questi centri è sempre meno evidente, in quanto, il nascere delle attività industriali e commerciali, ed i servizi al cittadino, hanno avuto negli anni uno sviluppo longitudinale con direzione prevalente EST-OVEST.

Questo è dovuto a più fattori tra i quali, il principale, è proprio l'antica formazione dei sedimi viari poi sviluppatasi e ammodernatasi nel corso del tempo.

La riqualificazione di antiche vie di collegamento come la FRANCIGENA, comportano sia una naturale implementazione dello sviluppo territoriale sia una rivalutazione di percorsi turistici non più evidenti ma di chiara importanza socio-economica e culturale.

Il progetto pertanto, una volta analizzato il territorio dal punto di vista cartografico e demografico, si è visto che potenzia molti dei fattori in naturale evoluzione e sostiene a svilupparne altri che hanno potenziale ma il cui sviluppo è garantito solo da una precisa volontà umana.

Per quanto riguarda la formazione storica si rimanda alla relazione specifica allegata al presente progetto in cui, la dottoressa Abela, Archeologa e collaboratrice della Sovrintendenza per i Beni Culturali ed Artistici, ha indicato le criticità e sottolineato tematiche di importanza storico-culturale soffermandosi in particolar modo nella descrizione della "vita" di una antica via quale quella FRANCIGENA.

## ANALISI CARTOGRAFICA: vincoli

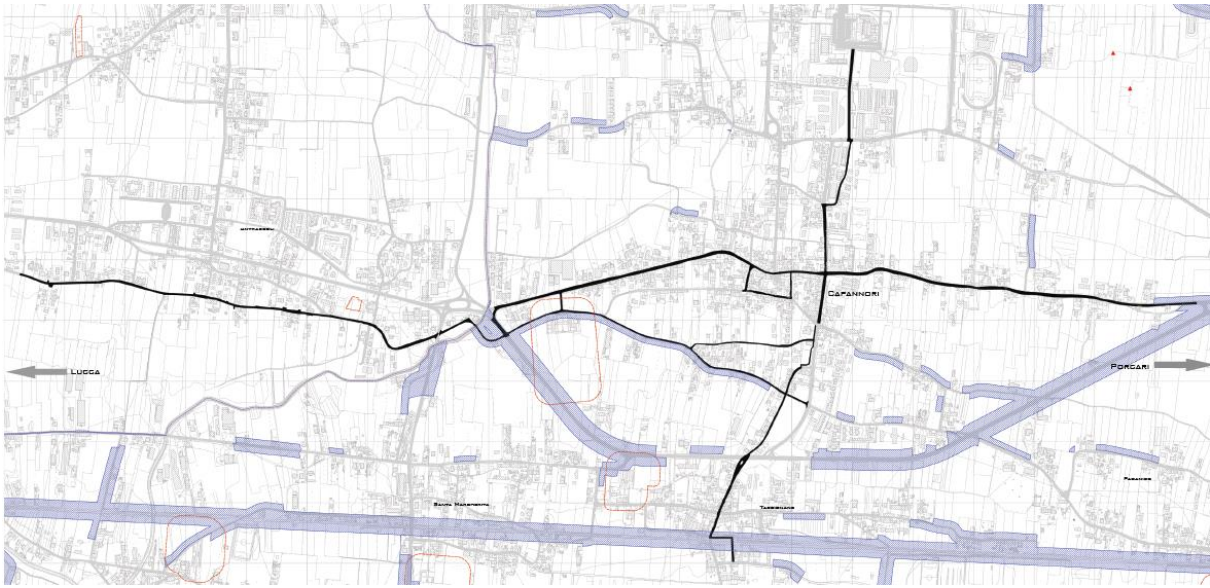


Figura 1 quadro sintetico dei vincoli

Nella tavola "VINCOLI" sono stati sovrapposti gli shape file delle mappe descrittive dei vincoli territoriali. Come si può constatare, non vi sono indicazioni in merito a vincoli determinati dalle previsioni o dagli studi macrozonalari e che quindi possano determinare criticità al progetto.

Lo studio pertanto ha potuto riscontrare che la presenza del vincolo cimiteriale non influenza il progetto visto che l'espansione del sedime del cimitero può avvenire solamente a Sud di via dell'Immagine Farnocchia, in quanto impedito altrimenti, dalle viabilità a Nord.

Il progetto prevede che a Nord dell'area cimiteriale ovvero a tergo di via dell'Immagine F. si possa installare una stazione di servizio ed emergenza quale è la BIKE STATION pensata e allegata al progetto.

## ANALISI CARTOGRAFICA: area di influenza del progetto

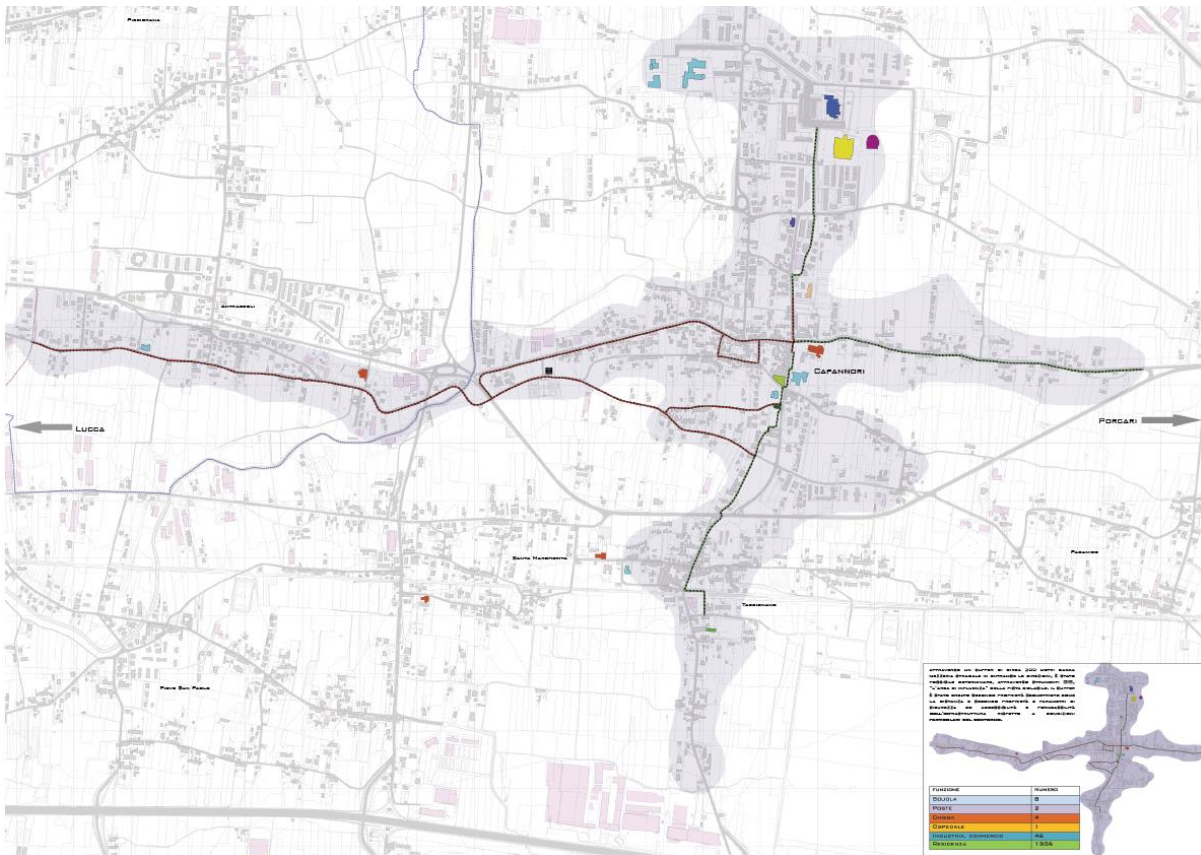


Figura 2 Influenza territoriale delle modifiche progettuali

Attraverso l'uso di strumenti avanzati di analisi territoriale si è potuto sviluppare la cartografia di fig. 2 che rappresenta chi e quali categorie e parti della popolazione residente subiranno un influsso dalla presenza della pista ciclabile.

Dettagliatamente l'analisi ha proposto una prima individuazione della porzione di territorio interessata. In questa analisi si è potuto osservare che al di là del piccolo errore commesso dal software in prossimità proprio dell'area cimiteriale (il modellatore ha escluso un gruppo di abitazioni che in realtà ne saranno influenzate), la superficie di influenza si estende in maniera coerente e compatta intorno alla nuova pista ciclabile sulla via FRANCIGENA e quasi riprendendo la stessa area di percorrenza dei pellegrini, mostra il suo grado di importanza per lo sviluppo ed il servizio pubblico in maniera pressochè intuitiva.

I dati raccolti hanno potuto confermare che la pista ciclabile servirà quasi 6'000 utenti in ambito residenziale ed altri 4'000 la utilizzeranno come collegamento con le posizioni di lavoro o i servizi ospedalieri, senza considerare il fatto che un collegamento tra Lucca e Capannori potenzia le virtù turistiche dell'una e apre un prezioso corridoio per quelle dell'altra.



Questi dati dimostrano sin da subito che il progetto "FRANCIGENA GREENWAYS" è di importanza strategica primaria dello sviluppo delle connessioni urbane ed infraurbane della piana di Lucca

### ANALISI CARTOGRAFICA: introduzione allo studio dello sviluppo demografico

Pur non avendo tutti i dati storici derivanti dai documenti di antica memoria, che raccontino la crescita demografica ma soprattutto l'ubicazione delle cuspidi di crescita, abbiamo potuto ipotizzare una tesi sulla base dei dati oggettivi dati dall'analisi storico architettonica delle urbanizzazioni del territorio.

Si è potuto così rapidamente verificare che al di fuori del comprensorio periferico lucchese, il territorio ad EST delle mura di Lucca si è urbanizzato proprio lungo le antiche vie e strade che portavano a Firenze prima per poi dirigersi verso la capitale.

Si nota quindi che in questa fascia di territorio longitudinalmente sviluppatasi da OVEST volge ad EST, per una larghezza di circa un chilometro, si sono sviluppate molte abitazioni popolari costituite da schiere di vecchio impianto, caseggiati agricoli (poi rielaborati e ristrutturati) ma soprattutto corti storiche, le quali avevano non solo il compito residenziale ma anche (e forse il caso di dire soprattutto) quello di punto nevralgico per lo sviluppo sociale ed economico diventando nodi di scambio, di ristoro e di rifugio per viandanti o pellegrini che si trovavano a percorrere dette direttive. Le comunità quindi sorsero lungo questa linea naturale e breve di connessione urbana.

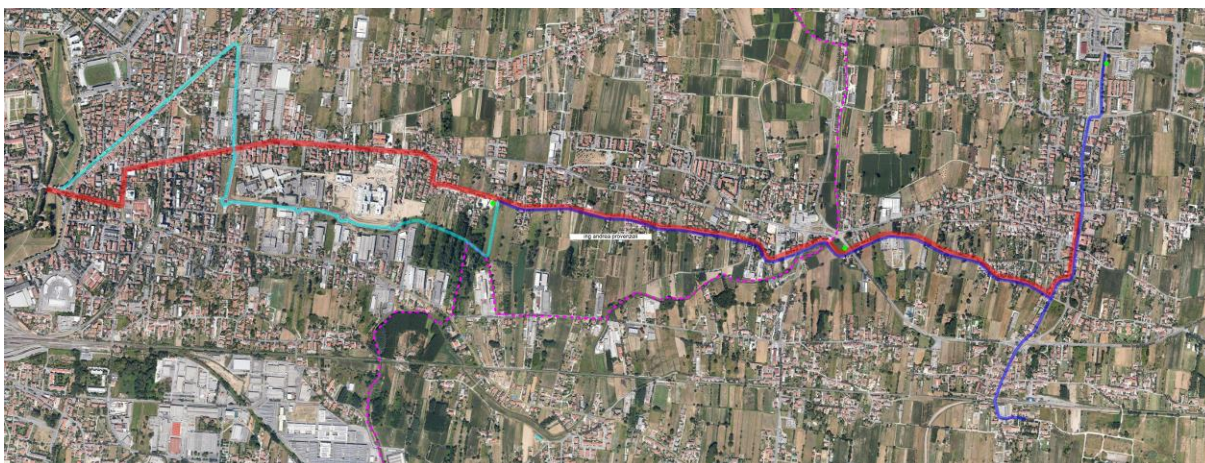


Figura 3 Via Francigena e Connessioni

### ANALISI CARTOGRAFICA: importanza turistica del progetto

Il completamento della rete ciclopedonale che si realizza con questo progetto è un passo importante nello sviluppo delle attività turistiche sul territorio. Che le due zone urbane più importanti della piana siano collegate comporta sia per l'una che per l'altra notevoli vantaggi dal punto di vista turistico ricettivo. Capannori può accedere ad un potenziale

turistico che risulta molto alto in città di Lucca. Lucca può vantare un collegamento quanto meno necessario alla porzione collinare e attrattiva in cui si adagiano le più belle ville Lucchesi. Il reciproco vantaggio viene assicurato anche dall'insieme di baie di approdo turistico come l'aeroporto, la stazione e le autostrade che unite, le due città, possono vantare.

## ANALISI CON MATRICI DI VALUTAZIONE

### **IL METODO DELLE MATRICI: La valutazione d'impatto ambientale di una infrastruttura viaria**

L'infrastruttura viaria di base, quale si configura ormai una pista ciclopedonale, tramite matrici d'interazione, costituisce, nel momento della pianificazione territoriale, un valido strumento di valutazione dei potenziali che ha questa tecnologia viaria ormai più che consolidata ed un'utile guida nella ricerca della soluzione più appropriata.

Nel caso di un solo progetto ed un'unica alternativa di localizzazione (riferita all'incidenza spaziale e territoriale dell'intervento), ove cioè l'individuazione di quest'ultima è dettata, fondamentalmente, da motivi di ordine tecnico-economico, l'utilità del calcolo matriciale risiede nel confronto tra le componenti ambientali ponendosi come strumento numerico di verifica della scelta effettuata e, ancor più, per evidenziare le componenti ambientali che maggiormente risentono di una tale opera, al fine di predisporre i necessari dispositivi di eliminazione, le adeguate misure di mitigazione e gli specifici piani di prevenzione e monitoraggio. Il presente studio vuole analizzare soprattutto i benefici ambientali che l'opera comporta ed esamina sia aspetti di carattere generale, inerenti alla metodologia di valutazione d'impatto da applicare, che la procedura di calcolo seguita per questo tipo di opere.

### **IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE : I MACRODESCRITTORI**

Con riferimento alla summenzionata tipologia di opera infrastrutturale, si è ritenuto d'individuare nelle sette componenti naturalistiche ed antropiche, così come elencate di seguito, quelle maggiormente interessate all'interazione, considerando il sistema ambientale nella sua globalità:

- Suolo e sottosuolo
- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Rumore e Vibrazioni
- Salute Pubblica
- Ecosistemi
- Paesaggio

Una tale scelta è dettata dall'esigenza di rappresentare, attraverso un numero sufficiente ed esaustivo di voci, l'ambiente nei suoi diversi aspetti legati alle componenti abiotiche (suolo

e sottosuolo, aria e acqua), agli ecosistemi (complessi di elementi fisici, chimici, formazioni ed associazioni biotiche), al paesaggio (inteso nei suoi aspetti morfologici e culturali), alla qualità dell'ambiente naturale, alla qualità della vita dei residenti ed alla loro salute (come individui e comunità), etc.

## LISTA DEI FATTORI DI IMPATTO

Individuate le componenti ambientali, nella compilazione della lista dei fattori, nel caso del progetto della nostra pista ciclabile, si sono compresi tutti gli elementi caratterizzanti il sito, il contesto ambientale in cui esso è inserito, le caratteristiche concernenti, etc.

Tra i fattori caratterizzanti il sito, da adibire alla realizzazione del nuovo accesso stradale vanno annoverati:

- 1) modifiche pedologiche
- 2) modifiche pedologiche e/o morfologiche
- 3) modifiche della destinazione d'uso del suolo
- 4) stabilità dell'area
- 5) modifiche del drenaggio superficiale
- 6) modifiche idogeologiche
- 7) modifiche alla vegetazione
- 8) perdita di habitat
- 9) disturbo antropico generalizzato per la realizzazione
- 10) aumento della pressione antropica
- 11) alterazione degli ecosistemi
- 12) alterazione della naturalità diffusa
- 13) modifiche ai siti naturalistici
- 14) modifiche ai siti storici e culturali
- 15) incidenza della visione e/o percezione
- 16) vicinanza a elementi naturali
- 17) modifiche ai flussi di traffico
- 18) modifiche nell'uso della rete stradale
- 19) movimentazione di terra e gestione dei riporti
- 20) realizzazione di edifici connessi per funzionalità
- 21) creazione/adattamento delle infrastrutture di distribuzione
- 22) rischio incidente veicoli
- 23) attrattività turistica
- 24) disturbo antropico generalizzato per le manutenzioni

## STIMA DEI FATTORI DI IMPATTO

Per ognuno dei fattori precedentemente elencati sono ipotizzati più casi, rappresentativi di diverse situazioni con definite caratteristiche; a ciascuno di detti casi viene assegnato un valore (magnitudo) compreso nell'intervallo, normalizzato, tra 0 e 1, secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alta sarà la magnitudo attribuita. I criteri seguiti nella scelta così come nella stima delle diverse situazioni prospettate, tengono conto degli usuali parametri di progettazione e delle modalità di esercizio per questa tipologia d'opera, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di codice della strada etc.

I valori proposti, pertanto, sono calibrati verificando le diverse condizioni di progetto di una pista ciclabile. Nelle Tabelle da comporre, sono raccolte le singole situazioni afferenti ai diversi fattori e le "magnitudo" ad esse attribuite. Va evidenziato che a nessuna situazione deve corrispondere il valore 0 in quanto si ritiene che, qualunque sia l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali seguiti, a seguito della realizzazione dell'opera, si verranno a determinare, comunque, conseguenze sull'ambiente.

## INDIVIDUAZIONE DELL'INFLUENZA PONDERALE DI CIASCUN FATTORE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Ciascuna delle componenti ambientali, investite dall'opera, è diversamente interessata dai fattori citati, potendosi avere correlazioni sia nulle (0), nel caso di assenza di correlazione, che massime,

nel caso di correlazione stretta: tra questi due casi estremi possono stabilirsi livelli intermedi di correlazione. Il metodo per la determinazione dell'influenza ponderale (importanza) utilizzato è quello indicato dall'Istituto Battelle (N. Dee et Al., 1972) che prevede una tecnica di confronto a coppie (matrice consistente) dei parametri, in modo da determinare l'importanza relativa a due a due (L. Fanizzi et Al., 2010). Si considera, quindi, una terna di parametri (livelli di correlazione) non nulli: A, B e C ed un totale dei pesi da attribuire pari ad 1,00. Detto A, il livello di correlazione elevato (influenza massima con valore assegnato pari ad 1,00) e, poi, a seguire il livello B ed il livello C, si procede, dapprima quantificando la significatività di B rispetto ad A, con valore variabile tra 0 ed 1,00 (pari a 0,50, assegnando un'importanza pari alla metà) e, infine, quella di tipo C (livello di correlazione minimo), rispetto a B, con la stessa metodologia (considerando un giudizio d'importanza di ½ rispetto a B ed attribuendo a C il valore 0,25). Tenendo conto che la somma dei pesi deve essere uguale ad 1,00, la loro attribuzione numerica si effettua come segue:

$$A = \frac{1}{1,75} = 0,57; \quad B = \frac{0,50}{1,75} = 0,29; \quad C = \frac{0,25}{1,75} = 0,14$$

$$\text{con } A + B + C = 1,00 \quad (1)$$

Assumendo, parimenti, uguale ad 1,00 l'influenza complessiva di tutti i fattori su ciascuna componente, il summenzionato valore si distribuisce, tra i fattori medesimi, proporzionalmente al relativo grado di correlazione. Ciò permette di confrontare le diverse componenti fra loro. Ne consegue che, per una componente, i valori dell'influenza ponderale, di ogni fattore, vanno desunti dalla seguente equazione:

$$P_i = \frac{V_i \cdot \sum P_i}{\sum V_i} \quad \text{con } = 1,00 \quad (2)$$

dove:

$V_i = 0,57, 0,29, 0,14$  sono i singoli valori numerici dei corrispondenti livelli di correlazione (A, B e C), attribuiti agli  $n$  fattori d'impatto associati al progetto, per ciascuna delle  $m$  componenti ambientali interessate all'interazione;

$\Sigma V_i$  è la somma di tutti gli  $n$  valori di correlazione, valutata per ciascuna delle  $m$  componenti ambientali.

## RACCOLTA DATI E QUANTIFICAZIONE IN BASE ALLA SCAL VETTORIALE

Seguendo il criterio sopra esposto s'individuano e ponderano le influenze dirette di ogni fattore

su ciascuna componente, escludendo quelle indirette o per così dire del secondo ordine, indotte, cioè, dalla modificazione di una componente ambientale. I risultati che ne conseguono, riassunti con il loro valore in una Tabella, sono raccolti in una matrice rettangolare di ordine di  $m \times n$  ossia di  $M$  righe e  $N$  colonne, tante quante sono, rispettivamente, le componenti ambientali ed i fattori d'impatto citati. Dalla summenzionata matrice si evince quale sia la componente ambientale su cui hanno influenza il maggior numero di fattori e le successive in ordine di influenza dei fattori.

Si valutano poi gli impatti elementari attraverso l'espressione di L. Mendia (et. Al. 1985) e si perviene ad una Valutazione sintetica della qualità ambientale (EQI)

## CONCLUSIONI

Il progetto "Francigena Greenways" è pronto per il passo successivo e definitivo nell'ambito delle valutazioni di impatto e strategiche da definire in ordine al progetto esecutivo.