

La mappa delle relazioni intersistemiche: un primo scenario programmatico delle infrastrutture di comunicazione e di trasporto

Franco Archibugi

Relazione di impostazione della ricerca Quadroter (1992).

Per il Consiglio Nazionale delle Ricerche

Edizione del CP: CP/WP/94.04

Nel progetto generale del Quadroter è prevista la elaborazione e costruzione di una serie di Mappe relative alle "relazioni intersistemiche", quelle relazioni di comunicazione e di trasporto che si realizzano *fra* i diversi eco-sistemi urbani progettati per il *riequilibrio nell'uso del territorio* (e per il riequilibrio delle pressioni ambientali sul territorio che ne derivano) alla scala nazionale.

Come per tutti i fenomeni e i tematismi che sono oggetto di analisi, valutazione e programmazione nel Progetto Quadroter, (si veda in proposito il documento introduttivo generale di impostazione della ricerca Quadroter, elaborato all'inizio del progetto e ulteriormente messo a punto al termine di ciascun anno del Progetto, a cura del coordinatore del progetto stesso) tali Mappe - che per ciascun fenomeno si possono raggruppare in una unica grande mappa divisa per significato e rilevazione - si articolano essenzialmente:

- in un Mappa "attuale" (o "storica") che rivela il fenomeno per come si propone allo stato attuale o come si è sviuppato per un periodo storico antecedente (da scegliersi secondo criteri determinati);

- una Mappa "programmatica" che indica la configurazione preferibile o prescrivibile che si può dare a quello stesso fenomeno in tempi futuri - sia pure ai vincoli quantitativi e qualitativi e temporali che si possono determinare - e secondo criteri da determinarsi.

Le Mappe programmatiche possono articolarsi secondo *Scenari alternativi fondati su diverse ipotesi connesse ai fenomeni futuri o diverse ipotesi connesse a preferenze alternative*.

La Mappa che qui si presenta (e che si illustrerà) rappresenta la Mappa relativa ad un primo *Scenario programmatico*. Tale Scenario, nel corso del progetto Quadroter, dovrà essere sottoposto a ulteriore controllo ed analisi. Esso, sebbene "programmatico", si fonda largamente sull'analisi delle infrastrutture pre-esistenti. Tuttavia tali infrastrutture, anche se pre-esistenti sono state analizzate e valutate in funzione al loro possibile ruolo nel quadro di uno scenario funzionale futuro e quindi della riorganizzazione dell'intero sistema di flussi di relazioni intersistemiche coerenti con l'assetto insediativo previsto dalla istituzione degli eco-sistemi urbani secondo il Progetto Quadroter.

Prima di passare alla illustrazione dei criteri seguiti nell'elaborare tale Scenario programmatico, e dei principi ispiratori di detti criteri, è bene premettere alcune osservazioni di metodologia generale, allo scopo di chiarire il significato della procedura di ricerca adottata, e che sottende alla elaborazione dello Scenario stesso.

1. L'impostazione logica che è alla base della elaborazione degli Scenari programmatici, in materia di infrastrutture di trasporto e di comunicazione.

Nel caso della configurazione di *relazioni future di trasporto e di comunicazione fra i diversi ecosistemi urbani*, si tratta in primo luogo di valutare e calcolare la configurazione attuale

(così come si presenta all'analisi territoriale e quantitativa dei flussi attuali) e di proiettarne gli scenari futuri, secondo determinati criteri e scelte programmatiche.

Ogni configurazione di relazioni di trasporto e di comunicazione (nei suoi riflessi di impatto ambientale) si compone di due distinti aspetti fondamentali: il *percorso* e il *flusso*. E' opportuno definirne i concetti più precisamente.

1.1 Il percorso

Il percorso è il tracciato territoriale, spaziale, che il flusso segue. Dal punto di vista territoriale il percorso è il fattore più rilevante di impatto, in quanto è su di esso che si devono convogliare i flussi. Il percorso si colloca nello spazio indipendentemente dal flusso, salvo che la quantità del flusso non sia di per sè fattore di condizionamento (per qualche ragione obbligente) del percorso.

Nel progettare il percorso (di trasporti e di comunicazioni), si tende generalmente a "minimizzarlo", a renderlo, spazialmente e temporalmente, il minimo possibile rispetto ai "centri" che devono essere "relazionati" (collegati). Nel caso in oggetto, che riguarda le relazioni inter-sistemiche, i centri da relazionare sono i singoli eco-sistemi urbani (del Progetto Quadroter).

Come largamente discusso nel documento di impostazione della ricerca Quadroter, le relazioni inter-sistemiche (che riguardano essenzialmente i trasporti di persone e i trasporti di merci, fra i quali anche quelli di impianti fissi quali gli energodotti e gli oleodotti), sono distinte funzionalmente, dalle relazioni "infra- sistemiche, che sono quelle che si realizzano all'interno dell'eco-sistema urbano, e riguardano solo problemi di relazione che afferiscono solo a quell' eco-sistema urbano.

Si dà per scontato - nell'impostazione del Progetto Quadroter - che i due tipi di relazioni (inter-sistemiche e infra-sistemiche) debbano essere gestite il più possibile in modo separato, per dar loro (e ai modi e mezzi attraverso cui sono realizzate) una

specializzazione funzionale, per migliorarne l'efficienza. Ed anche se qualche convergenza d'uso si possa anche immaginare e concedere fra le infrastrutture destinate a ciascuna delle due tipologie di relazione, si dà per acquisita la opportunità di tener separate almeno le quantificazioni attinenti alle due tipologie. (Le quantificazioni riguardano però soprattutto i flussi).

Il percorso delle relazioni inter-sistemiche (come d'altra parte quello delle relazioni infrasistemiche) si propone - come si è detto - l'obiettivo della *minimizzazione*, sia come *distanza*, sia come *costo* (che è sempre - salvo particolari geo-morfologiche - proporzionale alla distanza), sia infine come costo del *tempo per l'utente* (sia esso il passeggero, sia anche il destinatario o utente finale della relazione commerciale stessa), sempre piuttosto proporzionale al costo e alla distanza.

Ma in materia di percorso vi è un altro obiettivo emergente di cui sempre più si deve tener conto: che è quello della *minimizzazione dell'impatto ambientale* del percorso stesso. Questa minimizzazione non sempre è proporzionale alla minimizzazione di distanza-costo-tempo; anzi si presenta in molti casi alternativa a questa.. Talchè sorge il bisogno di operare gli appropriati *trade-offs*, per definire una combinazione *ottimale*.

1.2 Il flusso

Il flusso è un altro aspetto fondamentale su cui interviene la pianificazione del trasporto. Il "riequilibrio" ad una scala macro-territoriale (che è l'obiettivo di ricerca del progetto Quadroter), lo si realizza soprattutto in termini di riequilibrio dei *viaggi*, degli *spostamenti*, e del *carico* (di costi, come di impatto ambientale) che ne viene. Un eccesso territoriale di viaggi per le *persone*, che devono per una ragione o l'altra muoversi, oppure di *merci* trasportate, crea *congestione*.

Perciò occorre conoscere e gestire un "carico" di infrastrutture (e relativi flussi) per ciascun territorio che sia

compatibile: da un lato a) con un normale e rapido svolgimento del traffico; ma dall'altro anche b) con un uso razionale del territorio. Per quest'ultimo caso, per esempio, occorre tenere presente la necessità di conoscere e gestire un carico coerente con un uso del territorio compatibile con i vincoli programmatici dell'*effetto-città*; quindi un carico che realizzi e preveda un minimo di concentrazione attività capace di produrre questo effetto-città.

L'analisi dei flussi (attuali e programmatici) implica una attenta valutazione quantitativa (attuale e prospettiva). Inoltre implica una valutazione anche degli effetti delle possibili trasformazioni qualitative sulla tecnologia dei trasporti.

A questo tipo di valutazione sono dedicate altre ricerche del Progetto Quadro (in corso e progettate per il futuro).

In questa ricerca tuttavia, si è voluto accompagnare lo studio della funzionalità dei diversi *eco-sistemi urbani*, alla scala nazionale, attraverso una verifica delle possibilità di istituire una "*rete*" di trasporti (e comunicazioni) alla scala nazionale, di carattere essenziale, rivolta a soddisfare i bisogni fondamentali di relazione reciproca fra questi eco-sistemi urbani, per tutte quelle relazioni per le quali la dimensione e la scala nazionale (ed anche internazionale) è *indispensabile*, anche prevedendo il riequilibrio delle funzioni urbane nel territorio attuato attraverso lo sviluppo degli eco-sistemi urbani.

Questa rete "nazionale" o intersistemica prescinde dalla quantificazione dei flussi. Anzi ne costituisce un *prìus*, in quanto si pone come una premessa conoscitiva alla successiva quantificazione della domanda prospettiva e programmatica. La quantificazione dei flussi, sia quella attuale che quella programmatica, è opportuno infatti che venga distribuita su una *rete predisposta* che corrisponde alle finalità di minimizzare i percorsi e i costi-tempi, e nello stesso tempo l'*impatto ambientale*, indipendentemente dalle reti già attualmente in essere. Ne nasce un confronto più chiaro e significativo fra lo stato attuale delle infrastrutture e quello necessario per far fronte in modo soddisfacente e corretto (rispetto agli obiettivi proposti)

alla domanda programmatica di trasporto (merci e persone) che ne consegue.

La presente ricerca, su alcuni aspetti programmatici dell'uso del territorio, si è proposta - a questo punto - di integrare le analisi con lo studio di una proposta di *rete di trasporti a scala nazionale di carattere preliminare*, ancora approssimativo (in quanto da sottoporre ancora a numerose verifiche di controllo).

2. I criteri che hanno orientato la elaborazione dello Scenario programmatico sulla infra-strutturazione dei trasporti e delle comunicazioni.

L'elaborazione di questa rete essenziale di infrastrutture di trasporto e di comunicazione è stata effettuata sulla base di una serie di "*criteri-obiettivo*" che qui vorremmo illustrare in modo sintetico e che non possono non essere tenuti presente nell'analisi dei risultati grafici di questa elaborazione.

2.1. Essenzialità

Il criterio della "essenzialità" merita qualche commento (data anche la relativa ambiguità della parola). Il concetto che con questa parola si vuole esprimere, è quello di una rete che non ha niente di superfluo e che non indulge a servire diverse aree in modo troppo generoso, sulla base di benefici "locali" indubbi, ma fortemente "sub-ottimali" se confrontati ai costi calcolati ad una scala territoriale appropriata.

Se si fosse in presenza di una superficie territoriale omogenea senza impedenze di qualsiasi sorta, senza pre-esistenze soprattutto di insediamenti demografici importanti, e con una prospettiva insediativa del tutto nuova e di libera localizzazione, l'essenzialità sarebbe conseguibile come risultato di un algoritmo di calcolo fondato su un vincolo teorico di accessibilità spaziale: ne risulterebbe una "rete" i cui punti di

intersezione diverrebbero anche dei centri di agglomerazione insediativa (di origine e di destinazione dei flussi di relazione) e il cui lato ("archi") corrisponderebbe al vincolo di accessibilità introdotto come esogeno nell'algoritmo di calcolo.

Nella realtà, si è in presenza di una situazione insediativa e geomorfologica "data". E ciò suggerisce di ricercare la *essenzialità* fra un numero quasi infinito di vincoli particolari, che ne rendono molto improbabile e inattendibile ogni standardizzato algoritmo di calcolo. Quest'ultimo potrà essere utilizzato come schema di riferimento di partenza, ma successivamente la valutazione dovrà dar luogo ad una serie talmente diversa e numerosa di "adattamenti" che la nozione di calcolo viene a perdere molto del suo significato.

Facendo un generico riferimento alla morfologia territoriale italiana e alla "armatura" attuale degli insediamenti, soprattutto residenziali e urbani, pre-esistenti (che è un'armatura che non si può prevedere di poter alterare in modo significativo anche nella ipotesi più incisiva di volontà pianificatrice e

nell'orizzonte più lungo di piano), l'essenzialità di una rete intersistemica potrebbe configurarsi come segue. In teoria, data la morfologia di una regione peninsulare allungata verso il mediterraneo e di un'altra vasta regione orizzontale continentale (circondata dall'arco alpino), la soluzione morfologica essenziale di una infrastruttura di relazioni intersistemiche sarebbe quella di una forma a T: in cui una (e una soltanto) sarebbe la infrastruttura che discende perpendicolare lungo la penisola (servendo i diversi territori che attraversa) e una (e una soltanto) la infrastruttura che attraversa orizzontalmente la vasta regione subalpina e padana (pressappoco come fa il Po) servendo tutti i territori di detta regione.

In pratica le cose si presentano diversamente:

- a. l'essenzialità della infrastruttura orizzontale padana può essere acquisita, giacchè si tratta di territorio di pianura, salvo prendere in conto il servizio da rendere a quella striscia orizzontale di detta regione continentale che sta al disotto (sud) della catena delle Alpi marittime e dell'Appennino

ligure, (cioè la Liguria, in pratica). Si tratterà, per l'infrastruttura orizzontale padana di studiare il percorso più appropriato - lungo la vasta area del Po - in base a diversi criteri (che saranno qui di seguito discussi).

- b. l'essenzialità della infrastruttura peninsulare unica non è invece acquisibile, a causa della semplice presenza di una catena montuosa importante (gli Appennini) al centro del territorio peninsulare, la quale costituisce una insormontabile impedenza allo sviluppo di una infrastruttura essenziale di questo tipo. Si impone in questo caso il concepimento di una duplice infrastruttura essenziale, l'una riguardante il versante "tirrenico" e l'altra il versante "adriatico". La forma a T si muta in una forma a pi-greco (). Anche in questo caso, successivamente, si tratta di studiare il percorso più appropriato nei due versanti, in base alle caratteristiche geomorfologiche ed insediative-urbane dei due versanti (e di questo si dirà più sotto).

L'essenzialità che viene a costituire il primo - forse più importante - criterio della elaborazione di una rete di relazioni intersistemiche si applica anche alle scale di ciascuna delle grandi regioni identificate (regione padana, regione adriatica, regione tirrenica) e si applica anche al caso più circoscritto e definito delle grandi isole, che sono naturalmente un caso a se.

E' inutile ripetere che il criterio-obiettivo della essenzialità ha una valenza sia *economica* che *ecologico-ambientale*. La relazione intersistemica (ma ciò vale per ogni tipo di relazione spaziale che si traduce in infrastrutture), deve fornire la massima economia di costo sia nel trasporto stesso che nelle sue infrastrutture. Deve essere cioè il più possibile "diretta", perchè da questo tipo di essenzialità, se ne ricavano benefici di *tempo di percorrenza* (della accessibilità), sia dal punto di vista dell'utenza che della gestione e della infrastrutturazione necessaria. Ma nell'economia di costo si realizza anche il minimo ingombro delle infrastrutture (specialmente quelle del trasporto (sia di merci che di persone), e quindi il minimo impatto sull'ambiente.

2.2. Massimizzazione del livello di servizio

Un secondo criterio essenziale nel concepire e disegnare una rete di relazioni intersistemiche è quello di *massimizzare il livello di servizio della infrastruttura* stessa, entro soglie tecniche di agibilità. Ciò implica l'importanza di tener conto dell'ubicazione degli insediamenti urbani più importanti che sono la fonte della domanda di relazione sia come origine che come destinazione.

Nella logica urbanistica che è stata adottata nel Progetto Quadroter (nelle ricerche eseguite ad hoc) gli insediamenti urbani pre-esistenti sono stati riorganizzati in unità territoriali omogenee, rispondenti a determinati requisiti: gli "*eco-sistemi urbani*". Quindi il criterio si traduce nella massimizzazione del livello di servizio delle infrastrutture di relazione fra gli ecosistemi urbani così come progettati nel Quadroter.

Tuttavia, l'obiettivo generale della politica territoriale e ambientale alla scala nazionale è - come si è ripetutamente detto - quello di un certo "riequilibrio" territoriale e dell'impatto sul territorio nazionale delle diverse attività. La stessa politica degli eco-sistemi urbani è influenzata da detto obiettivo, sia pure applicandolo a scale regionali. La presenza di una rete "essenziale" di infrastrutture alla scala nazionale e sub-regionale (anche se non strettamente condizionata da una domanda effettiva di trasporto, ma solo coerente con una progettazione fattibile di assetto territoriale futuro) è, come noto, di per sé un potente fattore di "accompagnamento" alle politiche di riequilibrio territoriale. (In questo senso, il progetto Quadroter ha inteso avviare le ricerche per una Mappa programmatica delle relazioni intersistemiche).

Insomma, la rete essenziale deve essere in grado di servire tutti gli ecosistemi urbani progettati (per essere veramente "intersistemica"), *qualsiasi sia il livello di servizio attuale che potrebbe svolgere*, dato lo stato della domanda effettiva. Ciò

non indebolisce tuttavia il principio che la rete dovrebbe tener conto, soprattutto nel suo percorso sul territorio, del bisogno di massimizzare il livello di servizio della infrastruttura proposta.

2.3. Tangenzialità rispetto agli ecosistemi urbani

Un terzo importante criterio nel disegnare la rete *intersistemica* è quello di renderla sostanzialmente indifferente all'organizzazione "interna" di ogni singolo eco-sistema urbano, per non essere coinvolta nelle sue funzioni, appunto intersistemiche, dalle funzioni *infra-sistemiche*.

L'obiettivo della "specializzazione" di tale rete si traduce pertanto nel fatto che essa non si deve confondere con la rete *infrasistemica*, *ma ne deve rimanere fortemente distinta*. Il più delle volte questo è reso possibile disegnando i percorsi delle infrastrutture in modo "*tangenziale*" alle aree intensivamente più occupate, sia dagli insediamenti dell'ecosistema urbano, che dalla stessa rete *infrasistemica* di ciascun ecosistema.

Oltre che per le ragioni di specializzazione della funzionalità, la *non-invasione* da parte della rete *infrasistemica* delle aree centrali dell'ecosistema urbano è raccomandabile anche per l'obiettivo (di cui al paragrafo prossimo) di minimizzare l'impatto ambientale negativo di detta rete. Infatti, la rete *intersistemica*, in quanto essenziale, racchiude tutte le infrastrutture immaginabili (non solo autostrade e ferrovie, ma ogni sorta di energodotto e di rete con sede fissa) e ha una capacità di ingombro notevole. Tenerla al di fuori del paesaggio urbano costituisce un elemento di salvaguardia dei valori estetici e percettivi ambientali. Vi sono infine anche motivi di sicurezza e di prevenzione dei rischi a suggerire la tangenzialità della rete *intersistemica* rispetto ai singoli eco-sistemi urbani, almeno dalle loro componenti strutturali e dalle loro parti intensive. Ciò implica, naturalmente che la rete *infrasistemica* dovrà includere un sistema coerente e soddisfacente di "allacci" alla rete *infrasistemica*.

2.4. Minimizzazione dell'impatto ambientale

La rete intersistemica di infrastrutture di trasporto e di comunicazione deve essere disegnata anche secondo il criterio di *minimizzare il suo impatto ambientale*, virtualmente elevato, come si è detto.

Vi sono molti fattori di pressione nel considerare tale impatto, e molti ambiti in cui questo impatto si produce. I fattori più noti sono i fattori inquinanti (emissioni atmosferiche, rumore, etc.), quelli estetici (deturpazione del paesaggio, sia naturale che urbano), quelli della sicurezza.

Questo criterio si traduce in alcuni principi subordinati da rispettare, salvo prevalenti e prioritarie ragioni contrastanti. Fra detti principi, quello di *non collocare il percorso della rete a ridosso della linea costiera*, ma portarlo molto nell'entroterra delle regioni costiere, allo scopo di non ingombrare, con una infrastruttura per se assai rigida (si pensi per esempio alle linee ferroviarie) l'area di accesso e di influenza delle coste; area che si estende oggi sempre più nell'entroterra e che necessita, per essere bene gestita dal punto di vista urbanistico, di non avere troppi vincoli infrastrutturali.

Fra gli altri principi di questo genere, anche quello di *ridurre al minimo la penetrazione della rete intersistemica nei fondi delle valli alpine e appenniniche*.

2.5. Massima utilizzazione delle infrastrutture esistenti

Un ultimo criterio raccomandabile, soprattutto per i suoi effetti economici, e molto affine a quello della essenzialità, è quello di *recuperare quanto più possibile le infrastrutture esistenti*, nel disegno e nella riorganizzazione della rete intersistemica a livello nazionale, *e minimizzare gli spostamenti, le de-localizzazioni e altri interventi di "innovazione" additiva*, senza valutazioni approfondite della loro indispensabilità.

Ciò non toglie che in tutti i casi in cui delle importanti infrastrutture esistenti, oggi utilizzate, contraddicono fortemente con i principi e i criteri sopra illustrati, soprattutto per quanto concerne i criteri della essenzialità e della tangenzialità, si possono "dirottare" alcune importanti infrastrutture esistenti alla funzionalità "infrastemica", ricuperandole a nuove funzioni, quelle delle relazioni infrastemiche soprattutto.

3. La Mappa (qui proposta) delle relazioni intersistemiche

In ragione di questi criteri si è proceduto ad una prima configurazione di una rete di relazioni intersistemiche alla scala nazionale, riportandone l'effetto anche alla scala di ciascun ecosistema urbano (Appendice e cartografia n.1, e Appendice e cartografia n.2). Nel procedere nell'elaborazione di questa configurazione, e nel tener conto delle pre-esistenze in modo da scegliere un loro ruolo e una loro collocazione nella configurazione generale della rete.

Ne è conseguito in tal modo un modo di valutare alcune componenti della rete nazionale, articolato in funzioni di tali ruoli. E si è ritenuto - a conclusione della analisi e della valutazione - di caratterizzare tali ruoli nei seguenti tipi:

- a. fasci infrastrutturali (di trasporto e comunicazione) *di grande interesse nazionale* (preesistenti o da progettare) e costitutivi della parte essenziale della rete di relazione intersistemica..
- b. fasci infrastrutturali *di interesse nazionale non di primaria importanza*, che sono tuttavia fondati su *progetti in avanzata realizzazione*.
- c. fasci infrastrutturali che svolgono *una funzione non essenziale a scala nazionale*, che meritano di essere sostituiti dal progetto di rete nuova, e che potranno facilmente essere destinati ad una funzione infra-sistemica.

- d. fasci infrastrutturali che sono *di interesse infra-sistemico*, ma che sono da potenziare in quanto potrebbero avere una funzione strategica di rilevanza nazionale.

La rete intersistemica che si propone consta fondamentalmente di *due direttrici nord-sud una tirrenica e una adriatica*, e da *una direttrice trasversale "padana"*. Ed è corredata da alcune direttrici di penetrazione alpina e apenninica e da una *serie di traversali* sia nell'*area padana*, che nell'*area appenninica*, che ne completano la *maglia a rete*.

La *direttrice nord-sud tirrenica* possiamo dire che incominci dal confine ligure con la Francia (Ventimiglia) percorre tutta la costa ligure in condizioni difficili, ma inevitabili (Imperia, Savona, Genova) aggira La Spezia e dagli Appennini scende per la valle del Magra in Versilia fino a Lucca. Da Lucca si diparte una direttrice tirrenica che - anzichè continuare a ingombrare la Toscana costiera - preferisce per rispetto dei criteri generali predetti, raggiungere l'Arno all'altezza della Valdelsa penetrandola fin sotto a Siena, per poi ripiegare, attraverso la valle dell'Ombrone, verso la piana di Grosseto. Di qui - sempre nell'intento di non ingombrare la regione costiera della Maremma per i noti criteri - la direttrice tirrenica penetrerebbe fra le colline maremmane fino a Viterbo innestandosi nella direttrice Firenze Roma. Da Roma (attraverso la bretella Fiano- Zagarolo) perviene a Napoli, lungo la valle del Sacco, del Liri e la piana del Volturno e - tramite la bretella Caserta-Salerno - si spinge nel Sud lungo la valle del Sele e il Vallo di Diano. Di qui la direttrice tirrenica penetra in Basilicata e Calabria lungo la valle del Crati, la piana di S.Eufemia e raggiunge Reggio Calabria.

La *direttrice nord-sud adriatica* per contro si può farla partire da Venezia, e dopo aver raggiunto, via Padova, Ravenna, raggiunge lungo un percorso quasi costiero, attraversando le Marche e l'Abruzzo, le Puglie (Foggia e Bari) fino a Brindisi.

La *direttrice trasversale padana* - nella sua ricerca di "essenzialità" - partendo dal Piemonte meridionale (Cuneo) e

percorrendo la valle del Tanaro (Asti e Alessandria) , si inserisce e attraversa la Lombardia all'altezza di Pavia e di qui raggiunge attraverso Piacenza e Cremona, Brescia. Da cui, attraverso Verona e le

altre città venete (Vicenza e Padova e Treviso, risale verso il Friuli.

Questo sistema essenziale viene integrato - come si è detto - da una serie di *penetrazioni* e di *trasversali* (alpine e appenniniche) che ne costituiscono una rete.

Innanzitutto i bracci di questa rete che tendono ad *allacci fuori dei confini* del paese lungo tutto l'arco alpino. La direttrice verso la Francia meridionale (Costa azzurra e Marsiglia) a partire da Ventimiglia e da Cuneo; la direttrice verso la Savoia da Torino e il Moncenisio; la direttrice da Aosta e dal Monte Bianco verso Ginevra; la direttrice verso la Svizzera da Stresa-Domodossala e attraverso il Sempione; la direttrice verso la Svizzera e il Canton ticino attraverso Chiasso e il Gottardo; la direttrice verso il Tirolo e la Baviera attraverso il Brennero. Le direttrici verso l'Austria che partono da Tolmezzo e infine le direttrici verso la Slovenia e la Croazia che partono da Trieste.

Poi alcune *direttrici ovest-est di supporto* a quella di base, la direttrice che da Torino, attraverso l'area di Vercelli-Novara raggiunge la regione dei Laghi (Varese-Como-Lecco) e attraverso Bergamo si ricongiunge a Brescia alla direttrice trasversale padana e con essa continua fino a Trieste.

Quindi le trasversali verticali lungo le penetrazioni alpine e appenniniche: Aosta-Torino che scende al mare in Liguria (Imperia); Stresa-Alessandria Genova; Milano-Genova; Bolzano-Trento-Verona-Modena; la Trento-Vicenza-Rovigo; la Parma-La Spezia.

Nella parte peninsulare del territorio italiano, accompagna la doppia direttrice nord-sud che si è detta tirrenica e adriatica, una parallela *direttrice appenninica "interna*, che parte addirittura da Milano (lungo l'Emilia) raggiunge Bologna, e attraverso gli Appennini, Firenze e Roma. (E' il percorso dell'"Autostrada del Sole").

Inoltre, sempre nella parte peninsulare, una serie di *trasversali fra versante tirrenico e adriatico*, tali da collegare le due direttrici nord-sud. Queste sono:

- quella che parte da Livorno raggiunge Firenze (via Pisa-Lucca-Pistoia) scende a Arezzo e Perugia e attraverso le Marche si butta nell'Adriatico ad Ancona;
- quella che da Viterbo, via Terni e Spoleto, si inoltra ugualmente nelle Marche (Macerata) e si getta nell'Adriatico;
- quella che partendo da Roma si divide in Abruzzo in due bracci, l'uno che si conclude a Teramo e l'altro a Pescara;
- quella che collega (NEL COLLO PIÙ STRETTO DELLA PENISOLA) la Valle del Sacco, via Campobasso, con Termoli;
- quella che collega Napoli con Bari;
- quella che collega Napoli con Potenza, Matera e il Metaponto;
- infine quella che lega la costa ionica con il Salento.

Anche per le isole si è proposta una riorganizzazione territoriale. Per la Sicilia vi è un asse centrale dell'infrastruttura che partendo da Messina raggiunge Trapani e Mazara, passando per Enna e Palermo. A questa direttrice si è aggiunti una direttrice ionica e mediterranea (Catania -Siracusa e la Costa d'Affrica) e una bretella Enna-Catanisetta-Agrigento. Per la Sardegna la direttrice centrale ed essenziale è quella Olbia-Sassari-Oristano Cagliari, cui si agganciano alcune piccole derivazioni.

A conclusione, lo studio abbozza una prima configurazione (Scenario programmatico) delle relazioni intersistemiche alla scala dell'intero territorio nazionale. Tali relazioni intendono significare dei "fasci" di infrastrutture di trasporto (persone e merci) e di comunicazioni.

Questo studio costituisce la base di ulteriori ricerche sui trasporti, alla scala nazionale intersistemica e infrasistemica, che il Progetto Quadroter non ha potuto ancora avviare (per difetto

di mezzi), ma che sono state già programmate (vedi Rapporto sulle "Mappe del Quadroter" fascicolo 2).

Tali ulteriori ricerche terranno conto delle quantificazioni della domanda futura di trasporti (nelle sue diverse modificazioni modali) e quindi dei flussi generati; quantificazioni che costituiscono una base indispensabile per la valutazione delle infrastrutture da progettare, o da recuperare ed assegnare funzionalmente se preesistenti: insomma per programmare l'offerta di trasporti nei suoi percorsi e nelle sue modalità.

Lo studi e le carte contenute in questo fascicolo si limitano a costituire una base territoriale di riflessione e di analisi per questa ulteriore fase di ricerca "programmatica".