

Università degli Studi di Firenze

Facoltà di Architettura

Corso di laurea Magistrale in Architettura quinquennale – Classe 4S

A.A 2008/09

Sessione di laurea – Novembre 2009

Tesi di Laurea

**CITTA' DISCONNESSE: Elementi progettuali per la
rigenerazione ecologica ed urbana di Carrara**

Laureanda: Pavoni Paola

Firma

Relatori: Prof. Enrico Falqui

Firma

Prof. Giorgio Pizziolo

Firma

A mio nonno L.P.

INDICE

1- Carrara, da città del marmo a città globale

- 1.1- Il nesso tra ecosistema marino e città (pag. 1)
- 1.2- Evoluzione storica del porto (pag. 3)
- 1.3- Dinamica della crescita urbana e storia dello sviluppo del territorio (pag. 5)
- 1.4- Caratterizzazione del territorio e della geografia di sviluppo (pag. 12)

2- Caratteri strutturanti il sistema paesistico-ambientale

- 2.1- Gli usi dei suoli (pag. 16)
- 2.2- I macroecosistemi naturali e le aree protette (pag. 19)
- 2.3- Ecologia del paesaggio e biodiversità (pag. 24)
- 2.4- Dinamica e tipologie della frammentazione dell'ambiente-paesaggio (pag. 27)

3- Obiettivi strategici del Piano Strutturale di Carrara

- 3.1- Azioni per il riequilibrio ambientale, paesaggistico e storico-culturale del territorio (pag. 35)
- 3.2- Lo stato di fatto dell'area portuale e previsioni di sviluppo del Porto secondo il Piano Regolatore Portuale del 2001 (pag. 37)
- 3.3- Azioni sulla rete infrastrutturale del territorio urbano e dei Comuni limitrofi (pag. 41)
- 3.4- I progetti di funzioni nell'area portuale commerciale e nell'area del porto turistico (pag. 42)

4. La procedura di VAS applicata al Piano Strutturale

- 4.1- Aspetti teorici e metodologici della VAS applicata al Piano Strutturale (pag. 44)
- 4.2- Il metodo DPSIR codificato dall'Agenzia Europea di Copenhagen (pag. 51)
- 4.3- Classificazione degli indicatori di tendenza per il conseguimento dell'obiettivo di sostenibilità dello sviluppo realizzato dal Piano Strutturale (pag. 52)
- 4.4- Analisi delle aree sensibili e delle aree critiche del sistema urbano (pag. 54)

5. Risultati della Valutazione d'incidenza

- 5.1- Individuazione delle Driving Forces prodotte da Piano Strutturale (pag. 55)
- 5.2- Relazioni tra obiettivi di sostenibilità dello sviluppo inscritte nel Piano Strutturale e Driving Forces generate dal potenziamento del porto commerciale e dalla realizzazione del porto turistico (pag. 57)
- 5.3- Incidenza delle azioni di potenziamento delle opere infrastrutturali connesse alla realizzazione del porto turistico (pag. 58)

5.4- Interazione tra gli elementi di criticità, emersi dal progetto di potenziamento del sistema portuale commerciale e turistico, con il sistema paesistico-ambientale e con gli obiettivi di sostenibilità dello sviluppo indicati dal piano strutturale (pag. 60)

6- Caratteri strutturanti la biopermeabilità del territorio

6.1- La permeabilità ambientale (pag. 62)

6.2- Esempi di applicazione dei modelli di permeabilità ecologica lungo i corsi d'acqua (pag.63)

6.3- Il corridoio ecologico ad alta naturalità dalla foce della Fossa Maestra alla zona umida di Battilana (pag. 65)

6.4- Il corridoio ecologico ad alta frammentazione lungo il Carrione (pag. 66)

6.5- Individuazione delle Stepping Stones e delle reti ecologiche di connessione tra aree source e aree sink (pag. 67)

7- Elementi progettuali per la rigenerazione ecologica ed urbana di Carrara

7.1- Gli scenari di progetto (pag. 68)

7.2- La proposta progettuale (pag. 70)

7.3- Conclusioni della tesi (pag. 72)

Bibliografia

Allegati

- Progetto di ampliamento del porto di Marina di Carrara, P.R.P 2001
- Checklist n°1- Obiettivi e azioni del Piano Strutturale di Carrara
- Checklist n°2- Checklist generale per la Vas (Valutazione Ambientale Strategica, Direttiva 42/2001 CE) del Piano Strutturale di Carrara
- Checklist n°3- Azioni di piano non valutabili
- Checklist n°4- per la Valutazione di Incidenza del progetto di ampliamento del porto commerciale e turistico e relative modifiche alla viabilità per la mobilità di merci e persone
- Checklist n°5- per la valutazione di Incidenza delle nuove proposte progettuale
- Matrice n°1- Indicatori di tendenza verso la sostenibilità dello sviluppo
- Matrice n°2- Driving Force 2.1_ Potenziamento del porto
- Matrice n°3- Driving Force 2.2_Potenziamento opere infrastrutturali legate al porto
- Matrice n°4- Driving Force 2.4_ Adeguamento della mobilità su ferro
- Matrice n°5- Driving Force 4b.1_ progetto di riorganizzazione dell'area portuale e del water front costiero in relazione al progetto di porto turistico alla Foce del Carrione

1- Carrara, da città del marmo a città globale

1.1- Il nesso tra ecosistema marino e città

Le grandi trasformazioni che nel corso dei secoli hanno dato origine alle città, la velocità con cui si sono manifestate, ed il tardo intervento di scelte urbanistiche ragionate che le guidassero, hanno spesso generato agglomerati urbani che hanno continuato a crescere sul territorio fino a scontrarsi ed incontrarsi l'uno con l'altro. Il fenomeno di "Sprawl urbano", della crescita quantitativa illimitata della città, sta alle origini della città diffusa, senza confini, che si fonde con le città limitrofe, le ingloba e spesso le priva della loro identità.

Nell'epoca della globalizzazione, di internet, della comunicazione a lunga distanza, le città e le persone si trovano unite da un sistema di reti complesso, reti sociali, reti di trasporto, di comunicazione, reti di scambi commerciali ed economici, tanto da perdere il vero legame con il proprio territorio, le proprie tradizioni, il contesto che le circonda, l'ambiente naturale. Le grandi città si inseriscono all'interno di un sistema macroeconomico su scala globale che le costringe a stare sempre in competizione le une con le altre, facendo perdere loro la propria identità, di "città storica", "città di mare" e il legame con il proprio territorio di origine, per assumere le vesti di città competitive sul mercato economico mondiale.

Carrara non è una metropoli, è una piccola città, con circa 67000 abitanti, che si caratterizza da secoli come "città del marmo", data la grande quantità di siti di escavazione Apuani che si trovano sul suo territorio e il pregio dello stesso materiale lapideo ivi presente, il marmo bianco. Questa città è cresciuta negli ultimi due secoli proprio grazie alla grande richiesta, a scala mondiale, di questo prodotto pregiato, potenziando non solo il sistema infrastrutturale dell'entroterra, ma soprattutto il sistema di trasporto marittimo, più adatto a soddisfare la domanda economica estera. L'accesso al mare è stato un dato fondamentale per la crescita di questa città, tanto che lo sviluppo dei traffici portuali negli anni l'ha portata ad inserirsi nel sistema macroeconomico di città globali connesse a rete, in virtù del pregio della sua principale risorsa, il marmo.

Il rapporto tra la città e il mare, nel caso di Carrara, è stato da sempre subordinato alla relazione tra l'economia del marmo ed il porto. Risulta facile parlare di una città sul mare, che si affaccia al mare, solo perché è dotata di un porto: ma questa città, troppo attenta a stare al passo dello sviluppo economico globale, ha perso il rapporto con il mare allo stesso modo in cui ha perso il rapporto con il territorio naturale che la circonda.

Il declino della relazione tra città e porto è un fatto che si è verificato in tutte le maggiori città portuali agli inizi del secolo, essendo quelle con maggiori potenzialità di sviluppo economico e territoriale legate ai traffici con i paesi colonizzati. Con la zonizzazione degli spazi urbani i porti vengono ad assumere il carattere di luoghi di lavoro, punti di imbarco e sbarco delle merci; la specializzazione di questi luoghi, strumenti attivi nella competizione

economica internazionale del 20° secolo, genera la totale separazione tra la struttura portuale e quella urbana, spesso con elementi di demarcazione fisica tra esse (muri di separazione, infrastrutture di collegamento).

Il porto di Marina di Carrara nasce e continua a crescere negli anni come porto commerciale, inizialmente legato solo al trasporto del marmo e successivamente anche al trasporto di prodotti dell'industria siderurgica ed impiantistica, oltre che essere la sede del cantiere navale "Nuovi Cantieri Apuania" (N.C.A).

Non essendo un porto naturale, non essendo nato in un golfo o all'insenatura di un grande corso d'acqua, il porto si è fatto spazio sulla costa, occupandone circa la metà in lunghezza (rispetto ai 4 km di costa che fanno parte del territorio comunale), creando una separazione fisica tra la città ed il proprio mare, innescando meccanismi di trasformazione sul macroecosistema costiero, come fenomeni di erosione ed eliminazione del sistema naturale stesso, che hanno tuttora ripercussioni su un territorio ben più vasto (basti pensare all'erosione della costa che si estende dal porto sino alle spiagge del Cinquale al confine tra Massa e Montignoso).

Nonostante gli aspetti negativi che gravitano sull'ambiente costiero, la Pianificazione Regionale inserisce il Porto di Carrara, di "rilevanza nazionale ed internazionale", nel Masterplan dei Porti Toscani prevedendone **la razionalizzazione e l'ampliamento ai fini del consolidamento e dello sviluppo dei traffici attuali per il soddisfacimento delle esigenze del settore lapideo e dei cantieri della "Nuovo Pignone" S.p.a** (azienda specializzata nella costruzione di grossi impianti); inoltre predispone la realizzazione di un porto turistico in coerenza con gli strumenti di governo del territorio e lo sviluppo dei servizi al diportismo nautico e alla cantieristica da diporto. La Regione affida alle Autorità portuali, istituite come organismi di governo dei porti secondo la Legge 84/94, il compito di redigere i Piani Regolatori Portuali che contengono i progetti di razionalizzazione, ampliamento e si occupa dell'approvazione di detti piani a seguito di un lungo iter di verifiche da parte del Ministero dell'Ambiente e del Ministero dei Lavori Pubblici. Negli obiettivi strategici della Disciplina di Piano del Masterplan viene inoltre presentata la "valorizzazione e riqualificazione urbanistica dei Waterfront, ovvero degli ambiti spaziali del fronte mare che assolvono al ruolo di portali di accesso di merci e persone verso la città ed il suo interland". La concertazione tra l'amministrazione comunale e l'autorità portuale dovrebbe quindi assumere un ruolo fondamentale nella definizione degli obiettivi comuni e su quello che sarà il futuro del porto e delle sue relazioni con la città.

Tra il 1999 e il 2001 l'Autorità Portuale di Marina di Carrara ha redatto un nuovo Piano Regolatore Portuale, il cui progetto prevedeva l'ampliamento del porto commerciale, la realizzazione del nuovo porto turistico alla foce del torrente Lavello e la riorganizzazione del fronte mare. Il Piano ricevette parere positivo sia dalla regione che dal Ministero dei Lavori Pubblici, ma fu bloccato dal Ministero dell'Ambiente con la Valutazione di Impatto Ambientale, che metteva in evidenza sia le pressioni ambientali provocate dal progetto che

il mancato rispetto di alcuni vincoli paesaggistici; da quel momento ogni intervento, compresa la modifica del P.R.P, è stata rimandato di anno in anno fino ad oggi.

Attualmente la situazione si rivela abbastanza critica poiché nel Piano Strutturale del Comune di Carrara, in attesa di adozione, è stata riconfermata la volontà di appoggiare il precedente progetto del P.R.P, rimandando però all' Autorità Portuale la valutazione dello stesso. In questo modo il porto viene trattato dalla pianificazione comunale come un oggetto a se stante, separato dalla città, governato da un altro ente ed escluso dalla Valutazione ambientale Strategica del Piano Strutturale. Unico fatto certo è che sia negli obiettivi del nuovo P.S che nelle mire dell'Autorità Portuale vi è il potenziamento del porto commerciale e la realizzazione del nuovo porto turistico.

Ma se per raggiungere tali obiettivi l'unico modo è occupare ancora più suolo e ridurre ancora di più lo specchio acqueo, come si evince dall'iniziale progetto di ampliamento del porto (capitolo 3), si rende manifesta la presenza di un conflitto interno alla pianificazione stessa: il principio di sostenibilità, viene o non viene messo al primo posto degli obiettivi di Piano Strutturale? Un piano che pone come primo obiettivo strategico la tutela delle emergenze storiche ed ambientali per le generazioni presenti e future dovrebbe poi proporre azioni che vanno verso la sostenibilità, verso un minore consumo di risorse, l'incremento della biodiversità naturale, il consolidamento delle relazioni con l'ambiente-paesaggio.

La relazione che intercorre tra la città e il mare, come si evince dai fatti sopra riportati è una relazione puramente funzionale, legata al commercio, alla sua espansione; il mare, come le montagne, il sistema di pianura, è parte fondamentale del sistema naturale su cui è nata e cresciuta questa città (proprio la comune presenza di mare e montagna ad una distanza così ravvicinata rendono le città costiere di Massa e Carrara estremamente particolari dal punto di vista paesaggistico) è necessario che la città recuperi il vero rapporto con il mare, sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista sociale.

1.2- Evoluzione storica del porto

La tradizione degli scambi via mare nel territorio di Carrara ha origini antichissime, che risalgono al Medioevo, quando il Borgo di Avenza, abitato sin dall'epoca romana, divenne il crocevia di merci trasportate via terra e via mare, essendo provvista di un guado presso la foce del fiume omonimo Lavenza (oggi Carrione). In quel periodo infatti piccoli navigli approdavano sulla spiaggia che dal Magra andava fino alle coste di Viareggio, per effettuare operazioni di imbarco di manufatti di marmo, che dal Lido di Lavenza partivano per Genova, Bocca d'Arno e Fiumicino. Sotto la guida di Francesco d'Este, duca di Modena, iniziarono le prime mosse per costruire un porto sul litorale, in particolare un porto-canale sulla spiaggia di Lavenza. I lavori per completare l'impresa del duca durarono cinque anni, ma non furono mai portati a termine a causa dei banchi sabbiosi formati dal mare, che avevano sommerso le fondamenta dell'opera. Il progetto in questione fu ripreso nel 1750 dal Granduca

Massimiliano d’Austria, ma senza esito positivo, data l’impossibilità di fermare i moti delle sabbie sui fondali.

Nel frattempo il trasporto del marmo bianco di Carrara continuava a crescere e il trasporto su strada era sempre più costoso e lento; inoltre tra il 1840 e il 1850 i flussi verso il Nord Europa e l’America accelerarono ed si ritenne sempre più necessaria la presenza di pontili per caricare le navi, dato l’alto costo da sostenere per trasferire ai porti di Genova e Livorno il materiale. Così nel 1851 William Walton, un industriale inglese, in collaborazione con un suo connazionale, Edward Pate, iniziò la costruzione di un pontile in legno sul mare, che terminò quattro anni dopo. L’evoluzione del trasporto marittimo portò alla nascita della Ferrovia Marmifera, dopo qualche decennio, che diventava ad esso complementare collegando il porto direttamente alle cave. La presenza di un solo pontile fu sufficiente per circa 15 anni, ma la sosta in rada dei navicelli che dovevano essere caricati alla fine di quel periodo era diventata troppo lunga, tanto da spingere alcuni importanti produttori e commercianti di marmo a progettare un nuovo pontile, detto “Ponte Nuovo”. La nuova struttura, lunga 300 metri, situata ad una distanza di quattrocento metri ad est del ponte



Figura 1 - Veduta dei pontili di Marina di Carrara negli anni '30

Walton (poi denominato “Ponte Vecchio”) entrò in funzione nel 1870.

Agli inizi del 1900 fu nominata una Commissione del Ministero dei lavori Pubblici incaricata di studiare un progetto per il porto e le relative tecniche di realizzazione. I lavori per la costruzione del porto di Marina di Carrara iniziarono nel 1922 prevedendo la costruzione di due dighe, una a levante e una a ponente con due rispettivi moli che furono terminati nel 1940: quello di levante di

620 m e quello di ponente di 1100 m, racchiudenti all’interno i vecchi ponti caricatori. La diga di ponente fu terminata solo nel 1972, anno in cui si terminava anche la diga foranea ed iniziavano le opere per quella di levante.

La seconda Guerra Mondiale provocò ingenti danni all’area portuale, a causa della distruzione da parte dei tedeschi del molo a ponente, che fu ricostruito tra il 1946 e il 1948. Negli anni immediatamente successivi gli operatori portuali si occuparono di affrontare e risolvere i problemi legati alla meccanizzazione dei mezzi di imbarco e sbarco delle merci, con l’acquisizione di gru e la successiva costruzione di una ulteriore banchina di 200 metri nell’area nord-est del porto.

Negli anni '60 del 1900 iniziarono i lavori di aumento dei fondali, che furono portati a nove metri di profondità e vengono costruite le prime due isole galleggianti da parte della Pignone utilizzando la banchina sud est, con la quale si svolgeva l’imbarco dei tubi prodotti dalla

società Dalmine (che in quegli anni aveva una sede nella zona industriale Apuana). In questo periodo sboccia una vera e propria "età del granito", dalla Svezia, dalla Norvegia, da Argentina e Brasile, che non solo porta beneficio al traffico portuale, bensì all'intera industria marmifera, impegnata nella lavorazione del materiale importato. Il porto, che era nato a vantaggio e a servizio esclusivo dell'imbarco del marmo locale iniziò a svilupparsi in altri settori, sia in importazione che esportazione, svolgendo un'attività importante per l'economia locale. La floridità dei traffici degli anni '80-'90 portò l'amministrazione a ripensare la funzione del porto da porto-emporio a punto di scambio tra traffico marittimo e terrestre, creando un'area retro portuale, collegata al sistema ferroviario e viario, in cui stoccare i prodotti. Molte delle azioni di modifica dei collegamenti tra il porto e l'entroterra sono infatti frutto delle proposte pianificatorie degli anni '90.

1.3- Dinamica della crescita urbana e storia dello sviluppo del territorio

La crescita urbana della città di Carrara inizia intorno agli anni quaranta dell'800, in seguito ad un florido periodo di espansione produttiva nel settore dell'escavazione ed esportazione del marmo. Nel catasto del 1822 la città appare ancora compresa all'interno della mura medievali, ma la crescente domanda di materiale proveniente dalle cave apuane mise in moto una serie di processi innovativi, sia tecnologici che nei trasporti, che ne scatenarono

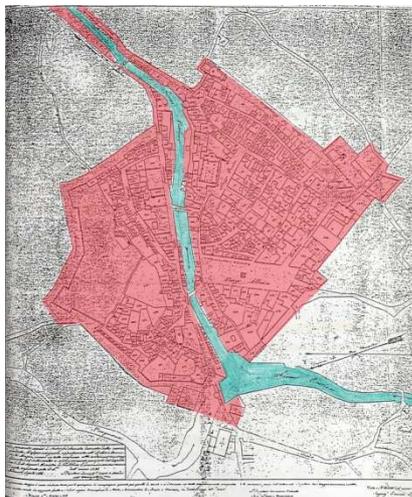


Figura 2- Carrara 1836

l'espansione. Nel 1846, contemporaneamente alla nascita delle prime ferrovie in Italia, venne fatta richiesta di concessione per costruire una ferrovia destinata al trasporto dei marmi dalle cave al mare, da parte di uno dei principali proprietari di cave Andrea Del Medico. La costruzione di tale collegamento, poi conosciuto come Ferrovia Marmifera, iniziò solo nel 1871 ad opera di una società privata, mentre in quei 25 anni si realizzarono altre innovazioni che avrebbero giustificato maggiormente la realizzazione della Marmifera.

La nascita dei primi "ponti sul mare" per il carico dei blocchi di marmo sui navigli, i precursori del porto commerciale di Carrara, risale, come abbiamo detto, agli anni '50 dell'Ottocento con la creazione del ponte Walton; nel 1860 viene aperta la stazione ferroviaria di Avenza, lungo la tratta nazionale Pisa-Genova, e sei anni dopo, data la sua notevole distanza dal centro abitato di Carrara, venne realizzata una diramazione che portava i binari fino ad una stazione di testa in località San Martino.

Nel 1871 iniziò la costruzione della Ferrovia Marmifera che si univa al nuovo ramo di collegamento con Avenza e nel 1876 furono inaugurati i primi tratti Avenza-Marina e Carrara-Torano con le diramazioni di Miseglia e Piastra; nel 1887 iniziarono i lavori per

collegare i binari esistenti ai giacimenti che si trovavano a quote più elevate, concludendo la realizzazione della marmifera nel 1890 con un'estensione di 22 km e con la realizzazione di infrastrutture di notevole pregio come ponti e gallerie (i ponti di Vara sono tra le opere di ingegneria più importanti di quel periodo).

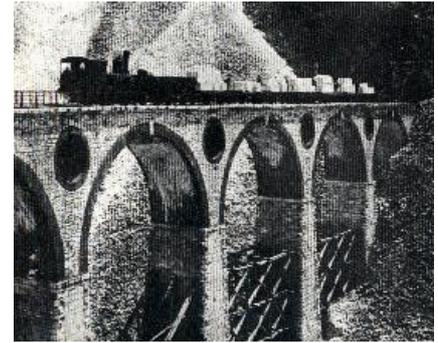


Figura 3- ponti di Vara, ferrovia Marmifera

Contemporaneamente alle innovazioni nei trasporti si assiste ad una densificazione dell'abitato e ad una espansione fuori dalle mura che si attua tra il 1840 e il 1860, grazie all'abbattimento di alcune porte di ingresso alla città. Negli anni successivi all'unificazione nazionale l'espansione è legata soprattutto alla nascita delle "case-laboratorio" degli artigiani, dotate di un piazzale esterno per il deposito dei marmi che dovevano essere lavorati, che vengono realizzate in quegli anni, grazie alla crescente domanda di materiale. La città si configura come un grande laboratorio e vede nascere le prime attrezzature di servizio collettivo come la Cassa di Risparmio, la Camera di Commercio, l'Accademia delle Belle Arti; e, mentre le segherie iniziano ad essere dislocate verso valle, le famiglie legate all'attività produttiva e commerciale del marmo iniziarono a spostarsi verso la collina costruendo nuove ville, come Villa Fabbricotti alla Padula.

Intorno agli anni '70 iniziano a manifestarsi le prime iniziative di pianificazione, ma il primo piano di ampliamento messo in atto fu quello del 1874 curato dall'Ingegnere Turchi che in quel periodo seguiva le opere di realizzazione della Ferrovia Marmifera.

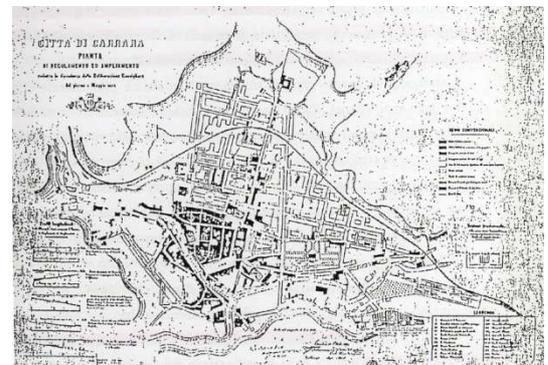


Figura 4- Carrara, 1874

Gli ampliamenti previsti dal piano del 1874 sono strettamente connessi allo sviluppo economico del periodo, motivati dalla necessità di nuovi alloggi per la popolazione in crescita e dalla volontà di creare arterie viarie di ampie dimensioni in cui fosse possibile, in caso di bisogno, accogliere binari di collegamento tra la ferrovia marmifera e le officine di lavorazione presenti in città. Gli interventi previsti, tra cui l'apertura di via Roma, vengono realizzati con ritardo rispetto alla redazione del piano, e quando vengono conclusi la città sta già affrontando un secondo periodo di crescita.

Il successivo piano Urbanistico, a cura dell'Ingegnere Caselli, allora impegnato nella realizzazione di importanti edifici pubblici come la Caserma dei carabinieri, l'Asilo Garibaldi, la scuola elementare Saffi e la Caserma di Cavalleria Dogali, mise in risalto alcuni problemi soprattutto legati alla mobilità del tempo. Secondo tale piano la città aveva bisogno di una strada di circonvallazione per raggiungere la montagna che non passasse per il centro urbano, della modifica del tratto urbano della ferrovia, che generava troppi problemi alla viabilità, e della realizzazione di un nuovo viale che collegasse il centro città alla marina.

Tale Piano inoltre prevedeva la realizzazione di un'area verde a Monterosso, iniziativa che fu sostituita nel 1915 dalla realizzazione dei primi padiglioni dell'Ospedale.

Importante intervento dell'800 fu la realizzazione di Piazza Farini e del Politeama Verdi tra il 1887 e il 1892, che rappresentava l'effettivo distacco della città moderna dal centro storico, con il palazzo rivolto a sud, verso il mare e verso le zone di imminente espansione.

Dopo l'apertura del secondo ponte caricatore a Marina, nel 1871, fu progettata e realizzata una nuova e regolare maglia viaria, che suddivise la zona al mare in lotti rettangolari in cui cominciarono a nascere i primi insediamenti stabili e negli anni '80 furono realizzate la piazza centrale e la Chiesa, che davano al luogo i connotati di centro urbano.

La creazione di un nuovo asse di sviluppo della città, Viale XX Settembre, è manifestazione della volontà di trasformare Marina di Carrara in un centro urbano autonomo, non più semplicemente appendice marittima di Carrara. Il viale, che collegava il centro città con la Marina e il porto, fu progettato con alberature ambo i lati ed una carreggiata larga 30 metri, al centro della quale era collocato un doppio binario destinato alla tramvia elettrica, e fu la prima opera ad essere realizzata senza legami diretti con il commercio del marmo, bensì con la volontà di rappresentare la grandezza della città. Nel frattempo Marina di Carrara aveva raggiunto un numero consistente di abitanti, e cominciava a provocare l'isolamento di Avenza, attraversata dalla via Carriona, ma totalmente esclusa dal nuovo Viale.

Nacquero lungo la nuova arteria le prime ville isolate ad uso unicamente residenziale, che si discostarono dalle tipiche case laboratorio del centro città. Intanto l'economia del marmo continuò a crescere, non ostante il periodo di interruzione dovuto allo scoppio del primo conflitto mondiale tra 1915-18, fino al 1927 quando iniziò la crisi economica.

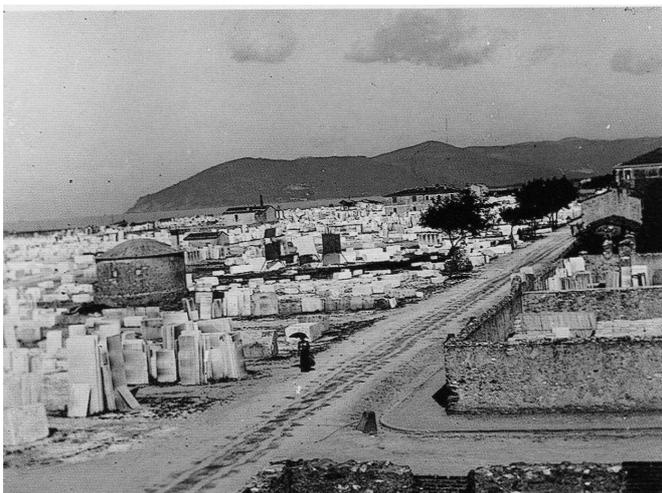


Figura 5- La vecchia marina nei pressi del fortino, un deposito di marmi a cielo aperto.

Gli anni trascorsi sotto il regime fascista furono caratterizzati da grandi interventi: per quanto riguarda le opere pubbliche fu privilegiata la città di Massa, mentre gli interventi di edilizia economica popolare contribuirono alla crescita della città di Carrara in maniera incisiva, soprattutto dopo il 1925. Prima di quella data furono infatti realizzati solo i quartieri di San Martino a sud del centro storico e quello in località Perticata a destra del Corso XX

Settembre. A seguito della crescita delle possibilità finanziarie del Comune, dovute al raddoppio delle tasse degli industriali per l'estrazione del marmo, furono realizzati numerosi interventi edilizi: seguendo la politica del decentramento e del decongestionamento dei centri urbani furono avviati i cantieri di Bedizzano, Gagnana, Miseglia e Torano, l'anno

successivo quelli di Colonnata, Codena e Bergiola, nelle zone di collina, nel 1928 quello di Grazzano.

Nel 1927 venne presentato un nuovo Piano Regolatore edilizio e di ampliamento, mai messo in pratica, che prevedeva la lottizzazione di tutto il territorio comunale, in particolare della zona a sinistra del Viale XX Settembre e della Marina e la demolizione di buona parte del tessuto urbano già costruito.

Durante la crisi, iniziata nel '27, la produzione del marmo era scesa della metà e tutto il sistema economico fondato sul marmo bianco, sulla domanda estera e sull' egemonia del prodotto grezzo (in blocchi) rispetto a quello lavorato, subì un forte periodo di recessione. Nel corso degli anni la disoccupazione aumentò, nel 1935 la maggior parte delle aziende fu acquistata dalla società Marmi d'Italia, e tre anni dopo fu istituita con decreto legge la Zona Industriale Apuana (Z.I.A, 1938), con lo scopo di risolvere i problemi di disoccupazione e recessione economica.

Nel 1939 viene redatto un nuovo Piano, a cura dell'Ingegnere De Simone, che prevedeva la suddivisione in zone funzionali (zonizzazione) dell'intero territorio comunale dividendolo tra: zone estensive, intensive, industriali, a verde pubblico e rispetto alla tipologia degli edifici, villini, palazzine, case coloniche. In questo modo veniva messa in luce sul territorio urbano la gerarchia sociale ed economica, con le case popolari vicine ai luoghi di produzione, le ville e le case coloniche lungo il viale principale. Ecco che viene pianificato lo sviluppo edilizio lungo il Viale XX Settembre che segnò definitivamente la saldatura tra Avenza e Marina, che venne suddivisa a sua volta in tre zone funzionalmente distinte: centro commerciale, quartiere balneare a ponente e zona di servizio al porto a levante, verso il comune di Massa.

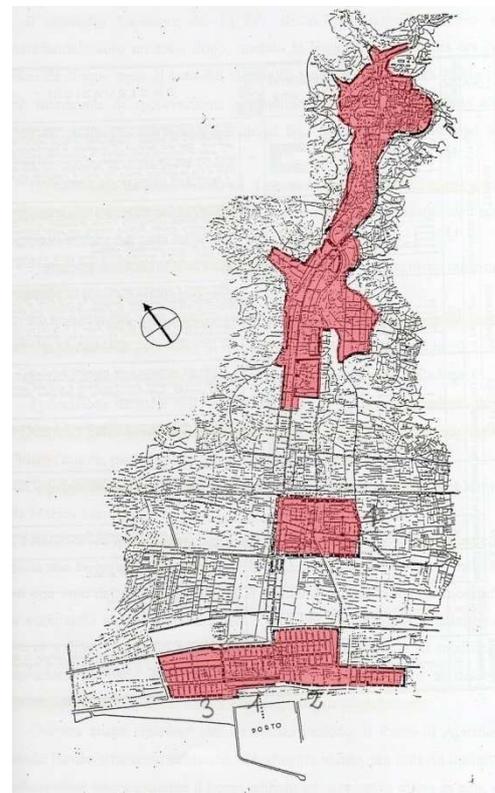


Figura 6- Schema dei quartieri, 1939

Alla ristrutturazione viaria, prevista dal piano si affiancò la creazione delle Piazze, tipica della politica urbana del regime, una all'ingresso di via Roma e l'altra con l'apertura di un lato di Piazza Farini che assumeva il ruolo di centro amministrativo e commerciale.

L'assetto urbano attuale della città di Carrara è comunque frutto di due piani successivi, il Piano di Apuania del 1941 e il piano Piccinato del 1971. Il primo, ignorato per molti anni dalla maggior parte dei tecnici comunali, gestiva solo le zone di Carrara, Avenza e Marina, lasciando fuori da ogni considerazione i paesi a monte, in cui però all'epoca abitavano più di 14000 abitanti, un quarto della popolazione comunale.

Nel 1959 il professor Luigi Piccinato venne incaricato di redigere il nuovo piano per il comune di Carrara, ma le vicende per la sua approvazione si rivelarono lunghe e piene di imprevisti che ne richiesero il continuo aggiornamento. Innanzi tutto nel 1963 fu definitivamente abbandonata la Ferrovia Marmifera, giudicata troppo onerosa, e furono iniziati nuovi studi sull'asse di penetrazione nel centro urbano; nel 1962 fu approvata la Legge 167, che permetteva l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare a Codena, Fossola, Bonascola e Avenza e Marina e nel 1968 il D.M 1444 sugli standard urbanistici; venne redatto il piano del porto secondo le indicazioni della Marina Mercantile e nel 1970 venne realizzata la tratta autostradale Sestri-Livorno con l'inserimento del casello autostradale e dell'uscita a Carrara. Sulla base di tutti questi cambiamenti il piano del 1959 fu modificato e adottato definitivamente solo nel 1971, con un ritardo di undici anni, causando nel frattempo il rilascio di un numero consistente di licenze per interventi edificatori, che provocarono lo sviluppo a macchia d'olio della città, la quale andava a saldarsi nella zona di pianura con l'abitato di Massa.

Al momento dell'adozione il piano del 1971 prevedeva un incremento della popolazione di 20000 unità nell'arco dei successivi 30 anni, ritenendo necessaria la disposizione di ulteriori 150 ettari di aree edificabili ripartiti su tutto il territorio comunale.

In realtà la popolazione aumentò di sole 6000 unità, ma contemporaneamente si assistette ad una enorme scissione dei nuclei familiari e quindi all'aumento del numero di famiglie presenti sul territorio, tanto da rendere possibile l'occupazione di tutti gli alloggi previsti. Gli obiettivi del Piano Piccinato erano i seguenti: deviare la SS Aurelia all'incrocio con Viale XX Settembre, costruire il viadotto nord Carrara, migliorare ed attrezzare la via Carriona, ormai strada di trasporto dei marmi, fino al mare, guidare lo sviluppo ovest dell'abitato di Avenza, redigere piani particolareggiati per Carrara Centro, creazione di una nuova arteria al posto della Marmifera e della circonvallazione di Marina e redazione di PEEP (piano di edilizia economica e popolare).

Analizzando la situazione che si verificò a seguito di tale piano nelle diverse circoscrizioni si possono mettere in luce diversi aspetti di tale strumento urbanistico.

Nelle zone a monte, data la tendenza della popolazione a spostarsi verso la Marina, il piano prevedeva solo interventi di risanamento e di dotazione dei servizi mancanti.

Per il centro città invece le previsioni furono meno realistiche : il piano prevedeva un aumento del 15 % della popolazione che non si verificò a causa dei notevoli spostamenti nelle zone di edilizia economica popolare e verso Marina di Carrara, pertanto più che realizzazioni di nuovo stampo si risanò la zona antica e si trasformò la città storica in centro direzionale.

Anche il sistema viario fu soggetto a modifiche: la via Carriona venne integrata con nuovi tronchi stradali che permettevano l'arrivo in porto dei blocchi di marmo provenienti dai bacini e, sulla base delle precedenti previsioni del piano di Apuania (1941), fu realizzato il collegamento collinare con Massa attraverso la via Foce.

Nella zona di Fossola, si registrò un acceso aumento di popolazione dovuto al progetto di edilizia economica e popolare, perciò le azioni di piano prevedevano solo la dotazione di servizi e strutture pubbliche e la riorganizzazione delle attività lungo il Torrente Carrione; nell'abitato di Avenza invece la popolazione aumentò solo di 1041 unità, a fronte delle 6000 previste, nonostante la realizzazione del P.E.E.P e la volontà di far nascere un ulteriore centro abitato tra l'edilizia popolare e il Viale XX Settembre, che avrebbe riunito il centro storico di pianura al nuovo sistema insediativo monti-mare.

Al contrario del caso di Avenza, Marina di Carrara, per cui si era previsto un aumento di 9000 abitanti, vide crescere la popolazione con solo 1000 persone in più, che andarono ad occupare la zona Nord occidentale dell'abitato, essendo la parte orientale fortemente compromessa dalle attività portuali in espansione. In questa zona della città il Piano di Piccinato aveva come obiettivo la sistemazione del traffico, in particolare la separazione tra traffico privato e portuale, attraverso la realizzazione di una circonvallazione tangente l'abitato destinata alla viabilità privata.

Il Piano del 1971 in conclusione si occupava di dotare ogni centro urbano dei servizi necessari alla vita della popolazione, scuole elementari, medie e superiori, servizi di trasporto pubblico e mercati coperti (Avenza e Marina e Carrara).

Per quanto riguarda le attività dell'industria marmifera lungo il Torrente Carrione, Piccinato non poté far altro che riconfermarne la localizzazione, poiché mancavano spazi in cui rilocalizzare le segherie: il consorzio Z.I.A in quel periodo vietava che al suo interno fossero collocate attività legate al marmo.

Quando nel 1988 iniziarono gli studi per la redazione del nuovo Piano Regolatore (del 1990) il territorio era totalmente urbanizzato in direzione monti-mare ed il torrente totalmente occupato dalla presenza delle segherie.

Alle analisi svolte dal gruppo di lavoro incaricato emergono i seguenti dati sull'uso del suolo:

totale superficie comunale: 7127 ha

area urbanizzata: 1013 ha

area extra urbana e collinare: 1227 ha

area montana: 4887 ha

Per quanto riguardava l'area urbanizzata (1013 ha), gli studi presentavano la seguente suddivisione:

zone residenziali: 477,1 ha

zone artigianali e industriali: 198,0 ha



Figura 7- Vista della città, Zona industriale 1950

commerciali, direzionali e servizi: 48 ha
servizi pubblici e attrezzature: 56,6 ha
altre aree non edificate/ incluse: 232,8 ha.

Di fronte a questa situazione, ai risultati della zonizzazione, alla nascita di periferie diffuse e della Zona Industriale Apuana, barriera e ponte tra Massa e Carrara, il nuovo piano non poteva far altro che fermare lo sviluppo edilizio quantitativo, che non era accompagnato da un aumento reale della popolazione, ed incentrare gli interventi sulla manutenzione e la riqualificazione dell'esistente e la protezione dell'ambiente. A seguito dei numerosi incidenti nelle industrie chimiche, il nuovo PRG si poneva inoltre l'obiettivo di razionalizzare e riordinare le aree produttive, dislocate sul territorio recuperandole e rifunzionalizzandole.

I principali interventi previsti dal piano riguardavano l'apparato infrastrutturale della città: il potenziamento dei traffici portuali, con la creazione di un nuovo piazzale sul mare (primo piazzale Città i Massa), una nuova stazione ed un centro intermodale, compreso lo spostamento dei cantieri navali; la realizzazione di un nuovo scalo ferroviario, nella Zona Industriale, tra Massa e Carrara, di collegamento tra le aree produttive e il porto; l'apertura di nuovi svincoli dell'autostrada A12 per collegamenti di media distanza; collegamento della SS Aurelia con la via Marmifera (ex sede ferroviaria), per raggiungere il centro città anche da ponente; altri interventi sulla viabilità locale, incentrati soprattutto sulla distinzione tra viabilità privata e trasporto merci, e sul decongestionamento della viabilità del centro urbano dalla continua presenza dei mezzi di trasporto provenienti dalle cave.

Per quanto riguardava i centri abitati, il nuovo piano si faceva carico di interventi di riqualificazione e conservazione delle zone di montagna e dei relativi centri abitati che stavano subendo l'esodo di buona parte della popolazione giovane vedendo aumentare l'indice di vecchiaia dei residenti rimasti. Il centro città veniva sottoposto a totale conservazione, nella zona Stadio si prevedeva una trasformazione delle aree lungo il torrente Carrione, per la prima volta identificato come "area problema" ed era prevista la deocalizzazione di attività con esso incompatibili, e la realizzazione di un parco fluviale con piste ciclabili e pedonali. A Marina di Carrara il piano si dirigeva nella direzione della salvaguardia dell'ambiente naturale, in particolare al recupero della fauna e della flora legate all'ecosistema naturale della Fossa Maestra. Nei fatti però questo piano ha lasciato in eredità lo studio dello stato del territorio e della popolazione fino al '90, ma nessun intervento realizzato. Nel 1995 infatti con l'entrata in vigore della Legge Regionale n.5 sul Governo del territorio, l'Amministrazione Comunale aveva deciso di proseguire l'esperienza del progetto del 1990, integrandola con gli studi sugli anni trascorsi e adeguandola alla nuova Legge.

Il Piano Strutturale, secondo la Legge 5-'95 fu approvato nel 1997 e successivamente soggetto a variante nel 1999; l'approvazione del piano e relativa variante nel 2000 presentavano gli stessi indirizzi del 1990, mentre il Regolamento Urbanistico vigente è stato modificato a seguito di variante generale approvata dal consiglio comunale nel 2005.

Con l'entrata in vigore dell'ultima Legge Regionale sul Governo del territorio L.R. 1 /2005, il Piano è stato sottoposto ad un'ennesima variante, con cui sono stati ristabiliti obiettivi ed azioni di piano, ed è stato sottoposto a Valutazione Integrata, secondo quanto previsto dalla L.R 1/2005 e a Valutazione Ambientale Strategica secondo il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n°152 - "Norme in materia ambientale" di attuazione della direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi. Attualmente il Piano Strutturale è in fase di adozione.

1.4- Caratterizzazione del territorio e della geografia di sviluppo

Come abbiamo detto la città di **Carrara si è venuta ad inserire all'interno del sistema di città globali connesse a rete**, frutto dell'espansione dei sistemi macroeconomici, che le costringono ad un continuo stato di competizione reciproca. All'interno di questo sistema le città assumono aspetti sempre più simili tra loro, in particolare le grandi città, le metropoli, sono costellate da grattacieli simbolo del business, attraversate da milioni di persone in corsa per raggiungere il proprio posto di lavoro e far girare la ruota dell'economia e del progresso; questo modello di città corrisponde però ad uno sradicamento della città dall'ambiente dalle sue tradizioni, dai cicli naturali, che hanno tempi di vita diversi. Mai come negli ultimi decenni i "tempi storici", delle città in crescita, e i "tempi biologici", dei sistemi naturali in evoluzione, si sono trovati a correre su binari paralleli: "La velocità delle trasformazioni e l'incessante espansione a cui le realtà metropolitane sono sottoposte, hanno portato le città ad essere dominate da scenari di frammentazione, non solo del tessuto urbano e sociale, ma anche degli ecosistemi naturali. **La città modellata dall'interazione tra società ed ambiente, è comparabile per molti aspetti ad un ecosistema e, pertanto, deve essere analizzata come organismo complesso. Le relazioni che ne regolano la struttura rispondono infatti ai principi di causa-effetto, secondo cui ogni azione antropica ha una ricaduta diretta sull'equilibrio ambientale ed è in grado di compromettere la salvaguardia delle diversità biologiche.** Questa nuova condizione, induce a riflettere sul rapporto tra tessuto urbano e paesaggio e sul ruolo del verde e delle aree di risulta nella nuova dimensione territoriale della città metropolitana."¹

Queste considerazioni riguardano le grandi città, le megalopoli, ma in misura minore possono rapportarsi anche a città più piccole che fanno parte di sistemi metropolitani più ampi, nati come effetto dello "sprawl".

La zona costiera Toscana, di cui la città di Carrara è parte integrante, è un esempio, ormai molto conosciuto, di conurbazione lineare dove ha la sua massima espressione lo "sprawl

¹ "Zeppelin: Progetto per un Urban Center nell'area metropolitana fiorentina", E.Falqui, A.Bartolaccio, P. Pavoni-Firenze, 2009, Alfani editrice.

urbano": da Livorno a Carrara l'urbanizzazione è continua, accentuata dalla presenza della rete di vie di comunicazione, che corrono parallele alla costa e dalle reti di traffici commerciali, che dal mare arrivano all'entroterra sfruttando strade secondarie che si diramano da quelle principali.

Carrara, è immersa nel sistema metropolitano costiero della Toscana, e, come abbiamo accennato, si è sviluppata nel corso dei secoli sulla scorta di un fattore fondamentale: il marmo. La direzione di crescita della città è stata strettamente legata a quella che da secoli è la fonte primaria della sua economia, alla sua lavorazione ed al suo commercio, quindi alla localizzazione dei poli connessi a tali attività. Dall'epoca in cui il centro urbano veniva raffigurato come un grande laboratorio del marmo, a quando le segherie del lapideo hanno cominciato ad essere localizzate vicino a una fonte d'acqua sicura, il Torrente Carrione, necessaria alla lavorazione della pietra, fino alla realizzazione del primo ponte caricatore sul mare, da cui il materiale, grezzo o lavorato, veniva spedito via nave alle località d'oltre mare, la città è cresciuta ed ha preso forma, con direzione Est-Ovest, dalle Cave di marmo alla costa tirrenica.

Le prime vie di comunicazione interna nascono per il trasporto dei marmi, tutte dirette verso valle, tutte con lo stesso scopo: rispondere alla domanda sempre crescente di marmo.

L'incontro di questo processo evolutivo della città con le grandi trasformazioni urbane a scala regionale e nazionale, la nascita della ferrovia e poi dell'autostrada, lo sviluppo sempre più forte dei traffici, hanno portato Carrara ad entrare nel sistema di reti connettive della costa tirrenica e ad adeguare ad esse il proprio sistema di comunicazione: da un semplice molo di carico si arriva alla realizzazione di un porto di scambio, fino alla specializzazione come porto commerciale di "rilevanza nazionale ed internazionale".²

Nel corso degli anni l'escavazione del marmo ha continuato ad aumentare, il porto ha ampliato i propri traffici, le infrastrutture urbane sono state rafforzate per consentire un miglior collegamento tra la risorsa economica (marmo) ed il porto; sono aumentate le segherie, sempre più compresse sulle sponde del fiume, ed anche l'originario agglomerato di case della Marina ha assunto la conformazione di centro urbano, che saldandosi all'abitato di Avenza si è diretto verso il centro città. L'entrata in gioco della pianificazione del 1900, la zonizzazione, la lentezza nell'attuazione dei piani urbanistici, hanno dato il via libera ad interventi di edilizia economica e popolare lungo l'asse di sviluppo principale della città (Viale XX Settembre che si estende in direzione nord-sud) ed all'occupazione di suolo indiscriminata nella pianura a levante e ponente di tale asse. A levante, in particolare, si ha la prima spinta verso la collisione tra gli abitati di Massa e Carrara, con la realizzazione della Zona Industriale Apuana occupante 800 ettari di territorio a cavallo tra i due comuni.

Ogni trasformazione avvenuta nella pianura di Carrara e Massa ha pertanto seguito spinte di espansione che non hanno avuto nulla a che fare con l'ambiente circostante: gli ecosistemi sono stati sovrastati dalla crescita della città, frammentati tra

² "Masterplan dei porti Toscani"- Allegato al Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana 2000-2010.

gli insediamenti e la rete infrastrutturale, che hanno messo a rischio la permeabilità di questi stessi. Il rapporto di causa effetto, per cui ad ogni azione antropica corrisponde una azione diretta sull'ambiente naturale che ne compromette l'equilibrio si è manifestato nella zona costiera con conseguenze difficili da recuperare: basta pensare alla qualità delle acque fluviali e alla disconnessione tra i frammenti di naturalità di pianura, che, anche quando riescono a mantenere una certa permeabilità, hanno rare possibilità di riconnettersi ai macroecosistemi di collina e montagna, a causa delle barriere fisiche presenti sul territorio. Questi ultimi, infatti, costituiscono una delle risorse più pregiate del territorio regionale, dove la presenza del Parco delle Alpi Apuane garantisce la sopravvivenza di specie florofaunistiche caratteristiche della zona, mantenendo intatti gli ecosistemi naturali che vi sono all'interno.

La città di Carrara però, cresciuta su un modello economico monoculturale quasi esclusivamente legato alla produzione e lavorazione del marmo bianco, oggi si trova a giocare un proprio ruolo nel sistema macroeconomico di città globali connesse a rete, proprio in virtù del pregio della sua principale risorsa economica, che viene richiesta in tutto il mondo. Tale modello macroeconomico ha però bisogno di spazi, di vie di comunicazione, ha bisogno di rubare posto alla città, al suo territorio, pertanto crea un conflitto con il modello di crescita sostenibile (intesa come crescita qualitativa) che una città con un potenziale naturale ancora florido come quello di Carrara dovrebbe invece seguire.

Quindi Carrara è una città disconnessa dal proprio territorio e dai macroecosistemi che lo caratterizzano e necessita di interventi che trasformino questa disconnessione in un nuovo legame, riducendone l'impronta ecologica che secondo la Teoria delle Risorse rappresenta un indicatore strategico dello Sviluppo Sostenibile di una città.

Il principio di sostenibilità ambientale, obiettivo di tutte le politiche istituzionali europee, è infatti fondato sull'uso appropriato delle risorse, tale da garantirne il mantenimento e la possibilità di utilizzo da parte delle generazioni presenti e future, ed è questo principio che dovrebbe essere messo al primo posto degli obiettivi di pianificazione territoriale comunale. La sottrazione, da parte della pressione insediativa, delle superfici che si offrono alla diversità ambientale causa alterazioni irreversibili dello stato dell'ambiente, compromettendo le capacità evolutive degli ecosistemi naturali.

La città di Carrara ha sfruttato al massimo le risorse che aveva a disposizione, la montagna viene tuttora sfruttata per l'escavazione del marmo, provocando la frammentazione dell'ambiente-paesaggio montano, le aree di pianura e costa sono impermeabilizzate dall'edificato, il mare è allontanato e separato dalla città dalla presenza del porto: una città che sfrutta le proprie risorse non può essere sostenibile.

La città, che il progresso economico ha separato dal proprio contesto di appartenenza, deve in questi casi essere riconnessa al proprio territorio attraverso l'applicazione di criteri sostenibili: ogni frammento, da aree dismesse a spazi interclusi tra infrastrutture, essendo dotato di grandi potenzialità, deve essere inserito in un sistema di connessioni che ne

riportino alla luce le caratteristiche naturali e che permetta esso di svolgere il ruolo di pietra d'appoggio per il recupero dei meccanismi evolutivi degli ecosistemi, con lo scopo di recuperare almeno un po' della permeabilità perduta. La pianificazione di reti ecologiche si occupa proprio di questo, di creare corridoi verdi, in sistemi urbani altamente densificati e frammentati, integrati ai sistemi infrastrutturali, che permettano ad ogni ecosistema di sviluppare quella rete di relazioni dinamiche necessaria alla propria evoluzione.

Sulla base di queste considerazioni la tesi di laurea propone una strada alternativa, una vera e propria rottura epistemologica del modello urbano e dell'organizzazione funzionale del territorio. **La tesi illustra un' UTOPIA URBANA fondata su una conversione ecologica del sistema economico e territoriale su cui la città si è basata sino ad oggi e che l'ha estraniata dal proprio territorio:** i fattori di crescita tradizionali, legati al porto e ad un suo eventuale ampliamento che allontanano la città dalla sostenibilità, vengono convertiti e gli spazi ad essi collegati, le aree deposito e lavorazione localizzate lungo il fiume Carrione, vengono destinati ad usi sostenibili. Il punto di partenza è la considerazione del fatto che la città non ha bisogno di ampliare il porto commerciale e turistico, come il modello di crescita economica propone di fare, poiché un'azione simile comporterebbe un'ulteriore separazione e sradicamento della città dal proprio contesto ambientale, bensì di riorganizzare le funzioni in esso già presenti, introducendo sistemi di trasporto permeabili nei confronti della città e del suo rapporto con il mare e meno impattivi di quelli esistenti. Inoltre essendo il porto legato alla complessa filiera produttiva del lapideo che si dirama dai siti di escavazione, alle segherie lungo il fiume, l'elemento di partenza proposto per invertire la direzione di marcia del sistema macroeconomico è la delocalizzazione delle attività produttive che gravitano ed esercitano pressioni insostenibili sull'ambiente in cui si inseriscono, e ricreare un nuovo corridoio naturale di permeabilità che ristabilisca il naturale rapporto mare monti e ridia respiro alla città di Carrara. Questo sogno verso la sostenibilità ha come obiettivo la rigenerazione urbana di una città che ha alle spalle un grandissimo potenziale naturale, costituito dal sistema delle Alpi Apuane e del territorio collinare, che deve necessariamente essere riconnesso al resto del territorio spezzando il paradigma di sviluppo legato al progresso economico e creando le condizioni per cui la nuova pianificazione possa fondarsi sulla Teoria delle Risorse, riducendo l'impronta ecologica della città di Carrara, che in questa teoria rappresenta un indicatore di tendenza verso la sostenibilità.

2- Caratteri strutturanti il sistema paesistico-ambientale

2.1- Gli usi dei suoli

Il Comune di Carrara, appartenente alla Provincia di Massa Carrara, si trova nella Toscana Nord Occidentale, tra le Alpi Apuane a est e il Mar Tirreno a ovest, confinante con i comuni di Massa a Sud, Fosdinovo a Nord-est e Fivizzano a Est, e con il comune di Sarzana (regione Liguria) a Sud, estendendosi su un territorio di 7130 ettari, con una popolazione residente di 65750 abitanti.

La conoscenza del territorio e delle sue risorse è fondamentale per individuare le eventuali criticità messe in atto dalle azioni di pianificazione. Nella fase di ricerca sullo stato del territorio devono quindi essere elaborate o reperite informazioni cartografiche, numeriche e descrittive che mettono in luce gli aspetti del territorio e il suo utilizzo. A questo scopo sono state elaborate cartografie descrittive relative a: uso dei suoli, presenza di aree protette sul territorio, macroecosistemi naturali e reticolo idrografico, frammentazione dell'ambiente-paesaggio ed individuazione delle aree sensibili del territorio.



Figura 8- Inquadramento di Massa e Carrara

La cartografia dell'**uso dei suoli** (Tav.n°2), fornita sulla base di elaborazioni redatte dall'ufficio tecnico comunale in scala 1:10000, è stata rappresentata in scala 1:25000 e presentata in unione alla carta dell'uso del suolo del Comune di Massa. I due territori infatti, anche se amministrativamente separati, costituiscono un unico complesso urbano, soprattutto nell'area di pianura, pertanto una rappresentazione unificata risulta più esaustiva nella comprensione dello stato del territorio³.

Il territorio è caratterizzato da ambiti a naturalità diffusa accostati da ambiti di paesaggio artificiale ed agricolo. Più del 55% del territorio è coperto da territori boscati ed ambienti semi-naturali, la maggior parte dei quali caratterizzata da boschi di latifoglie e boschi misti

³ Le informazioni relative all'uso del suolo comunale sono state attinte dalla consultazione dei dati CORINE LAND COVER 2000, dalla cartografia elaborata dall'ufficio tecnico comunale del Comune di Carrara e dalle analisi pubblicate nel Rapporto Ambientale di valutazione Integrata del PS comunale.

nelle zone collinari, ed aree a vegetazione boschivo-arbustiva unite a pascoli naturali e praterie d'alta quota nelle zone montane ricadenti all'interno del Parco delle Apuane. Sono presenti anche zone coperte da boschi di conifere, ma in esigua quantità rispetto ai boschi di latifoglie.

Le aree estrattive, escluse dal perimetro delle aree protette, ricoprono l'area centrale del territorio montano comunale, caratterizzandone ormai il panorama. Parte del territorio collinare è stato sottoposto a coltivazioni di vigneto e oliveto, soprattutto nelle aree circostanti il tessuto urbano discontinuo tra il tracciato della ferrovia e il centro storico.

La pianura costiera risulta quasi interamente coperta da un tessuto urbano continuo, nell'area centrale di Marina di Carrara, e discontinuo, quindi diffuso sul territorio, con qualche eccezione dovuta alla presenza di seminativi in aree non irrigue (Villa Ceci, zona Battilana e Battilanino) affiancati da sistemi colturali e particellari permanenti. Le aree industriali e commerciali occupano tutto il territorio di pianura e costa nella zona a levante del Torrente Carrione fino al confine con il Comune di Massa.

L'area costiera è prevalentemente coperta dalle infrastrutture viarie, dall'area portuale e dagli stabilimenti balneari; rimane una piccolissima area che viene classificata come "Spiagge Dune e Sabbie" che si trova nei pressi della foce della Fossa Maestra e corre con le spiagge fino all'area portuale.

Si riporta una tabella sulle estensioni superficiali delle aree naturali e urbanizzate ricavata dal Terzo livello Corine Land Cover 2000 :

CORINE LAND COVER (LIVELLO3)	SUPERFICIE IN ha	SUPERFICIE IN %
Aree a vegetazione sclerofila	1	0,01
Aree verdi Urbane	2	0,02
Spiagge dune sabbie	6	0,09
Aree portuali	8	0,11
Reti stradali ferroviarie e spazi accessori	27	0,37
Boschi di conifere	39	0,55
Seminativi in aree non irrigue	65	0,91
Tessuto urbano continuo	116	1,64
Vigneti	144	2,03
Sistemi colturali e particellari permanenti	293	4,13
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie, con spazi naturali	357	5,03
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	401	5,66
Aree industriali e commerciali	440	6,2
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	517	7,28
Boschi misti	644	9,08
Aree estrattive	692	9,76

Tessuto urbano discontinuo	967	13,63
Boschi di latifoglie	2377	33,50

Dagli anni '90 ad oggi non ci sono stati incrementi significativi nel consumo di suolo, infatti sia le aree urbanizzate che quelle ad uso industriale erano già state occupate completamente intorno alla fine degli anni '80 (par. 1.3)

Sempre dall'analisi delle informazioni tratte da CORINE LAND COVER 2000 :

CLC LIVELLO 3 2000	Superficie in ha	Superficie in %
AREE PORTUALI	8	0,11
RETI STRADALI E FERROVIARIE E SPAZI ACCESSORI	27	0,37
TESSUTO URBANO CONTINUO	116	1,64
TESSUTO URBANO DISCONTINUO	967	6,2
AREE INDUSTRIALI E COMMERCIALI	440	9,76
AREE ESTRATTIVE	692	13,63
TOTALE CONSUMO SUOLO	2250	31,71
TOTALE SUOLO COMUNALE	7130	100

Dai dati in tabella si nota l'elevata pressione esercitata dal tessuto insediativo, soprattutto quello discontinuo, presente su tutto il territorio, fatta eccezione per le zone montane e i centri storici di Carrara e Marina che rappresentano il tessuto continuo; il rapporto tra i le superfici occupate dalle due tipologie di tessuto (1 a 8) è infatti indice di una elevata frammentazione.

Dai dati sulla presenza di aree a verde pubblico si osserva che su un consumo di suolo totale del 31% del territorio comunale le aree a verde pubblico (463.500 mq) rappresentano il 2,6% sul totale del consumo e solo lo 0,64% della superficie totale comunale.

Elementi altrettanto incisivi sui valori di consumo di suolo sono i settori estrattivi delle cave di marmo statuario, che occupano quasi la stessa estensione delle aree a tessuto discontinuo. La manutenzione del verde pubblico è affidata all'AMIA S.p.a attraverso un contratto di servizio; riportiamo sotto le dotazioni in mq, estratti dal rapporto ambientale del 2005.

Dotazioni di verde pubblico mantenute con prati e tappeti erbosi:

Superficie a verde pubblico: mq 463.500

Parchi, aree di quartiere, aiuole: mq 171.900

Superficie a prato: mq 345.300

Verde irriguo irrigato automaticamente mq 61.050

Verde irriguo irrigato manualmente mq 4.500

Alberature

Alberature: 12.000

Alberature stradali: 3.930

Arbusti

Numero 1.532

Siepi lineari

Metri lineari : 13.030

Numero arbusti: (2 per metro lineare) 26.060

Parchi

Padula : mq 100.000

Bassagrande : mq 11.800

Paradiso : mq 18.500

Bertellà : mq 7.000

La Malfa : mq 4.900

Pinete

mq 87.200

Metri quadrati di verde attrezzato per abitante

Dotazione di verde pubblico mantenute con prati tappeti erbosi: mq 340.301

Pinete : mq 82.620

Superficie totale disponibile : mq 437.000

Verde scolastico

Superficie : mq 108.800

Numero scuole con verde attrezzato n. 43

Superficie totale di verde pubblico disponibile per abitante : 7,1 mq/abitante

2.2- I macroecosistemi naturali e le aree protette

Nella cartografia di rappresentazione dei **macroecosistemi naturali** (Tav.n°4) sono stati individuati i macrosistemi che caratterizzavano il territorio prima della sua urbanizzazione, uniti alla rete idrografica, che rappresenta il tessuto connettivo primario per lo scambio interno di energia tra gli ecosistemi naturali. La rappresentazione cartografica, in scala 1:50000, in questo caso si estende dal fiume Magra al fiume Versilia, comprendendo il territorio fino alle catene montuose principali, ed ha lo scopo prioritario di evidenziare la assenza di limiti amministrativi e territoriali delle aree naturali. Anche la separazione tra i macroecosistemi è indicativa, poiché tra essi agiscono azioni di scambio energetico complesse che non possono essere scientificamente perimetrabili. Inoltre tale rappresentazione, sovrapposta all'urbanizzazione attuale serve a dare informazioni relative allo stato di frammentazione del territorio. Abbiamo pertanto individuato i macroecosistemi principali in base sia alla componente vegetazionale che alla fascia altimetrica, soprattutto per distinguere il macroecosistema montano da quello collinare, entrambi caratterizzati da vegetazione arbustiva, usando come base una cartografia storica I.G.M 1939 in scala

1:25000, in cui ancora non era presente il sistema insediativo attuale. I macroecosistemi così individuati sono i seguenti:

Macroecosistema costiero: comprende tutto il territorio dal mare all'ecosistema della pineta costiera, comprendente l'arenile e le zone dunali e retrodunali (oggi praticamente inesistenti);

Macroecosistema della pianura: si estende dal limite del macroecosistema costiero sino ad una fascia altimetrica di 50 m s.l.m., in cui si riscontrava la presenza delle zone umide di pianura, in particolare il Lago di Porta verso sud e la zona umida di Battilana verso nord;

Il macroecosistema collinare: compreso tra la fascia altimetrica di 50 m s.l.m. fino a quella dei 600 m, dove si individuavano i primi boschi di latifoglie;

Il macroecosistema della montagna: si estende a partire dalla fascia altimetrica dei 600 m, fino alle cime del sistema montano delle Alpi Apuane. Il confine tra questo macroecosistema ed il precedente è molto labile poiché la vegetazione nella fascia altimetrica bassa è molto simile, dove sono presenti boschi di latifoglie e rara quella di boschi di conifere, appartenenti ad altimetrie più elevate. La denominazione di Alpi Apuane infatti deriva dalla somiglianza di tale catena a quella del sistema Alpino, per la ripidità dei pendii e per la rapidità nella variazione della pendenza dei rilievi, ma le quote altimetriche raggiunte dalla catena Apuana, rispetto alla sua omonima, sono molto inferiori.

Il sistema idrografico: i corsi d'acqua sono tra gli elementi di connessione ecologica più importanti, veri e propri corridoi naturali di riequilibrio tra i macroecosistemi. Per l'area vasta presa in esame i principali corsi d'acqua individuati sono il Fiume Magra, Il torrente Parmignola, il Torrente Carrione, il fiume Frigido e il Fiume Versilia, con i relativi affluenti e corsi d'acqua secondari.

Alla rappresentazione dei macroecosistemi segue quella delle aree protette presenti sul territorio, che contribuiscono alla conservazione degli ecosistemi e delle specie florofaunistiche in esse presenti, preservandole da trasformazioni e alterazioni del loro stato naturale.

La carta delle **aree protette** (Tav. n°3) individua sul territorio provinciale le aree protette a scala nazionale e regionale, i vincoli paesaggistici presenti nel Piano Paesaggistico regionale interno al P.I.T della regione Toscana (ex Legge 431/1985- Galasso), ed i vincoli diretti su siti particolari provenienti dalla ex Legge 1497/39 (protezione delle Bellezze naturali), presenti sempre nel PIT. La Provincia di Massa Carrara è interessata dalla presenza di due parchi, quello nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano e quello regionale delle Alpi Apuane. Le informazioni descrittive e numeriche riportate riguardano in particolare le aree protette a scala regionale e i siti della rete Natura 2000 ricadenti nel territorio comunale di Carrara.

Appartenenti alla Rete Natura 2000 troviamo i S.I.R (siti di interesse regionale) seguenti:

- Valle del Torrente Gordana (Codice natura 2000: IT5110001)
- Lago di Porta (Codice natura 2000: IT5110102)

- Monte Orsaro (Codice natura 2000: IT5110002)
- Monte Matto-Monte Malpasso (Codice natura 2000: IT5110003)
- Monte Acuto- Groppi di Camporaghera (Codice natura 2000: IT5110004)
- Monte la Nuda- Monte Tondo (Codice natura 2000: IT5110005)
- Monte Castagnolo (Codice natura 2000: IT5110007)
- Lago Verde di Passo del Bratello (Codice natura 2000: IT5110101)
- Valli Glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi (Codice natura 2000: IT5120008)
- Monte Borla- Rocca di Tenerano (Codice natura 2000: IT5110008)
- Monte Sagro (Codice natura 2000: IT5110006)
- Valle del Serra- Monte Altissimo (Codice natura 2000: IT5120010)
- Monte Tambura- Monte Sella (Codice natura 2000: IT5120013)
- Praterie primarie e secondarie delle Apuane (Codice natura 2000: IT5120015)

Il territorio del Comune di Carrara, confinante con il comune di Massa, Fivizzano e Fosdinovo facenti parte della provincia di Massa Carrara e con Sarzana, appartenente alla provincia di La Spezia, è interessato dalla presenza di tre dei siti sopra elencati, che rientrano all'interno del Parco Regionale delle Alpi Apuane che a sua volta interessa i territori di Carrara, Massa, Montignoso, Fivizzano e Casola in Lunigiana, per cui la competenza amministrativa su tali aree è dell'Ente Parco, secondo l'art. 3 della L.R 56/00:

1. SIR-pSIC n° 6 _Monte Sagro
2. SIR-pSIC n° 8 _Monte Borla –Rocca di Tenerano
3. SIR-ZPS n° 23_ Praterie primarie e secondarie delle Apuane

SIR-pSIC n° 6 _Monte Sagro

Il sito ha un estensione di 1220 ha e comprende una parte del settore nord-occidentale della catena apuana che culmina con il monte Sagro a quota 1749 m sul livello del mare, interessando i comuni di Massa, Fivizzano e Carrara; le coordinate geografiche rispetto a Greenwich sono Latitudine 44° 06' 49", Longitudine 10° 09' 45".

Il Comune di Carrara partecipa per circa il 24% alla superficie del SIR-ZPS con 288 ha.

COMUNI	SUPERFICIE DEL COMUNE	TERRITORIO COMUNALE NEL SITO (ha)	% TERRITORIO COMUNALE ALL'INTERNO DEL SITO RISPETTO ALL'INTERA SUP. DEL SITO	% TERRITORIO COMUNALE ALL'INTERNO DEL SITO RISPETTO ALL'INTERA SUP. DEL COMUNE
Carrara	7130	288	23.6%	4%
Fivizzano	17967	545	44.6%	3%
Massa	9392	387	31.8%	4.1%

Rispetto al Parco Regionale delle Alpi Apuane il sito del Monte Sagro si sovrappone totalmente alla sua Area Interna (AI), rientrando quindi nell'Area Contigua(AC) del Parco:

SUP. AI PARCO APUANE	SUP. AC PARCO APUANE	SUP. SIR IN AI	% SUP. SIR IN AI
24003	33090	1220	100%

Il SIR-pSIC n° 6 _Monte Sagro risulta caratterizzato dalla presenza di boschi di latifoglie nella parte nord e nella parte sud, per una superficie di 425.79 ha, la parte centrale da aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione per un totale di 446.89 ha ed aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota per 225.43 ha nella zona nord-ovest, 10,67 ha di boschi misti ed una lieve quantità di aree estrattive per 9.70 ha. La zona centro-occidentale del sito è caratterizzata da una composizione mista di zone aperte assimilabili alle praterie d'alta quota, ad aree con vegetazione rada e discontinua, ad affioramenti rocciosi e a pascoli riconquistati dal manto forestale⁴.

SIR-pSIC n° 8 _Monte Borla –Rocca di Tenerano

Il sito copre una superficie di circa 1081 ha con un dislivello che va dalla quota minima di 350m s.l.m alla massima di 1469 m s.l.m, interessando i comuni di Carrara, verso Sud, e Fivizzano, nella parte Nord, escludendo i bacini estrattivi limitrofi, circondando senza comprenderlo il sito delle cave Walton. Le coordinate geografiche del sito n° 8 rispetto a Greenwich sono Latitudine 10° 07' 24" e Longitudine 44° 07' 51"; nella parte orientale entra in contatto con il sito del Monte Sagro e si sovrappone al SIR-ZPS n° 23 per il 94%.

COMUNI	SUP. COMUNE	TERRITORIO COMUNALE NEL SITO (ha)	% TERRITORIO COMUNALE ALL'INTERNO DEL SITO RISPETTO ALL'INTERA SUP. DEL SITO	% TERRITORIO COMUNALE ALL'INTERNO DEL SITO RISPETTO ALL'INTERA SUP. DEL COMUNE
Carrara	7130	327	30.2%	4.6%
Fivizzano	17967	754	69.8%	4.2%

Anche questo sito si sovrappone in maniera molto estesa al Parco Regionale delle Alpi Apuane, ricadendo nella sua Area Interna (AI):

SUP. AI PARCO APUANE (HA)	SUP. AC PARCO APUANE (HA)	SUP. SIR NEL AI (HA)	% SUP. SIR IN AI
---------------------------	---------------------------	----------------------	------------------

⁴ L'uso del suolo dei Siti di Importanza Comunitaria è stato analizzato attraverso la sovrapposizione del sito con la cartografia Corine Land Cover 2000 della regione Toscana, di cui è stato considerato il terzo livello degli strati informativi.

24003	33090	1081	100%
-------	-------	------	------

Il SIR-pSIC n° 8 _Monte Borla _Rocca di Tenerano è occupato, per la maggior parte della sua superficie, da boschi di latifoglie per un totale di 706.81 ha nella parte centro settentrionale del sito, e da aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota con una superficie di 218.7 ha, che si localizzano lungo i crinali e i versanti meridionali che sovrastano i bacini estrattivi di Carrara; infine un'area di 45.68 ha dalla parte centro occidentale è costituita da boschi misti.

SIR-ZPS n° 23_ Praterie primarie e secondarie delle Apuane

Il SIR-ZPS n° 23 Praterie primarie e secondarie delle Apuane copre una superficie di 17320 ha, costituita dai crinali e dalla parte più elevata del complesso montuoso, con una lunghezza di 30 km e un'ampiezza di 15 km; la quota altimetrica maggiore è raggiunta dal Monte Pisanino con 1946 m s.l.m, che si trova nella parte settentrionale del complesso.

Tale sito si affaccia sul versante tirrenico e nell'interno su Garfagnana e Lunigiana, con andamento Sud-Est Nord-Ovest, seguendo la Catena Apuana che ricade tra i bacini del Fiume Magra (a nord) e quello del Serchio (Est Sud-Est).

Le coordinate calcolate rispetto a Greenwich per tale sito corrispondono a Latitudine 44° 06' 28" e Longitudine 10° 14' 02", connettendosi alla rete ecologica delle Alpi Apuane attraverso la sovrapposizione con i seguenti siti:

NOME SITO A CUI SI SOVRAPPONE IL SIR	AREA DI SOVRAPPOSIZIONE SIR N° 23 CON ALTRI SITI (HA)
SIR-Psic n° 6 " Monte Sagro"	1443.78
SIR-Psic n° 7 "Monte Castagnolo"	116.09
SIR-Psic n° 8 "Monte Borla- Rocca di Tenerano."	722.86
SIR-Psic n° 16 "Valli Glaciali di Orto di donna e Solco di Equi"	2458.14
SIR-Psic n° 17 "Monte Sumbra"	1543.69
SIR-Psic n° 18 "Valle del Serra- Mt Altissimo"	1229.74
SIR-Psic n° 20 "Monte Croce- Monte Matanna"	967.07
SIR-Psic n° 21 "Monte Tambura- Monte Sella"	1922.64
SIR-Psic n° 22 "Monte Corchia- Le Panie"	3158.8

Il sito ricade nel territorio delle provincie di Lucca e Massa-Carrara, rispettivamente con superfici di 11237.24 ha e 6083.60 ha; nella provincia di Massa Carrar il sito interessa il comune di Carrara, che vi rientra con una superficie di 717.60 ha. Ovviamente il sito n° 23 si sovrappone totalmente al Parco delle Alpi Apuane occupando il 95% dell'Area Interna (AI) e il 4,9% di quella contigua(AC).

L'area del sito SIR-ZPS n° 23_ Praterie primarie e secondarie delle Apuane essendo molto estesa è caratterizzata da una grande varietà di vegetazione, anche se la maggior parte è caratterizzata da boschi di latifoglie che ne coprono una superficie di 7865.40 ha, nelle zone collinare e nel piano montano, mentre la zone più alte sono composte da un elevato numero di aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, aree con vegetazione discontinua, affioramenti rocciosi e zone a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione che ne occupano 4556.17 ha.

2.3- Ecologia del paesaggio e biodiversità

Le definizioni che sono state date alla parola "paesaggio" sono veramente numerose, ma quella su cui vale la pena soffermarsi, visti gli scopi di questo lavoro, è di Burel⁵ e Baudry che in accordo con la scuola europea, considerano tra gli ecosistemi che compongono un paesaggio anche gli ecosistemi umani, i loro disturbi e le loro influenze sull'ambiente; scrivono infatti i due autori: " *il paesaggio rappresenta un livello di organizzazione ecologica superiore all'ecosistema che si caratterizza essenzialmente per l'eterogeneità e per i processi a cui partecipa anche l'uomo con le sue attività*".

Forman e Godron⁶ (1995) nel modello spaziale e strutturale del paesaggio propongono tre

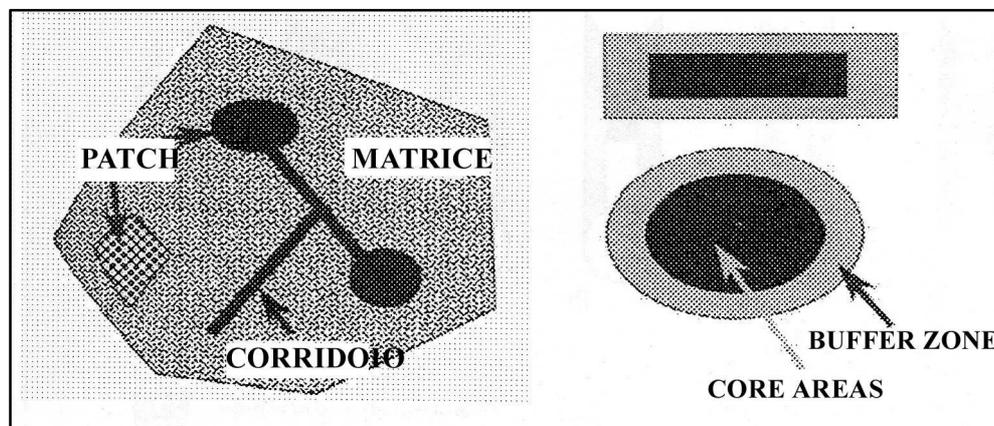


Figura 9- elementi che costituiscono la struttura del paesaggio (Burel e Boudry, 1999; modificato)

componenti complementari: le *patches* (ecotipi o tessere), i *corridoi* e la *matrice*. La matrice è l'uso del suolo dominante; le *patches* rappresentano unità areali e gli ecotipi. L'insieme delle patches costituisce un mosaico mentre l'insieme dei corridoi una rete. La matrice esercita un'influenza specifica sulle patches e sui corridoi che si manifesta nelle *buffer zone*, zone di margine con forte interazione con la matrice o le macchie vicine, e nelle *core area*, aree nucleo nelle quali le interazioni sono deboli o nulle.

⁵ Françoise Burel, "Effect of Landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks", Landscape Ecology, vol. 6 no.3 pp 161-174, 1992, SPB Academy Publishing bv, The Hague

⁶ Richard T. T. Forman, Michel Godron, "Landscape Ecology", Paperback.

I corridoi sono ecotopi lineari che differiscono nella loro fisionomia dallo spazio circostante e, organizzandosi in rete, svolgono un ruolo chiave nel mantenimento delle funzioni di dispersione. Ma il concetto di corridoio, così come quello di rete ecologica, è spesso arbitrariamente riferito ad ogni elemento lineare del paesaggio, sia che svolga effettivamente la funzione di corridoio, sia che faccia parte di una rete individuata con un criterio geometrico⁷ (McCollin e Jackson, 2004); l'approccio, se risulta valido per i principi dell'architettura del paesaggio, non lo è per quelli dell'ecologia in genere⁸ (Sitzia, 2005).

I corridoi ecologici possono essere costituiti dalle siepi campestri, dai filari di alberi lungo le strade di campagna, dalle cappezzagne interpoderali, dalla rete idrica minore e dalle scoline con vegetazione igrofila (Borin, 2005). Si tratta di elementi che costituiscono sistemi di comunità ambientale, lineari (corridoi) o puntiformi (*stepping stone*), nonostante siano inseriti in matrici paesistiche fortemente trasformate. In molti casi gli elementi della rete possono essere interessati da disturbi provenienti dalle aree limitrofe (effetto margine) di tipo biologico (predatori o competitori generalisti e antropofili, specie alloctone) e chimico-fisico (inquinamento acustico, luminoso e chimico), ma riescono a garantire la connettività a livello di paesaggio, soprattutto per quelle specie di esigenze funzionali limitate nel tempo (dinamiche individuali giornaliere, dispersione post-riduttiva e movimenti migratori stagionali) (Battisti, 2005).

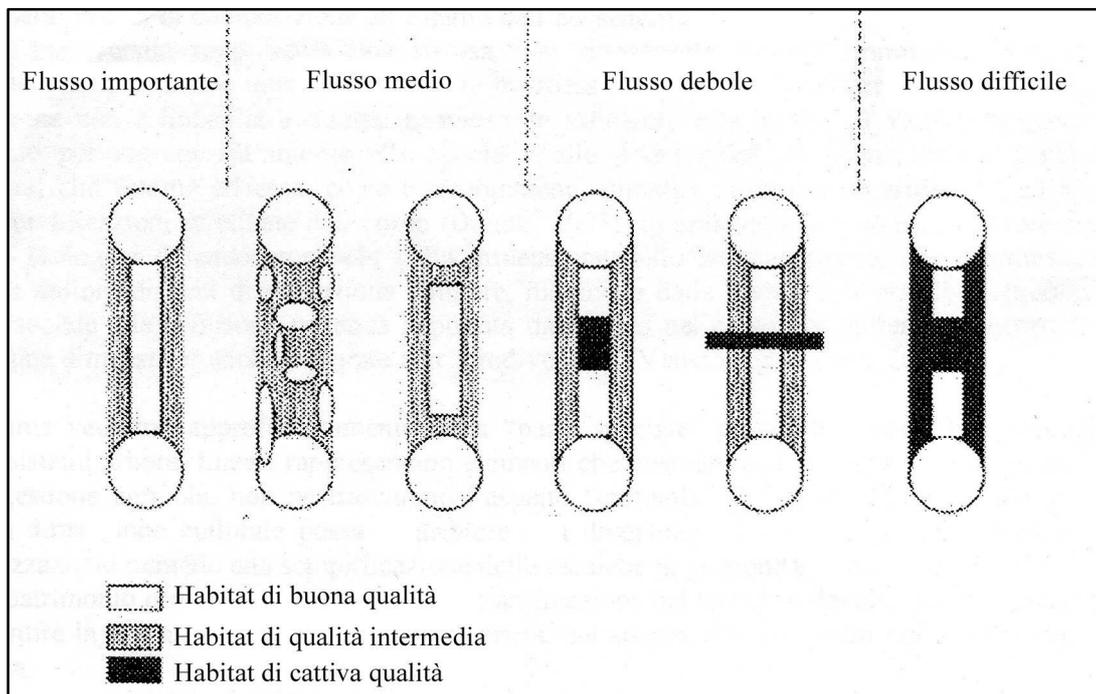


Figura 10- l'intensità dei flussi di individui tra due *patches* in funzione della connettività e della qualità degli elementi. a) corridoio connesso; b) insieme di piccole patches; c) corridoio connesso; d) corridoio con *gap*; e) corridoio con barriera; f) corridoio interrotto da una barriera in una matrice di cattiva qualità (Forman, 1995; modificato)

⁷ McCollin D. Jackson J.I., Bunce R.G.H., Barr C.J., Stuart R., "Hedgerows as habitat for woodlands plants. J. of Environmental Management, vol. 60, pp. 77-90, 2000.

⁸ Tommaso Sitzia, "The role of hedgerows as corridors for plant species: determinants analysis and efficiency evaluation", 2005

La crescente necessità di connettere le aree naturali che sono distribuite nel territorio, di creare attraverso corridoi paranaturali possibili "vie di comunicazione" per specie vegetali e animali, la creazione di zone cuscinetto fuori da aree protette di "isole" verdi che possono servire di appoggio alla specie, non è altro che il tentativo di salvaguardare la diversità di specie animali e vegetali che ancora rimangono sulla terra.

Secndo l'ideatore del termine, Edward O. Wilson, la "biodiversità" si riferisce *"alla varietà degli organismi a tutti i livelli, da quello delle varianti genetiche appartenenti alla stessa specie fino alla gamma delle varie specie, dei generi, delle famiglie e ai livelli tassonomici più alti; comprende anche la varietà degli ecosistemi, ossia la varietà delle comunità di organismi presenti in un particolare habitat, e delle condizioni fisiche in presenza delle quali vivono"* (Francia et al., 2005).

L'importanza del concetto di biodiversità si riconduce alla strategia della natura di mantenere più alta possibile la probabilità che la vita continui sulla terra. Attraverso il processo di speciazione, infatti, i genotipi si sono differenziati e moltiplicati per adattarsi alle variazioni ambientali e trarne di volta in volta profitto.

La biodiversità si manifesta in natura come eterogeneità di struttura, di funzione e di composizione⁹ (Noss, 1990): tra gli individui di una data specie, o tra le sue popolazioni locali, secondo cui alcuni gruppi in determinate condizioni ambientali si mostrano più efficienti di altri, pur se simili nell'utilizzare le risorse del sistema; tra specie differenti, grazie alla quale specie anche affini, o strettamente imparentate, dimostrano differenti capacità di adattamento all'ambiente e risultano particolarmente efficienti nell'occupare e nel difendere la nicchia ecologica a loro disposizione.

La biodiversità rappresenta una risorsa non rinnovabile. Non è rinnovabile perché la variabilità genetica inter e intraspecifica viene trasmessa di generazione in generazione solo se la riproduzione non è impedita e ridotta. In natura le estinzioni e la perdita di variabilità genetica avvengono per ragioni sia interne alla specie e alle popolazioni (selezione, deriva genetica, mutazione) che esterne ad essa, come i cambiamenti climatici, la selezione artificiale, ed altre, pesanti modificazioni effettuate dall'uomo (Buiatti, 2005). In ambito rurale, quindi, il valore della diversità biologica, dipende, non solo dalla dimensione dello stock genetico, che costituisce la sintesi di milioni di anni di evoluzione naturale, ma anche dalle tradizionali pratiche agricole, le quali, associate alla selezione genetica apportata dall'uomo nel corso dei millenni, concorrono a definire un a dimensione anche culturale alla "biodiversità" (Veneto Agricoltura, 2002).

⁹ Reed F.Noss, "Indicators for Monitoring Biodiversity: a Hierarchical Approach", 1990, Blackwell Publishing

2.4- Dinamica e tipologie della frammentazione dell'ambiente-paesaggio

Gli effetti della frammentazione sono osservabili a scale differenti. Alla scala di paesaggio, e in aree storicamente interessate dalla presenza umana, il processo di frammentazione ha portato alla strutturazione di "ecomosaici" paesistici nei quali è possibile distinguere una matrice antropica, venutasi a formare per scomparsa o alterazione di preesistenti tipologie ecosistemiche, all'interno della quale sono collocati i frammenti ambientali residui. Quest'ultimi (definiti anche isole di habitat, isole ecologiche, *remnanis*) mostrano caratteristiche proprie, un diverso grado di isolamento fra loro e fra le aree non frammentate, oltre che una propria articolazione spaziale.

La rete ecologica è costituita da elementi areali (aree serbatoio o matrici naturali, gangli, nodi, ecc.) e da elementi lineari (corridoi, stepping stones, ecc.) tra loro interconnessi. Tra i modelli strutturali di rete ecologica presenti in letteratura in questa sede si fa riferimento a quello proposto nel documento APAT 26/2003 (pp. 54-55) che a sua volta si riferisce a quello adottato nella *Pan-European Strategy for Conservation of Landscape and Biodiversity* e nella *Pan-European Ecological Network*.

In particolare vengono riconosciute da un punto di vista ideale, le seguenti unità strutturali e funzionali:

Core areas (aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi): aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target. Costituiscono l'ossatura della rete ecologica. Si tratta di aree con caratteristiche di "centralità", tendenzialmente di grandi dimensioni, in grado di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità e quantitativamente rilevanti, di ridurre così i rischi di estinzione per le popolazioni locali costituendo al contempo una importante sorgente di diffusione per individui mobili in grado di colonizzare (o ricolonizzare) nuovi habitat esterni; popolamenti con queste caratteristiche avranno anche maggiori probabilità di avere, al loro interno, forme di resistenza nei confronti di specie aliene potenzialmente capaci di sostituire quelle autoctone presenti. **Le aree protette costituiscono vocazionalmente "Core Areas"**. La letteratura in termini ecologico-funzionali del grado di efficacia del sistema di aree protette insistente nel contesto studiato potrà peraltro portare all'individuazione e all'analisi delle incongruenze tra sistema protetto e aree di intrinseco valore conservazionistico al fine di attuare la pianificazione del territorio con criteri oggettivi standardizzati e scientifici di tipo ecologico.

Buffer zones (Zone Cuscinetto): settori territoriali limitrofi alle core areas. Hanno funzione protettiva nei confronti di queste ultime riguardo agli effetti deleteri della matrice antropica (effetto margine) sulle specie più sensibili. Situazioni critiche possono crearsi per le core areas in caso di contatto diretto con fattori significativi di pressione antropica; sono così da prevedere fasce esterne di protezione ove siano attenuate ad un livello sufficiente cause di impatto potenzialmente critiche.

Wildlife (ecological) corridors (Corridoi ecologici): collegamenti lineari e diffusi fra core areas e fra essi e gli altri componenti della rete. La loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento. Il concetto di "corridoio ecologico", ovvero di una fascia continua di elevata naturalità che colleghi differenti aree naturali tra loro separate, esprime l'esigenza di limitare gli effetti perversi della frammentazione ecologica; sebbene i corridoi ecologici possano costituire a loro volta in determinate circostanze fattori di criticità (ad esempio per le possibilità che attraverso di essi si diffondano specie aliene invasive), vi è ampio consenso sull'importanza strategica di prevedere i corridoi ecologici, opportunamente studiati, in un'ottica di superamento degli effetti negativi della artificializzazione diffusa del territorio.

La individuazione su cartografie tematiche di tali ambienti naturali continui non corrisponde necessariamente ad una loro efficacia funzionale dipendendo quest'ultima da fattori intrinseci (area del corridoio, ampiezza, collocazione rispetto ad aree core, qualità ambientale, tipo di matrice circostante, ecc.) ed estrinseci (caratteristiche eto-ecologiche delle specie che possono, potenzialmente, utilizzarlo).

Molta enfasi è stata recentemente, assegnata più che ai corridoi di per se stessi, al concetto di "connettività", spostando l'attenzione dai singoli elementi del territorio (che possono, anche in termini statistici, svolgere un'azione dubbia e/o limitata) a patterns diffusi a scala di paesaggio. Tali patterns possono favorire i processi ecologici e mantenere vitali nel tempo popolazioni e comunità biologiche.

Stepping stones ("Pietre da guado"): non sempre i corridoi ecologici hanno una continuità completa, spesso il collegamento può avvenire anche attraverso aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio, che funzionino come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili (analogamente a quanto fanno i sassi lungo una linea di guado di un corso d'acqua), purchè la matrice posta tra un'area ed un'altra non abbia caratteristiche di barriera invalicabile. **Le stepping stones sono frammenti ambientali di habitat ottimale (o sub-ottimale) per determinate specie immersi in una matrice paesaggistica antropizzata.** Utili al mantenimento della connettività per specie abili ad effettuare movimenti a medio/breve raggio attraverso ambienti non idonei. Tra queste specie si possono indicare:

- Specie che compiono movimenti regolari fra ambienti differenti per le loro necessità vitali (trofiche, riproduttive, ecc.);
- Specie relativamente mobili (gran parte degli uccelli, di insetti, chiroterti);
- Specie tolleranti a livelli medi di disturbo benchè non abili ad occupare zone permanentemente modificate dall'uomo.

Per specie poco sensibili alla frammentazione, all'isolamento, alla qualità dell'habitat possono prevedersi stepping stones di origine umana (rimboschimenti, zone umide artificiali ecc.).

Restoration areas (Aree di restauro ambientale): non necessariamente gli elementi precedenti del sistema di rete sono esistenti al momento del progetto. Si potranno quindi prevedere, attraverso interventi di rinaturazione individuati dal progetto, nuove unità para-naturali in grado di completare lacune strutturali in grado di compromettere la funzionalità della rete. La possibilità di considerare tale categoria è di importanza decisiva nei territori ove i processi di artificializzazione e frammentazione abbiano raggiunto livelli elevati. Aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target costituiscono l'ossatura della rete ecologica.

Si noti che la classificazione delle aree di rete ecologica, oltreché strutturale, legata cioè ad elementi cartografabili e discriminabili sul territorio, deve essere funzionale ai dinamismi dei target di conservazione individuati che, fungendo da "ombrello" per un alto numero di specie, possono garantire la conservazione dei valori di diversità di un'area.

La struttura teorica descritta in caso di un progetto di rete ecologica che si proponga di interagire realmente e efficacemente con la complessità della trama territoriale (insediativa e infrastrutturale), si declina in una nutrita serie di categorie di elementi. Tali elementi sono così definiti sempre nelle linee guida 26/2003 dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT):

Matrici naturali primarie in grado di costituire sorgente di diffusione per elementi di interesse ai fini della biodiversità. I principali serbatoi di biodiversità sono dati dalle zone in cui l'ambiente naturale abbia caratteristiche di elevata estensione, di differenziazione degli habitat presenti, di continuità tra le unità ecosistemiche presenti. Ambiti di questo tipo (assimilabili a "core areas" di grandi dimensioni, tendenzialmente continue), sono ancora presenti in Italia sull'arco alpino e su quello appenninico, sono invece praticamente scomparsi sui territori a forte presenza antropica.

Fasce di appoggio alla matrice naturale primaria. I margini delle matrici naturali precedenti possono essere di vario tipo: netti o sfrangiati. Nel caso in cui nella fascia di contatto con i territori più antropizzati vi siano ancora presenze significative di unità naturali, queste possono svolgere significativi ruoli di base di appoggio per possibili ricolonizzazioni del territorio antropizzato da parte di specie di interesse. La categoria si ricollega in modo diretto alle "buffer zones" del modello generale.

Gagli primari e secondari della rete ecologica. Nell'ottica della ricostruzione di una rete ecologica funzionale, è necessario distinguere le unità in grado di costituire, per dimensioni ed articolazione interna, caposaldo ecosistemico in grado di autosostenersi, dagli elementi di connessione il cui ruolo è soprattutto quello di favorire gli spostamenti biotici sul territorio. All'interno di territori ad alta antropizzazione attuale tali caposaldi assumono la configurazione di veri e propri gangli funzionali, la cui definizione spaziale dipende dagli obiettivi di connessione e dalle presenze naturali attuali. Per poter parlare di "ganglio

ecologico" è necessario che una quantità sufficiente di elementi naturali spazialmente ravvicinati superi complessivamente una determinata soglia dimensionale, in modo che si costituisca una "massa critica" in grado di fornire habitat sufficiente al mantenimento di popolazioni stabili delle specie di interesse, nonché a permettere una differenziazione degli habitat interni capace di migliorare le condizioni ai fini della biodiversità. A complemento dei gangli primari sono individuabili altri ambiti a cui è attribuibile una funzione di ganglio ecologico con ruolo differente: rafforzamento delle presenze naturali sul territorio, anche al di fuori della rete principale costituita dai gangli e dai corridoi primari, ma anche costituzione di un punto intermedio di appoggio là dove i corridoi primari risulterebbero troppo lunghi. I gangli così definiti possono essere considerati uno dei tipi possibili di "core areas", con significato soprattutto di area vasta.

Fasce territoriali entro cui promuovere o consolidare corridoi ecologici primari e secondari. L'obiettivo della permeabilità ecologica richiede che i gangli definiti siano tra loro interconnessi, attraverso "corridoi" che possano consentire il transito di specie di interesse. Mentre per i gangli è necessario raggiungere una determinata massa critica dimensionale, per i corridoi ecologici il requisito essenziale non è tanto la larghezza della fascia utilizzata, quanto la continuità; per "continuità" non si intende necessariamente uno sviluppo ininterrotto di elementi naturali: si possono anche accettare brevi interruzioni ed elementi puntuali ("stepping stones") che funzionino come punti di appoggio temporanei.

Gli scambi di materia ed energia tra i macro e gli ecosistemi avvengono quando essi riescono a mantenere un certo grado di permeabilità, o nel migliore dei casi la propria integrità. Di quelli individuati sul territorio di Carrara e delle zone circostanti, l'unico ad aver mantenuto integrità è il macroecosistema montano che ricade interamente sotto la denominazione di area protetta, Parco delle Alpi Apuane, che rappresenta una matrice naturale primaria in grado di costituire sorgente di diffusione per elementi di interesse ai fini della biodiversità, fatta eccezione per le zone di escavazione, escluse dal territorio del parco, che rappresentano una barriera fisica agli scambi ecologici, anche se non impediscono alla flora e alla fauna di trovare percorsi di connessione alternativi.

Il macroecosistema collinare è invece penetrato da lingue di territorio urbanizzato, corrispondente alle zone dei primi insediamenti che si localizzarono in corrispondenza dei confluimenti dei fiumi principali diramandosi negli anni verso monte, con infrastrutture e centri abitati minori. Se si osserva il centro storico di Carrara sulla mappa dei macroecosistemi si vede chiaramente come la sua posizione e la sua compattezza possano causare un'azione di impermeabilizzazione sul territorio naturale e come agisca da barriera tra un versante e l'altro del sistema collinare che converge su di esso. La permeabilità del macroecosistema può essere garantita solo dalla presenza del reticolo idrografico e dalla qualità dei suoi corsi d'acqua.

Il macroecosistema di pianura e quello costiero si trovano invece in situazioni di elevata criticità, che influiscono negativamente anche sui macroecosistemi di cui si è parlato precedentemente. L'urbanizzazione incontrollata di queste due fasce di territorio ha impermeabilizzato il suolo creando vere e proprie barriere fisiche diffuse (agglomerati urbani) collegate da barriere artificiali di tipo lineare (strade, ferrovie) . **Il risultato di questa sovrapposizione è non solo l'impermeabilizzazione degli ecosistemi, bensì la loro frammentazione in piccole aree residue, disconnesse tra loro e dalle matrici naturali primarie.** Il processo di scambio di energia tra flora e fauna subisce un arresto, incontra un muro invalicabile, che interrompe ogni processo evolutivo naturale creando una situazione di insostenibilità inaccettabile.

Analizziamo più in dettaglio la frammentazione in questi due macroecosistemi: come si può vedere dalla cartografia la pianura è divisa in tre fasce con direzione nord sud da tre barriere artificiali di tipo lineare ovvero l'autostrada A12, la SS Aurelia e la ferrovia Livorno-La Spezia; le fasce di territorio intercluse tra queste grandi vie di comunicazione sono occupate da urbanizzazione di tipo discontinuo, nella fascia sopra la ferrovia e tra la ferrovia e l'autostrada verso nord, e di tipo continuo verso sud dove si trova la Z.I.A (Zona Industriale Apuana) che unisce il territorio di Carrara a Massa; nei pressi dell'autostrada la presenza di insediamenti risulta più diradata per riprendere continuità verso ovest, nella zona di Marina di Carrara. Nella fascia tra l'autostrada e la costa permangono aree residue di pineta costiera, per lo più in corrispondenza del viale lungomare, circondate da tessuto abitativo compatto e delimitate dalla maglia di viabilità regolare costruita negli anni '40 del 1900. Unica zona libera dall'urbanizzazione è il terreno circostante villa Ceci, un tempo suddiviso in campi coltivati, oggi utilizzati solo come prati, di cui rimangono visibili le linee divisorie: purtroppo questa ampia area naturale è stata divisa in due parti dal tracciato dell'autostrada che la taglia a raso, rendendo difficile il passaggio della fauna da una parte all'altra della tenuta. Un'area di questo tipo all'interno di un tessuto naturale così frammentato dall'elevata artificializzazione assume un'importanza fondamentale: essa può essere infatti classificata come "Stepping Stone" . Le Stepping Stone sono aree naturali di diverse dimensioni che occupano una posizione geografica che le rende efficaci come punti di appoggio nel trasferimento di organismi tra grandi bacini di naturalità. Nel caso in particolare la vicinanza della stepping stone al corso d'acqua e ad altri frammenti di territorio potrebbero valere come punti di partenza per cercare di ristabilire un legame ecologico tra la pianura e la collina, usando come punto di passaggio fondamentale il territorio di Villa Ceci, mettendo in atto alcuni interventi necessari alla riconnessione e al superamento delle barriere comunque presenti.

All'area in questione si aggiunge un altro elemento naturale fondamentale: verso Nord, al confine con la Liguria, si può riscontrare la presenza di un corridoio naturale ad elevata naturalità che connette il macroecosistema della costa con quelli di pianura e collina. Si tratta dell'area tra il Torrente Fossa Maestra ed il Torrente Parmignola, che si estende in

direzione Est Ovest tra i due corsi, caratterizzata dalla zona umida di Battilana e Battilanino, non ostante sia anch'essa interrotta dal corso dell' Autostrada e dalla Ferrovia, ed uno dei due torrenti non presenti una qualità delle acque elevata. Infatti anche se la qualità del sistema idrografico non è eccellente la permeabilità dei suoli e degli ecosistemi è ancora buona poiché non intaccata dall'urbanizzazione, perciò sarebbero necessari semplici interventi di riequilibrio naturale, per poter far funzionare al meglio questo corridoio ecologico, come la rinaturalizzazione degli argini della Fossa Maestra e il ripristino di aree dunali alla sua foce.

Rapportandoci a schemi esplicativi delle varie tipologie di frammentazione del territorio e al rapporto tra i frammenti e le barriere lineari artificiali possiamo attribuire ad ogni caso sopra analizzato una tipologia di appartenenza, così da rendere più chiara l'identificazione e la differenza tra gli esempi descritti.

Tipologie di frammentazione del territorio (Fig.11):

- A. piccole isole reciprocamente lontane
- B. sistema di numerose piccole unita' relativamente vicine
- C. piccole unita' vicine ad ambiti naturali di ampia estensione
- D. sistema a cunei ed isole di ambiti e singole unita' naturali
- E. ambiti ampi di ambiente naturale separati da fasce poco permeabili agli scambi ecologici
- F. ecosistema lineare frammentato in tratti separati

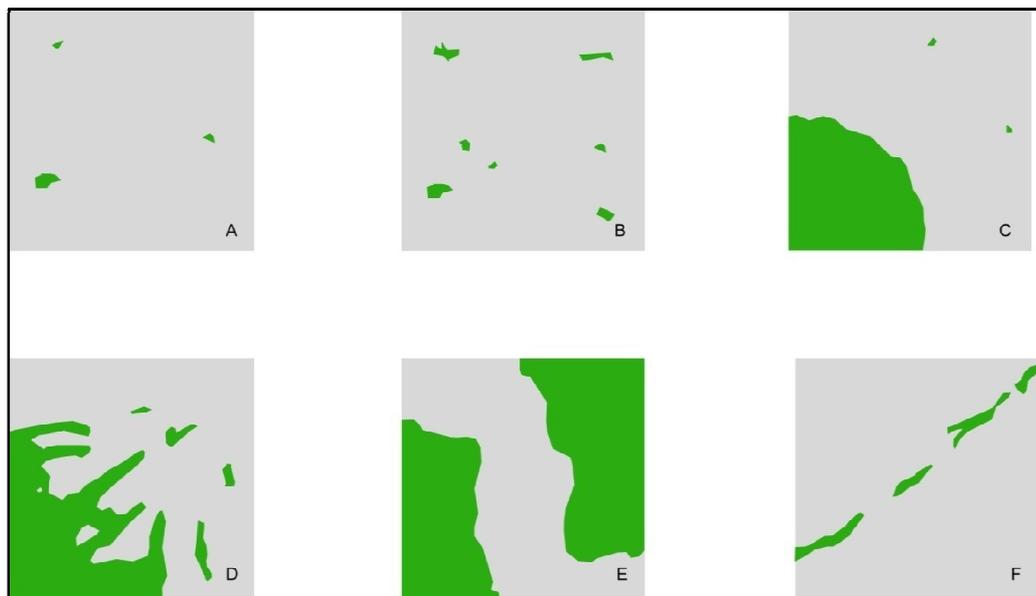


Figura 11- Tipologie di frammentazione

La frammentazione del macroecosistema collinare (Fig. 12) può rivolgersi alla tipologia D (Fig.11) di frammentazione, più che altro per il sistema a cunei che si forma con la penetrazione dei centri urbani.

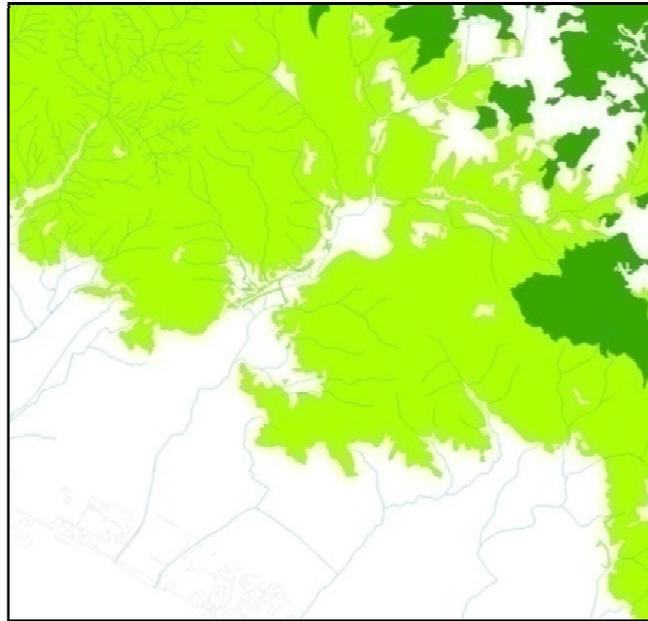


Figura 12- frammentazione macroecosistema collinare

I macroecosistemi di **pianura e costa** si possono affiancare alla **tipologia B** (Fig.13): **Tutto il sistema**, se si comprende il territorio dalla montagna al mare richiama indiscutibilmente una **frammentazione di tipo E**, dove ambiti ampi di ambiente naturale (montagna- collina- pianura- costa- mare) sono separati da fasce poco permeabili (aree urbanizzate) agli scambi ecologici.



Figura 13- frammentazione nell'area di pianura e sulla costa

Per quanto riguarda le **tipologie di barriere** individuabili sul territorio riportiamo sotto uno schema di quelle che hanno effetti parzialmente critici sulle reti ecologiche (Fig.14):

- A. barriere naturali più o meno continue che attraversano una matrice naturale ampia
- B. barriere artificiali continue costituite da manufatti lineari
- C. ambiti naturali interrotti da nuclei impermeabili (centri abitati) e barriere semipermeabili (strade sterrate)
- D. aree naturali di varia geometria e distanza reciproca, entro una matrice a bassa permeabilità (es aree agricole) con presenza di elementi di connessione
- E. aree naturali di varia geometria e distanza reciproca, entro una matrice a moderata permeabilità senza elementi di connessione
- F. Aree separate da sistemi di barriere nel loro complesso impermeabili, legate alla presenza di manufatti ed attività antropiche.

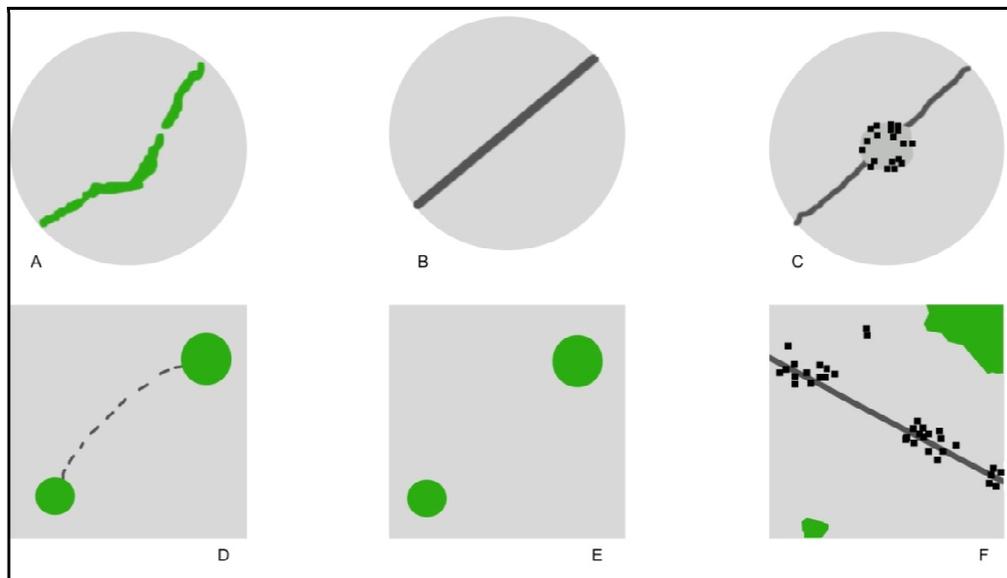


Figura 14- tipologie di barriere

L'area di Villa Ceci e la zona umida di Battilana, **Stepping Stone** la prima e **Corridoio Ecologico** la seconda, si trovano a rapportarsi a barriere artificiali (autostrada A12) che ne interrompono la continuità: in entrambi i casi si fa riferimento alla tipologia B (Fig. 11), che corrisponde alle strade ed alle ferrovie.

Si pone in questi casi il problema di come superare o interrompere queste barriere, per permettere di aumentare la permeabilità naturale e artificiale del territorio. Le soluzioni per il superamento di tali barriere sono molte e dipendono dal singolo caso; una tra le tante soluzioni ad esempio è l'apertura di varchi sotterranei che permettono il passaggio della fauna da una parte all'altra dell'area naturale, evitando l'interruzione degli scambi di materia ed energia di cui essa è principale generatrice, in quanto gli animali sono i maggiori portatori di naturalità dei cicli evolutivi.

Nelle azioni di riequilibrio ecologico, come abbiamo detto sopra, giocano un ruolo fondamentale i corsi d'acqua, in particolar modo i sistemi ripari di vegetazione arborea ed arbustiva legata ad essi, che assumono la funzione di corridoi ecologici soprattutto in aree fortemente antropizzate. La fascia di pertinenza fluviale è l'elemento più importante nelle azioni di riequilibrio e deve pertanto essere libera da artificializzazioni o trasformazioni di qualsiasi genere.

Quando, come nel caso del Torrente Carrione, alcune parti degli argini vengono artificializzate o le sponde sono sovrastate da insediamenti di tipo produttivo, altamente



Figura 15- barriera artificiale attraverso l'area naturale di Villa Ceci

inquinanti, si rendono necessari interventi di rimozione delle attività e di ricostruzione naturale degli argini stessi, altrimenti il corso d'acqua non riacquisterà mai il ruolo di corridoio ecologico, necessario al riequilibrio ambientale dell'area urbana.

Ecco perché come vedremo nella descrizione della fase progettuale, si ricorrerà alla delocalizzazione di alcune attività produttive in altra sede e al recupero delle aree liberate per altri usi, più sostenibili per l'ambiente e per la città.

3- Obiettivi strategici del piano strutturale di Carrara

3.1- Azioni di riequilibrio ambientale, paesaggistico e storico-culturale del territorio

Il nuovo Piano strutturale redatto dall'Amministrazione Comunale di Carrara nell'anno in corso (2009), ed attualmente in fase di adozione, sulla base della nuova L.R 1/2005 Norme per il governo del territorio, è improntato al sostegno di una dinamica economica nuova e variamente articolata " fondata sul recupero e la riqualificazione urbanistica ed edilizia, tendendo ad un nuovo e diverso assetto del territorio entro il quale dovranno essere ritrovate le occasioni di sviluppo sostenibile volto alla salvaguardia e alla valorizzazione dell'identità storica, culturale ed ambientale del territorio comunale. La nuova immagine di Carrara dovrà quindi fondarsi sulla specificità delle sue risorse locali, valorizzate all'interno di un modello di sviluppo composito, con più vocazioni e con più opzioni. Vocazioni e opzioni mutuata dalla sua storia e, in particolare, quella di essere geograficamente territorio di grande valore ambientale-paesaggistico, città di mare e di turismo"¹⁰.

¹⁰ Comune di Carrara, Variante al Piano Strutturale, "Rapporto ambientale: Sintesi non tecnica", luglio 2009, Carrara.

Il piano individua a tali scopi i seguenti obiettivi che riportiamo ordinati secondo gerarchia di importanza, dedotta dalla sequenza con cui sono stati proposti nei documenti redatti per la Valutazione Integrata¹¹ del Piano stesso:

1. tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche e ambientali, in quanto memoria storica ed identità culturale da tutelare per le generazioni presenti e future
2. razionalizzazione del sistema della mobilità e delle comunicazioni
3. rilancio delle aree industriali attraverso mirate politiche territoriali, tali da renderle nuovamente competitive rispetto ad altre aree concorrenti
4. incentivare il settore alberghiero e turistico
5. incentivare e qualificare la dotazione di standard urbanistici
6. reperire aree per soddisfare fabbisogni di insediamenti espositivi e direzionali
7. costruzione di un sistema di aree verdi e/o spazi aperti pubblici che colleghi funzionalmente le varie zone della città
8. favorire processi di manutenzione, completamento, e rinnovo in atto, per riorganizzare il tessuto insediativo secondo omogeneità e qualità, escludendo nuove forme di espansione urbana.

Tali obiettivi, spesso suddivisi in sotto-obiettivi specifici (checklist n°1- Obiettivi e Azioni del Piano strutturale, in allegato), dovrebbero indirizzare il piano strutturale verso il raggiungimento della sostenibilità dello sviluppo del territorio nel suo complesso, ed essere accompagnati da azioni che mirano a tali scopi, essendo il principio di sostenibilità obiettivo di tutte le politiche istituzionali europee, e obiettivo della Pianificazione regionale toscana, come emerge dalla L.R 1/2005.

A questo proposito **il primo obiettivo** presente nel piano strutturale, che si articola nei seguenti sotto obiettivi, **a)** tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche in quanto memoria storica ed elementi della identità culturale, **b)** tutelare i beni e le risorse ambientali per le generazioni presenti e future, **c)** tutelare le risorse paesaggistiche, **d)** riduzione dell'inquinamento e del degrado ambientale e paesaggistico, è da segnalarsi come prioritario per realizzare l'obiettivo strategico della sostenibilità dello sviluppo del territorio.

A questo obiettivo si unisce un altro obiettivo del piano, riguardante le azioni di riequilibrio ecologico, che viene però posto in posizione nettamente inferiore rispetto alla sua importanza nell'ambito della sostenibilità. Il **settimo obiettivo**, " costruzione di un sistema di aree verdi e/o spazi aperti pubblici che colleghi funzionalmente le varie zone della città", articolato in due sotto-obiettivi: **a)** definire un sistema di verde di connettività con funzione di riequilibrio e rigenerazione ecologica della città, **b)** ricercare, soprattutto in corrispondenza del torrente Carrione, lungo Viale XX Settembre e sulle colline, un percorso naturale che sia testimonianza degli aspetti paesaggistici e di valorizzazione delle

¹¹ Essendo in fase di adozione non è stato possibile, nonostante le richieste a scopo didattico, prendere visione completa del Piano strutturale, bensì del rapporto Ambientale pubblicato sul sito web del Comune di Carrara www.comune.carrara.ms.it

emergenze urbane, **viene infatti preceduto da obiettivi che si manifestano con azioni che allontanano il piano dalla sostenibilità**, promuovendo il consumo di risorse ambientali (ampliamento del porto) e sviluppo economico.

Le azioni di riequilibrio ambientale vengono pertanto assunte come secondarie, in un territorio che invece, data la sua elevata criticità, dovuta alla notevole pressione insediativa ed infrastrutturale, dovrebbe vedere realizzate prima azioni di riequilibrio e poi azioni di potenziamento economico e infrastrutturale.

Come vedremo nei capitoli successivi, il Piano presenta da questo punto di vista delle incongruenze interne, che lo allontanano dal raggiungimento dell'obiettivo strategico della sostenibilità.

3.2- Lo stato di fatto dell'area portuale e previsioni di sviluppo del Porto secondo Piano Regolatore Portuale del 2001

Il porto di Marina di Carrara, classificato come porto di rilevanza nazionale ed internazionale, per la quantità di merci movimentate (circa 3 milioni di tonnellate annue), è specializzato nell'import export di materiale lapideo, anche se negli ultimi anni ha movimentato grandi quantità di materiali del comparto siderurgico ed impiantistico, il primo connesso con la società Dalmine, il secondo alla Nuovo Pignone S.p.A.

Il porto (Fig.16) è attualmente composto da quattro banchine, Buscaioli e Fiorillo a levante, Chiesa e Taliercio a ponente e da un piazzale, costruito sul mare, Città di Massa, attualmente sottoposto a bonifica dopo un lungo periodo di sequestro e quindi inutilizzato. Tra i moli di levante e ponente si trovano il Club Nautico con il porticciolo turistico interno al porto, con 450 posti barca, e i "Nuovi Cantieri Apuania" (N.C.A) dove vengono costruite navi Ro-Ro e da crociera.

Le banchine attuali hanno le dimensioni riportate in tabella (Fig. 17), lunghezza larghezza, area e pescaggio: come si nota quelle di ponente hanno un pescaggio maggiore e consentono l'attracco di navi di maggiori dimensioni rispetto alle banchine di levante. Il porto è gestito dalla Porto Carrara S.p.A, società che si occupa della progettazione di sistemi di sollevamento, mentre il retroporto e l'autoparco sono gestiti dalla società Area S.p.A; le due società detengono insieme il 51 % delle azioni del Porto, il restante 49% è di proprietà pubblica.

L'area retroportuale occupa una superficie di 222.000 mq, di cui 25.000mq sono occupati da magazzini ed è collegata alla zona industriale e alle ferrovie statali attraverso un collegamento ferroviario che si dirama dalla stazione merci di Massa Scalo e si dirige fino al vecchio Piazzale città di Massa in area portuale, con una diramazione proprio in quest'area. Il retroporto serve infatti da luogo di interscambio tra le merci che arrivano via ferro e che devono poi arrivare al porto via gomma, e viceversa. Tra porto e retroporto i passaggi di

merci avvengono quasi totalmente con mezzi su gomma, prevalentemente camion, che percorrono Viale Zaccagna e Viale da Verrazzano fino all'entrata di Levante (in corrispondenza della Banchina Buscaioli), oppure fino a Viale Colombo per raggiungere l'entrata di ponente. Una parte del retroporto è stata ceduta in uso alla Nuovo Pignone S.p.A per il montaggio di impianti di grandi dimensioni, che devono partire già assemblati, e non possono pertanto essere trasportati direttamente dalle sede dell'azienda a causa di barriere infrastrutturali presenti nel tragitto.

La funzionalità¹² delle banchine non è specificatamente delineata: in linea di massima dai moli di levante si imbarca il lapideo in export, e nel fine settimana attraccano le navi da crociera per soste giornaliere (questo tipo di traffico è attivo dal 2008) sulla banchina Fiorillo; sulla parte finale di tale Banchina si ha l'imbarco e sbarco dei container, ma in quantità molto limitate; dal molo di ponente partono materiali siderurgici in esportazione, come i tubi prodotti dalla Dalmine, e sbarca il lapideo in importazione (granito) che viene poi lavorato in zona o spedito su gomma e ferro in altre città, soprattutto Verona. Spesso però accade che se le navi di carico e scarico hanno elevati pescaggi vengano fatte attraccare alla banchina Taliercio a prescindere dal tipo di merce che trasporta e dal tipo di scambio (import-export), perciò una descrizione delle banchine per funzioni non può essere attendibile al 100%.



Figura 16- funzionamento attuale del porto di Marina di Carrara

¹² Le informazioni riportate sono frutto di un colloquio diretto tra lo studente e i membri della porto Carrara S.p.A

	Dimensioni attuali (m)			
	lunghezza	larghezza	area	pescaggio
Banchina Buscaioli	300	100	30000	7
Banchina Fiorillo ponente	440	70	30800	9
Banchina Chiesa	380	65	24700	10
Banchina Talierno	440	75	33000	10

Figura 17 – dimensioni attuali delle strutture portuali

La situazione dei traffici del Porto di Marina di Carrara non presenta attualmente una situazione positiva, come si vede dalle variazioni percentuali dei traffici dal 2007 al 2008 della tabella (Fig.18):

Movimentazione del Porto di Marina di Carrara, per settore merceologico. Anni 2007 e 2008

SETTORE MERCEOLOGICO	IMBARCHI			SBARCHI			TOTALE		
	2008	2007	Var %	2008	2007	Var %	2008	2007	Var %
Lapidei lavorati	887	1.244	-28,7	0	9	-100,0	887	1.253	-29,2
Lapidei in blocchi	317.596	274.912	15,5	1.125.639	1.334.386	-15,6	1.443.235	1.609.298	-10,3
Totale Prodotti lapidei	318.483	276.156	15,3	1.125.639	1.334.395	-15,6	1.444.122	1.610.551	-10,3
Merchi in pallets	18.119	5.226	246,7	1.015	10	10.050,0	19.134	5.236	265,4
Sacconi altre merci	0	0	0,0	0	2.323	-100,0	0	2.323	-100,0
Sacconi granulato	10.309	8.750	17,8	0	0	0,0	10.309	8.750	17,8
Totale Sacconi	10.309	8.750	17,8	0	2.323	-100,0	10.309	11.073	-6,9
Tubi di ferro	171.469	138.733	23,6	40.122	56.797	-29,4	211.591	195.530	8,2
Altri prod. metallurgici	25.131	26.159	-3,9	125.531	140.806	-10,8	150.662	166.965	-9,8
Totale Prodotti siderurgici	196.600	164.892	19,2	165.653	197.603	-16,2	362.253	362.495	-0,1
Rinfuse solide	39.713	0	100,0	121.188	130.873	-7,4	160.901	130.873	22,9
Granulato di marmo	381.881	576.727	-33,8	0	0	0,0	381.881	576.727	-33,8
Scaglie marmo	5.406	12.001	-55,0	0	0	0,0	5.406	12.001	-55,0
Totale Rinfuse solide	427.000	588.728	-27,5	121.188	130.873	-7,4	548.188	719.601	-23,8
Rinfuse liquide	0	0	0,0	0	36.493	-100,0	0	36.493	-100,0
Merchi varie e impiantistica	36.987	50.484	-26,7	5.370	11.938	-55,0	42.357	62.422	-32,1
Alaggi e vari	2.354	2.393	-1,6	4.660	4.824	-3,4	7.014	7.217	-2,8
Merchi a numero in tonn.	5.755	2.935	96,1	3.329	825	303,5	9.084	3.760	141,6
Contenitori in tonn.	85.008	34.895	143,6	44.964	46.550	-3,4	129.972	81.445	59,6
TOTALE GENERALE	1.100.615	1.134.459	-3,0	1.471.818	1.765.834	-16,7	2.572.433	2.900.293	-11,3

Figura 18- Andamento dei traffici portuali 2007-08

Il porto commerciale di Marina di Carrara ha sempre movimentato merci intorno a 3 milioni di tonnellate l'anno, dagli inizi degli anni '90 ad oggi, ma attualmente registra uno dei peggiori risultati degli ultimi venti anni, pari a 2.572.433 tonnellate di merci tra imbarchi e sbarchi.

Gli imbarchi hanno subito un calo del 3% mentre gli sbarchi arrivano al -16,7%. Il settore lapideo è sempre quello più incisivo nei trasporti portuali e si registra un aumento negli imbarchi di blocchi del 15,3% con più di 317.000 t; per quanto riguarda il traffico dei lavorati si ha una diminuzione del 26,7%, causata presumibilmente dall'elevato costo della lavorazione nel settore locale.

Anche gli sbarchi di granito sono in calo del 15,6%, con un valore di 1,25 milioni di tonnellate; questo dato mette ovviamente in evidenza la crisi del comparto del granito in tutto il territorio nazionale, essendo il porto di Carrara il punto di partenza per il trasporto su gomma dei blocchi sudetti verso altre mete nazionali (ad esempio Verona).

Gli altri tipi di merci movimentati come i tubi del comparto siderurgico, prevalentemente diretti alla Dalmine (Lombardia) e le merci varie ed impiantistiche, comprendenti i prodotti del Nuovo Pignone, sono in aumento, e sembra che quest'ultima multinazionale abbia rinnovato l'interesse ad ottenere gli spazi del Nuovo Piazzale Città di Massa come sede di stoccaggio e deposito, anche se tale piazzale deve essere sottoposto ad opere di bonifica ed impermeabilizzazione.

In merito alla funzionalità del porto bisogna segnalare la difficile relazione tra il traffico portuale e il traffico privato nei viali di lungo mare, Viale G.da Verrazzano e Viale C. Colombo, data la mancanza di percorsi alternativi per lo scambio di merci tra area retroportuale e porto, dipendenti anche dalla assente distinzione funzionale tra i moli di levante e ponente, che implica il passaggio di mezzi pesanti sul viale a mare a seconda del molo di carico e scarico merci.

Il collegamento del retroporto con gli assi di viabilità extraurbana (autostrada, ferrovia) è abbastanza fluido: da Viale Zaccagna attraverso Via Covetta e il viale Galilei si raggiunge il casello dell'Autostrada, mentre la ferrovia passa direttamente dall'area retroportuale. Il problema principale rimane, come detto sopra, il traffico sul viale a mare, soprattutto dovuto alla promiscuità dei mezzi che vi transitano.

L'Autorità Portuale di Marina di Carrara ha redatto nel 2001 un nuovo **Piano regolatore portuale**¹³, che prevedeva l'ampliamento del porto commerciale e la realizzazione di un porto turistico al di fuori dello specchio acqueo del porto. Alla base della scelta di ampliamento sono da considerare sia l'aumento dei traffici commerciali (che attualmente è

¹³ Il Piano regolatore portuale viene esposto in parte a solo scopo didattico in quanto bloccato dal Ministero dell'Ambiente.

in calo) che gli indirizzi dei piani sovraordinati a quello portuale come il Piano Generale dei Trasporti, il Masterplan dei porti Toscani allegato al Piano di Indirizzo Territoriale e il Piano regionale dei Porti e degli Approdi Turistici: il primo non prevede la realizzazione di nuovi porti ma avvalsa il completamento delle opere di grande infrastrutturazione della rete portuale esistente, il secondo più specifico prevedeva per il porto commerciale in questione la razionalizzazione dei traffici e l'ampliamento, l'ultimo infine prevedeva che fosse realizzato un porto turistico da 900 posti barca per i comuni di Massa e Carrara.

Le mire espansionistiche dell'autorità portuale vertono alla realizzazione di un secondo bacino portuale, da destinarsi quasi interamente al traffico passeggeri, lasciando il bacino esistente alla sua vocazione commerciale.

3.3- Azione sulla rete infrastrutturale del territorio urbano e dei Comuni limitrofi

All'ampliamento del porto commerciale, ancora strettamente legato al traffico del lapideo, non ostante il calo dei traffici nel settore, si accosta per finalità la realizzazione di una nuova infrastruttura di collegamento con i bacini marmiferi, la **Via dei Marmi**, la cui realizzazione rientra negli obiettivi del nuovo PS. Il progetto e l'esecuzione delle opere sono seguiti dalla Progetto Carrara S.p.a, secondo un accordo di convenzione con l'amministrazione comunale. Questo progetto riguarda la costruzione di un'arteria stradale per il trasporto a valle del marmo proveniente dai bacini marmiferi di Carrara, evitando il passaggio dei mezzi pesanti nelle zone abitate della città.

Gli interventi di realizzazione sono stati suddivisi in due lotti: il Lotto 1, già terminato, collega con un tracciato di 3,638 km in galleria il centro di Carrara alla zona di Miseglia, terminando con un viadotto.

Le opere del Lotto 2, in fase di realizzazione, collegano il lotto 1 alla via Aurelia, attraverso la realizzazione di quattro viadotti, viadotto La Foce, viadotto gli Ossi I, Gli Ossi II e viadotto Carrara, tre tratti in galleria, con la Galleria del Monte Greco che si prolunga per 2,4 Km circa, e una rotatoria di svincolo sulla via Aurelia.

Una volta realizzato tale progetto, il traffico dei mezzi pesanti, in parte diretti all'area retro portuale o direttamente al porto, si concentrerà nella parte a levante della città, attraverso la zona industriale; oltre ai problemi di traffico nel centro urbano, scopo di questa realizzazione è la diminuzione della dispersione di polveri fini e particolato nei pressi delle zone urbanizzate, problema molto evidente in una città come Carrara.

A quest'opera, che abbiamo detto essere connessa con l'ampliamento del porto, anche se dipendente più strettamente dall'amministrazione comunale, si aggiungono le opere di infrastrutturazione dell'area portuale, previste nel PRP 2001, tra cui **il potenziamento della rete ferroviaria di servizio alle banchine portuali di levante** di cui si prevede l'innervazione (Banchina Buscaioli, Fiorillo e Città di Massa). Per risolvere le problematiche relative alla viabilità esterna l'Autorità Portuale ha previsto nel progetto di ampliamento del

porto la separazione fisica dei viali lungo mare in due metà, di cui una destinata al traffico portuale. I mezzi diretti al cantiere navale dovrebbero utilizzare la corsia destinata al traffico urbano fino a via N. Sauro, per poi immettersi nell'area di cantiere; in questo punto si prevede la realizzazione di un sottopasso per i mezzi destinati al porto. Nel punto di confluenza tra il lungomare e Viale Zaccagna è prevista una **rotatoria** per lo smistamento del traffico proveniente o diretto al porto, quello di Viale delle Pinete, dalla rete viaria cittadina e dal porto turistico, tale da evitare problemi dovuti alla promiscuità dei traffici nella zona.

3.4- I progetti di funzioni nell'area portuale commerciale e nell'area del porto turistico

Sulla base di questi indirizzi del Piano Regolatore Portuale e delle necessità sentite dall'Autorità portuale stessa il progetto di ampliamento prevede i seguenti interventi:

- **Ampliamento del cantiere navale:** si trattava della realizzazione di un nuovo molo per l'ormeggio delle navi in allestimento, a levante dei cantieri attuali, tale da permettere l'allestimento di due navi contemporaneamente, e rendere il bacino di costruzione idoneo ad accogliere navi fino a 200 metri
- **Opera di difesa foranea:** opere destinate alla difesa del bacino portuale che consistono nel prolungamento di 100 m della diga di sopraflutto, e la resecazione del molo di sottoflutto per rendere funzionale l'accesso al porto con larghezza di 125 metri. Secondo gli studi fatti questa configurazione avrebbe migliorato il passaggio della sabbia da ponente a levante del porto.
- **Banchina Fiorillo:** ampliamento verso levante della banchina (da 65 a 130 m) e creazione di una nuova banchina a levante, con la realizzazione del binario ferroviario nel centro per il posizionamento dei treni nei pressi delle navi.
- **Piazzale città di Massa:** banchinamento per una lunghezza di 510 metri e realizzazione di magazzini di 45x200 m per un totale di 18 000 mq coperti.
- **Area a levante del Carrione:** sulla banchina città di Massa un tratto di 60 m viene destinato all'ormeggio delle navi della Nuovo Pignone S.p.A, per consentire l'accesso diretto delle merci al porto, in particolare per i carichi eccezionali.
- **La banchina Passeggeri e traghetti Ro-Ro:** adiacente alla banchina città di Massa è prevista una banchina di 450 m destinata ad accogliere navi traghetto e passeggeri. La banchina orientale sarà destinata al traffico delle navi Ro-Ro e alle navi che effettuano il cabotaggio europeo.
- **La banchina di cabotaggio:** la parte interna della diga di sottoflutto, ortogonale alla banchina passeggeri e lunga 320 metri sarà utilizzata dalle navi addette al cabotaggio e ro-ro, che potranno appoggiare la rampa alla banchina passeggeri.

- **Il Carrione:** Al torrente è lasciato il ruolo di separatore fisico tra il nuovo bacino portuale e il porto turistico, pertanto il suo corso sarà deviato di 30 gradi rispetto all'asse naturale e il corso sarà prolungato di 650 m fino allo sbocco a mare, con la possibilità di il canale di sbocco a mare a fini nautici.
- **Il Porto turistico e Peschereccio:** porto turistico di Massa Carrara, che può ospitare oltre 900 posti barca, come stabilito dal Piano regionale dei porti e degli approdi turistici. Tale porto si estende oltre il fosso Lavello, dove ha la possibilità di reperire aree a terra indispensabili ad accogliere gli insediamenti di servizio e supporto al turismo. Tale progetto dipende dall'approvazione di entrambi i comuni interessati che dovranno inserirlo nei rispettivi Piani strutturali.
- **I fondali portuali:** la profondità d'acqua prevista è di 10.5 m, superiore a quella attuale.¹⁴

Secondo le previsioni di piano le banchine del porto dovrebbero raggiungere le seguenti dimensioni:

	Dimensioni di progetto (m)			
	lunghezza	larghezza	pescaggio	area
Banchina Buscaioli	360	100	10	36000
Banchina Fiorillo ponente	450	130	10	58500
Banchina Chiesa	380	65	10	24700
Banchina Taliercio	690	75	10	51750
banchina Fiorillo Levante	437	130		56810
Nuovo Piazzale Città di Massa	510	170		86700
banchina città di massa	510	170		
banchina cabotaggio	450	110		49500
banchina passeggeri	320	50		16000
banchina servizi portuali	150	30		4500
Nautica da diporto-nuovo porto turistico				166383

Figura 19- Nuove dimensioni delle opere di PRP

A fini esplicativi si allega in fondo al testo la planimetria di inserimento del progetto sulla cartografia dello stato attuale, elaborata dall'Autorità Portuale.

¹⁴ Relazione introduttiva- Nuovo Piano Regolatore portuale, Autorità portuale di Marina di Carrara 2001.

4. La procedura di VAS applicata al Piano Strutturale

4.1- Aspetti teorici e metodologici della VAS applicata al Piano Strutturale

La domanda di "sostenibilità dello sviluppo" si espande a scala internazionale attraverso la Pianificazione Territoriale e le Politiche Urbane ed Europee offrendo spunti innovativi sia nelle modalità di costruzione dei piani urbanistici e dei programmi Economici che nei loro contenuti sostanziali e formali: la VALUTAZIONE diviene uno strumento della Pianificazione e della Progettazione verso la sostenibilità dello sviluppo che è un obiettivo strategico dell'indirizzo Europeo fissato nella Conferenza dello Spazio Europeo di Potsdam (1999) e nella Strategia di Lisbona (Marzo 2000). Nella **Convenzione Europea del Paesaggio** (Firenze, 20 ottobre 2000), firmata dagli stati membri dell'Unione Europea, si introduce una nuova concezione del paesaggio, profondamente legata al principio di sostenibilità, come emerge dai primi articoli che qui riportiamo:

"Articolo 1. Definizioni

- a. **"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni**
- b. "Politica del paesaggio" designa la formulazione, da parte delle autorità pubbliche competenti, dei principi generali, delle strategie e degli orientamenti che consentano l'adozione di misure specifiche finalizzate a salvaguardare gestire e pianificare il paesaggio;
- c. "Obiettivo di qualità paesaggistica" designa la formulazione da parte delle autorità pubbliche competenti, per un determinato paesaggio, delle aspirazioni delle popolazioni per quanto riguarda le caratteristiche paesaggistiche del loro ambiente di vita;
- d. "Salvaguardia dei paesaggi" indica le azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo d'intervento umano;
- e. **"Gestione dei paesaggi" indica le azioni volte, in una prospettiva di sviluppo sostenibile, a garantire il governo del paesaggio al fine di orientare e di armonizzare le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali;**
- f. "Pianificazione dei paesaggi" indica le azioni fortemente lungimiranti, volte alla valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Articolo 2. Campo di applicazione

Fatte salve le disposizioni dell'articolo 15, la presente Convenzione si applica a tutto il territorio delle Parti e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, sia i paesaggi della vita quotidiana sia i paesaggi degradati.

Articolo 3. Obiettivi

La presente Convenzione si prefigge lo scopo di promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi e di organizzare la cooperazione europea in questo campo."

In questo contesto la **Valutazione Ambientale Strategica di Piani e Programmi** diviene parte integrante dei procedimenti pianificatori, attraverso la valutazione del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità fissati dai piani o programmi.

La **VAS** viene introdotta dalla **Direttiva 2001/42/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio che sancisce quanto segue:

Articolo 1

"La presente direttiva ha l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile , assicurando che, ai sensi della presente direttiva, venga effettuata la valutazione ambientale di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente", mentre all'Articolo 3 comma 2 lettera a) definisce quali piani devono essere assoggettati a valutazione tra cui quelli della pianificazione territoriale o della destinazione d'uso dei suoli.

Secondo la direttiva la VAS **"deve essere effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura legislativa"** (Art. 4- Obblighi generali), redigendo alla fine un **"Rapporto Ambientale dove vengano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma"** (Art.5).

La Vas è inoltre uno strumento di partecipazione pubblica alla pianificazione come scritto nell'Art. 6 comma 1: **"La proposta di piano o programma ed il rapporto ambientale" ..."devono essere messi a disposizione delle autorità" ... "e del pubblico".**

Sino ad oggi i sistemi di pianificazione urbanistica, progettazione paesaggistica e conservazione della natura si sono fondati su un'idea di sviluppo che non aveva come obiettivo prioritario la "sostenibilità dello sviluppo", pertanto la priorità di tale principio nelle nuove politiche Europee contrasta con quelle di molti Stati, che al più si limitano a dare giudizi di compatibilità tra le politiche di sviluppo del territorio e l'uso delle risorse naturali.

La Valutazione Ambientale Strategica, che entra in contrasto con il sistema di sviluppo tradizionale, viene pertanto recepita in modo differenziato dagli Stati Membri.

L'oggetto della VAS dei piani e dei programmi è la sostenibilità ambientale delle azioni che essi mettono in campo. La verifica della sostenibilità ambientale delle azioni di piano richiede un preliminare chiarimento teorico della logica che sta alla base della sostenibilità stessa. Per esprimere tale logica si può affermare che un'azione può essere ambientalmente sostenibile allorquando:

- a) È quell'azione che tra tutte le alternative possibili, minimizza gli impatti ambientale negativi;
- b) È tale per cui gli impatti negativi residui ricadono nel campo dell'ammissibilità;
- c) Compensa le eventuali perdite di naturalità in modo che il bilancio d'impatto tra perdite e guadagni sia almeno a saldo nullo;
- d) Assicura il massimo dell'equità nella distribuzione spaziale, temporale e sociale degli impatti.¹⁵

Sulla base di ciò, compito di un piano strutturale è individuare soluzioni tra loro alternative per la realizzazione dei propri obiettivi, effettuando l'analisi d'impatto per ciascuna di esse, in modo da poter scegliere quella ottimale, evitando invece azioni che generano impatti fuori dal campo dell'ammissibilità (irreversibili). La VAS intesa come parte integrante del procedimento pianificatorio ha infatti come oggetto la verifica della sostenibilità ambientale delle azioni previste e il monitoraggio di tali effetti nel tempo.

La struttura della Valutazione Ambientale Strategica prevede sette fasi all'interno delle quali sono comprese attività di ricerca, di analisi, di elaborazione dati che devono essere trattati per permetterne la riproducibilità e quindi il loro monitoraggio nel tempo:

- 1. Screening**
- 2. Scoping**
- 3. Preliminary environmental assessment**
- 4. Individuazione degli impatti significativi**
- 5. Informazione e consultazione del pubblico**
- 6. Interazione col processo decisionale**
- 7. Monitoraggio degli effetti del piano**

Lo **Screening** è la prima fase della valutazione, in cui si verifica l'assoggettabilità del Piano a VAS, se esso ricade o meno nell'ambito giuridico per il quale esse è prevista; l'ambito giuridico è definito in Italia dalle Regioni che distinguono tra ambito obbligatorio, semplificato o non applicabilità. I Piani Strutturali ricadono nel primo ambito, sono quindi

¹⁵ Carlo Socco, "Linee guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei PRGC", 2005, Milano, Franco Angeli Edizioni

obbligatoriamente soggetti a VAS, pertanto in questa fase si analizzano gli obiettivi di piano e le azioni ad esse correlate, facendo delle vere e proprie check-list tra obiettivi e azioni di Piano, tra azioni di piano e obiettivi di sostenibilità, tra gli obiettivi di piano e quelli delle politiche proposte dagli enti sovraordinati, Regione e Provincia. Questo procedimento di "spacchettamento" del piano in obiettivi azioni mette in luce quante sono le azioni che tendono alla sostenibilità cioè quelle che non creano conflitto con gli obiettivi di sostenibilità. La seconda fase è quella dello **Scoping**, in cui si definiscono gli ambiti delle indagini necessarie per effettuare la valutazione, si raccolgono dati, si consultano studi fatti da altri esperti o provenienti da ricerche di liberi cittadini. In questo passaggio si cercano informazioni e documenti sulla tutela e valorizzazione del patrimonio naturale del territorio, sulla sicurezza geologica, sulla qualità ambientale, sull'efficienza energetica del sistema territoriale e quella dell'uso delle risorse primarie e dei materiali da costruzione a sostegno dell'innovazione eco-energetica ed infine si aggiunge un censimento delle strutture che possono costituire una fonte di conoscenza certa sul territorio (archivi fotografici, cartografici etc). Questa fase di ricerca rientra sotto il nome di **Preliminary Environmental Assessment** e costituisce l'appendice della fase di Scoping.

A questo punto con le checklist e i dati raccolti inizia la vera fase di valutazione, **l'individuazione degli impatti significativi**, attraverso la definizione delle metodologie di valutazione, degli indicatori significativi diretti ed indiretti per definire la tipologia ed il peso degli impatti, i modelli matematici ed il tipo di rappresentazione cartografica e digitale da utilizzare. Gli impatti associati ad un azione di piano possono essere di tipo diretto, indiretto, cumulativo e sinergico: il primo agisce direttamente sulla risorsa, il secondo agisce a causa di effetti dovuti ad altre azioni, il terzo caso si aggiunge ad altri impatti o per aggiunta di effetti (cumulativo) o per combinazione che genera effetti ulteriormente diversi dagli originari. Gli impatti cumulativi e sinergici sono quelli che generano fenomeni irreversibili e vanno prevenuti più degli altri.

Come si è detto inizialmente la VAS è uno strumento di partecipazione dei cittadini alle decisioni della pianificazione, perciò la sesta fase del procedimento riguarda l'informazione e consultazione del pubblico a cui vengono presentate, in un rapporto preliminare, le fonti di accessibilità e le banche dati sul territorio; nell'ambito di interessi culturali ed ambientali il pubblico è chiamato a partecipare attivamente, facendo osservazioni o apportando informazioni aggiuntive. Le metodologie di partecipazione e i tempi di discussione vengono decisi preventivamente alla seduta di incontro attraverso la fase di Interazione col processo decisionale.

L'ultima fase è quella del **monitoraggio degli effetti del piano** in cui si decidono i sistemi informativi e gli indicatori necessari al controllo nel tempo degli effetti attesi generati dalle azioni di piano e dei vantaggi e svantaggi possibili.

La valutazione si conclude con la redazione di un Rapporto Ambientale, i cui contenuti specifici sono descritti nell'Allegato I in appendice alla Direttiva, che comprende tutta la ricerca e valutazione effettuata durante la redazione della valutazione e del Piano.

La finalità ultima della Valutazione Ambientale Strategica è la verifica della corrispondenza tra le azioni dei Piani di sviluppo o dei programmi operativi agli obiettivi di sostenibilità, verificando l'impatto ambientale complessivo di dette azioni cioè la loro incidenza sulla qualità dell'ambiente. La definizione degli obiettivi di un Piano deve soddisfare le condizioni di sostenibilità all'accesso delle risorse, che seguono i seguenti principi¹⁶:

- Il tasso di utilizzazione delle risorse rinnovabili non deve essere superiore al loro tasso di rigenerazione;
- L'immissione di sostanze inquinanti e di scorie nell'ambiente non deve superare la capacità di carico dell'ambiente stesso
- Lo stock di risorse non rinnovabili deve restare costante nel tempo.

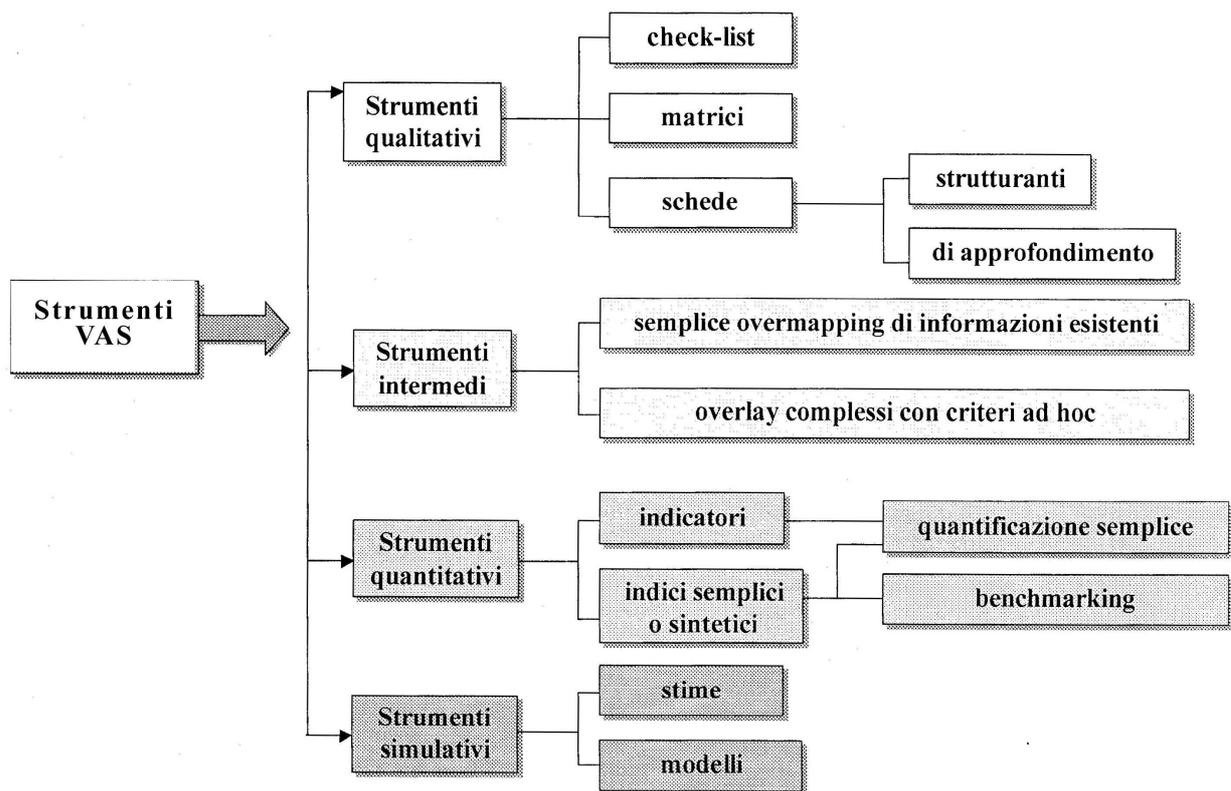
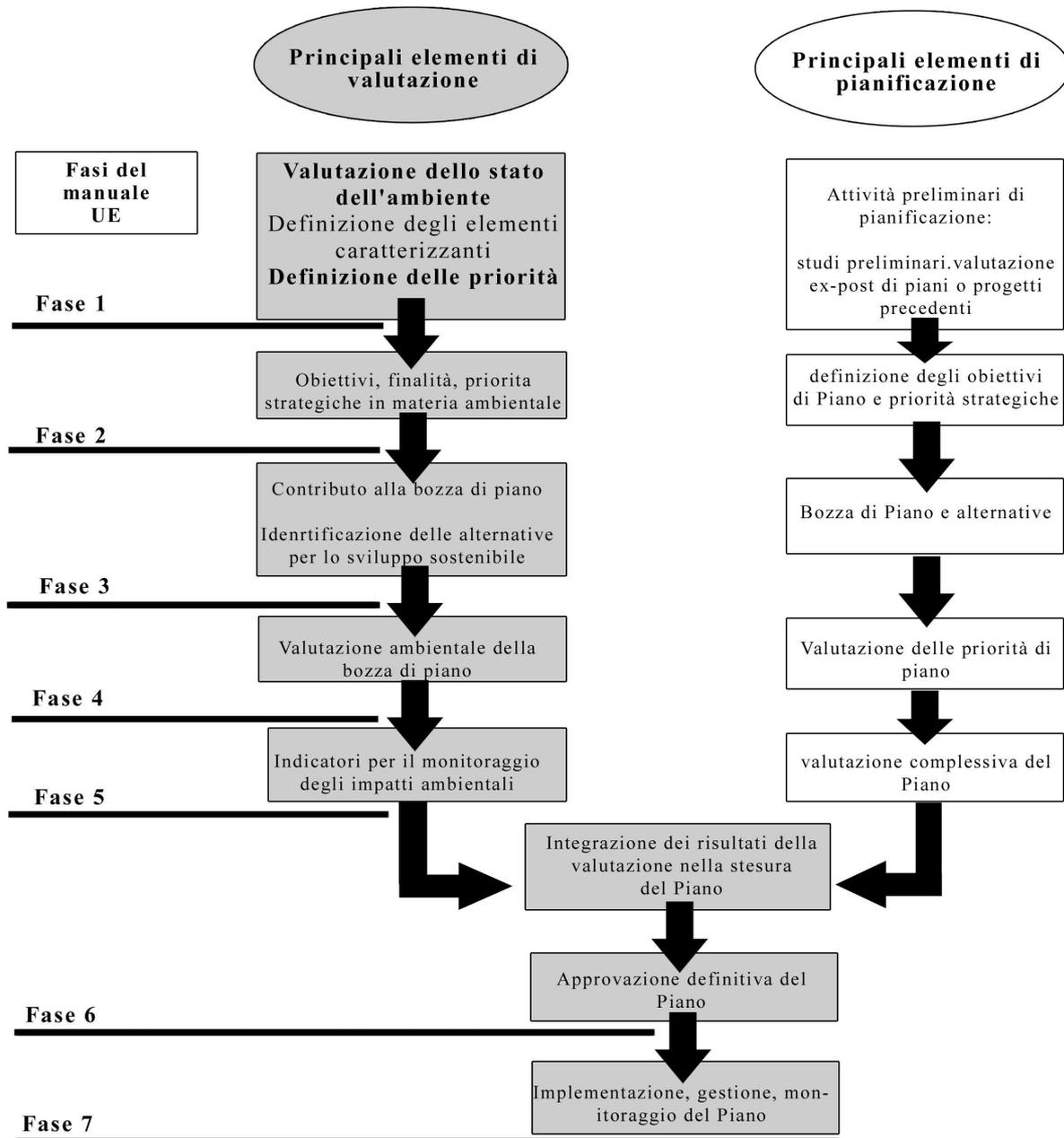


Figura 20- Strumenti della VAS

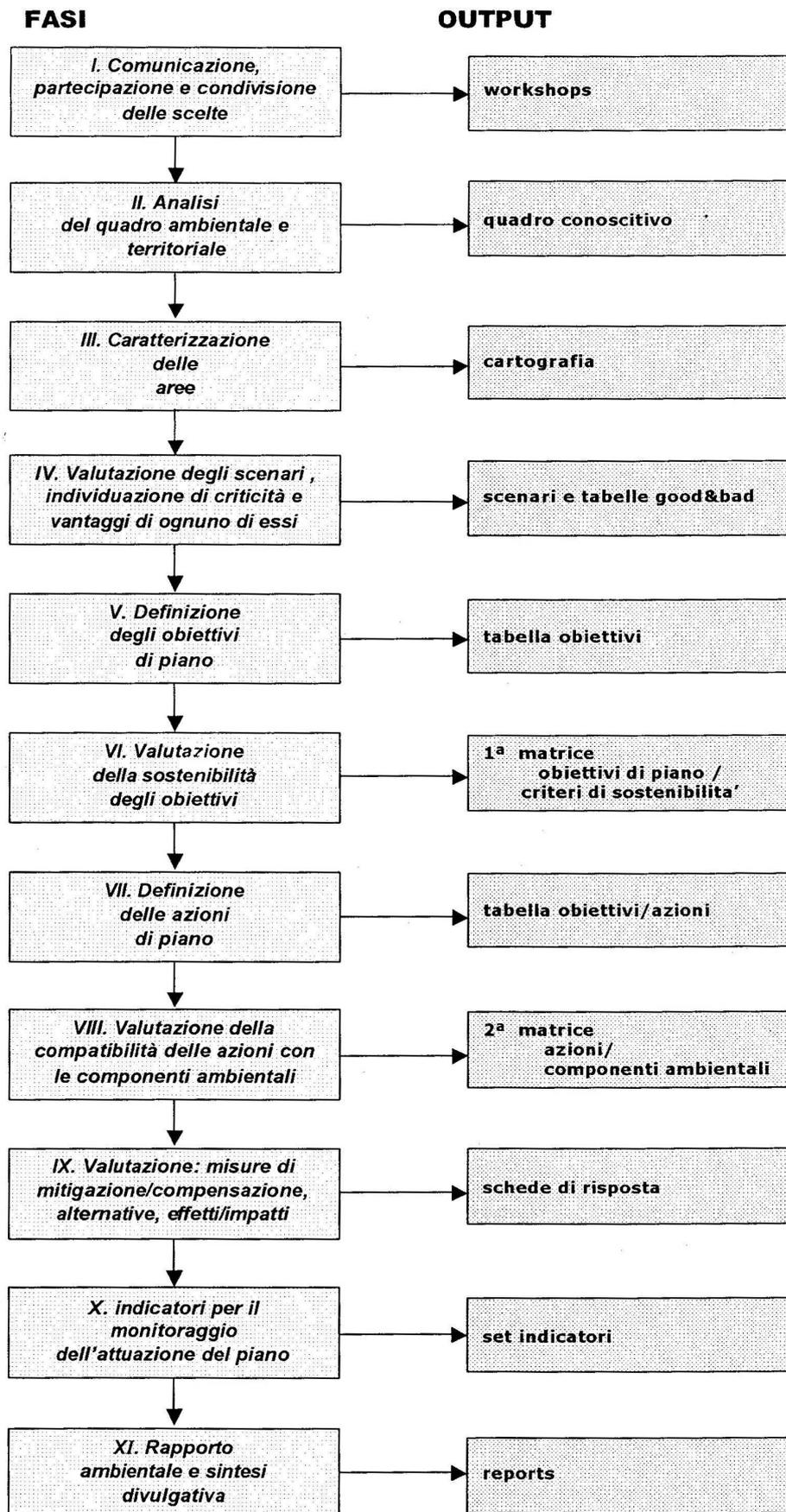
¹⁶ Linee guida per la Valutazione ambientale strategica (Vas)- Fondi strutturali 2000-2006, Supplemento al Mensile del Ministero dell'Ambiente, l'ambiente informa n. 9 -1999

Fasi del Manuale UE correlate ad un generico processo di Valutazione¹⁷



¹⁷ Elaborazione da Quaderno Arpa Lombardia, 2002, modificato

PROCESSO DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA



4.2- Il metodo DPSIR codificato dall'Agenzia Europea di Copenhagen

Per l'applicazione dell'obiettivo primario della VAS, l'Agenzia Europea dell'Ambiente ha elaborato lo schema **DPSIR- Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses**,

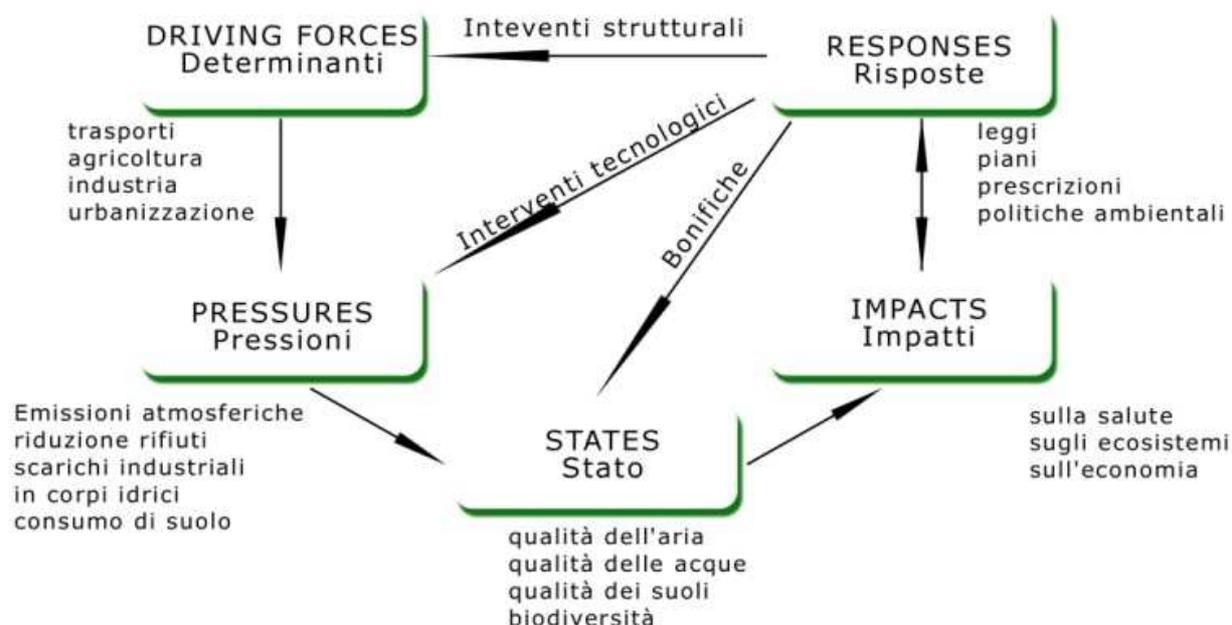


Figura 23 Schema DPSIR – Agenzia Europea

che viene applicato alla fase di organizzazione degli elementi conoscitivi sull'ambiente interessato dalla pianificazione.

Ogni Piano urbanistico, ad esempio un piano strutturale, è costituito da una serie di azioni che generano trasformazioni sensibili dello sviluppo del territorio e delle risorse in esso presenti. Tali azioni, le cui cause generatrici primarie sono l'industria, i trasporti, l'agricoltura, prendono il nome di **Determinanti** (Driving Forces), che generano **Pressioni**, emissioni atmosferiche, scarichi industriali in corpi idrici, consumo di suolo, sulle risorse ambientali, modificandone lo **Stato**, la biodiversità, la qualità dell'aria, dei suoli, delle acque. La trasformazione dello stato di una risorsa provoca inevitabilmente degli **Impatti** diretti indiretti o sinergici sulla salute, sugli ecosistemi, sull'economia, a cui bisogna rispondere con politiche territoriali o interventi che riportino la tendenza in atto verso la soglia della sostenibilità. Le **Risposte** possono agire a diversi livelli, in base alla tipologia e all'entità degli impatti, ad esempio sono interventi strutturali diretti alla modifica dell'azione determinante o alla sua eliminazione, consistono in interventi prescrittivi legati all'uso delle tecnologie rinnovabili diretti alla mitigazione delle pressioni, o ancora azioni di bonifica dello Stato di una risorsa danneggiata. Applicato alla VAS lo schema DPSIR permette di definire la rappresentazione dell'ambiente come un sistema organico, in modo da esprimere i rapporti tra stato e qualità, pressioni, grado ed entità della correlazione tra pressioni e trasformazioni. Gli interventi esercitati sull'ambiente diventano elementi dello schema che

costituisce l'elemento di raccordo di tutte le informazioni sul territorio, ed è utile a capire le cause dello stato delle risorse, gli effetti prodotti dalle azioni, a valutare la necessità di pianificare nuovi interventi e stabilire le priorità di attuazione tra i diversi interventi.

La volontà iniziale da cui prende avvio questa tesi è stata quella di applicare il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica, secondo la direttiva 42/2001 CE, sul nuovo Piano strutturale del Comune di Carrara, come strumento di supporto alla pianificazione stessa, in grado di fornire indirizzi di sostenibilità alternativi, essendo tale valutazione obbligatoria per i Piani Territoriali. Avremo quindi valutato ogni obiettivo ed ogni azione in funzione degli obiettivi di sostenibilità dello Sviluppo e la loro coerenza con gli obiettivi di sostenibilità preposti dagli organi di pianificazione sovraordinati, ed applicato lo schema DPSIR come strumento per redigere tale valutazione.

Non avendo avuto la possibilità di analizzare il documento di piano nella sua completezza, vista l'attesa della sua adozione, lo studio proposto si è soffermato su quelle che sono sembrate le azioni determinanti del PS che provocano le maggiori pressioni sul territorio e che, come si vedrà, sono quelle legate al progetto di ampliamento del porto commerciale e di creazione del porto turistico.

Si propone pertanto una analisi generale sul rapporto tra obiettivi ed azioni di piano, supportata da informazioni e cartografie circa la caratterizzazione del territorio e la Valutazione di Incidenza delle Driving Forces del progetto di ampliamento del porto di Carrara.

Per la valutazione sono state elaborate delle checklist, in cui sono stati messi in relazioni obiettivi di piano ed azioni ad esso correlate (Checklist n°1) da cui sono state estrapolate le Driving Forces di cui sopra e messe a confronto con gli obiettivi di sostenibilità fissati per la valutazione di Incidenza delle stesse rispetto a detti obiettivi (Checklist n°4). Per una corretta comprensione delle criticità emergenti dalla valutazione di incidenza gli obiettivi di sostenibilità sono stati raggruppati secondo una matrice in cui vengono messi in evidenza degli indicatori di tendenza verso la sostenibilità.

4.3- Classificazione degli indicatori di tendenza per il conseguimento dell'obiettivo di sostenibilità dello sviluppo realizzato dal Piano Strutturale

Le fasi del processo evolutivo del territorio, in cui sono compresi i processi evolutivi descritti dalla "Teoria delle Risorse" di Almo Farina, sono le seguenti: Evoluzione dei cicli ecologici, Evoluzione dell'uso dei suoli, Evoluzione del Paesaggio, cui si aggiunge una quarta fase che completa il processo evolutivo del territorio: l' Evoluzione dell'Impronta Ecologica.

La conoscenza delle risorse e del loro stato di conservazione ed utilizzo è il punto di partenza fondamentale per la pianificazione: se si vuole vivere in modo

sostenibile bisogna essere certi che l'utilizzo di prodotti e processi essenziali della natura non sia più veloce del tempo necessario per il loro rinnovo e che il tempo per la produzione di rifiuti non sia più rapido di quello che i sistemi naturali necessitano per assorbirli.

L' "Ecological Footprint", impronta ecologica, della città assume pertanto il ruolo di indicatore fondamentale della sostenibilità.

Essa si definisce come " la superficie di territorio ecologicamente produttivo – terra e acqua – nelle diverse categorie (terreni agricoli, pascoli, foreste ecc.) che è necessaria per fornire tutte le risorse di energia e materia consumate da una popolazione e per assorbirne gli scarti, data la sua attuale tecnologia, indipendentemente da dove tale territorio è situato".¹⁸

Immaginando di racchiudere una città come Carrara dentro una sfera trasparente, da cui non entrano ed escono cose materiali, che faccia entrare solo la luce, la città dovrebbe riuscire a vivere solo con le risorse contenute in essa, sia in termini di consumi che di assorbimento dei rifiuti prodotti. La superficie delimitata dalla sfera rappresenterebbe l'impronta ecologica della città, pertanto è chiaro che se la città consuma risorse che stanno al di fuori del proprio territorio la sua Impronta ecologica tende ad aumentare.

L'"Ecological Footprint", misurabile e valutabile, misura il consumo di risorse in termini di superficie di terra produttiva consumata, normalizzando alcune categorie di consumo come: alimenti, abitazioni, trasporti, beni di consumo e servizi. Ad esempio, il consumo di suolo dovuto all'edificazione costituisce una componente, misurabile in termini di superficie di suolo produttivo occupata dall'edificato, mentre il terreno per



Figura 8- Impronta Ecologica di Carrara

foreste indica il consumo di prodotti forestali e così via. L'impronta ecologica è quindi la somma dei terreni consumati e misura effettivamente il capitale rurale sottratto alla natura dalla crescita della città.

Ogni città ha la sua Impronta Ecologica e spesso si verifica che città medie, come Carrara, abbiano una IE maggiore rispetto a grandi città, poichè presentano ad esempio grandi valori di consumo di suolo, rispetto all'estensione del territorio comunale, che del nostro indicatore rappresenta solo una parte.

Nel capitolo successivo vedremo come le Driving Forces valutate incidano sull'evoluzione dell'impronta ecologica, allontanando la pianificazione dal campo della sostenibilità.

¹⁸ Wackernagel M. e Rees W.E. L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra", Edizioni Ambiente, Milano, 1996.

4.4- Analisi delle aree sensibili e delle aree critiche del sistema urbano

Dallo studio delle caratteristiche dell'ambiente-paesaggio e del suo stato di frammentazione, causato dall'elevata antropizzazione e infrastrutturazione del territorio, abbiamo visto come alcune parti di esso risultino estremamente sensibili alle trasformazioni. La "sensitivity analysis" mette in evidenza tutte le aree con sensibilità ecologica-ambientale, artistica, architettonica e culturale presenti sul territorio, pertanto sul territorio di Carrara sono state individuate come sensibili sia i frammenti naturali residui di ecosistemi, individuati nello studio della frammentazione, che i beni e i siti sottoposti a vincolo paesaggistico e monumentale, che devono essere conservati come testimonianza del patrimonio storico artistico e culturale del territorio. Ogni trasformazione che rischi di danneggiarne l'esistenza o comprometterne il funzionamento dovrà pertanto essere evitata. Nel caso in studio allo scopo della valutazione di incidenza delle Driving Forces del Piano Strutturale, è stata redatta una rappresentazione cartografica delle aree sensibili (Tav. n°8), sulla quale sono stati sovrapposti i progetti, ampliamento del porto commerciale e nuovo porto turistico e tracciato della strada dei Marmi, che possono determinare azioni di notevole pressione tali aree o siti.

Dalla sovrapposizione di questi elementi si possono individuare quelle situazioni di criticità, soprattutto ambientale provocate dalla realizzazione dei progetti considerati. Ad esempio, lo stato del torrente Carrione, che rappresenta un elemento sensibile del territorio, in quanto corridoio naturale estremamente colpito dall'urbanizzazione e dalle frammentazione ad essa conseguente, è di elevata criticità, che verrebbe ad aumentare notevolmente in seguito ad interventi che ne modificano il corso naturale, come previsto dal progetto di ampliamento del porto.

Un'altra area estremamente sensibile alle trasformazioni è l'area naturale di Villa Ceci, unica risorsa di naturalità all'interno del complesso sistema altamente artificializzato della pianura, che già subisce la pressione delle aree produttive collocate tra l'area e il fiume.

Tutta la zona costiera è inoltre sottoposta a vincolo paesaggistico, quindi sensibile a trasformazioni dell'assetto del territorio, pertanto la realizzazione su di essa di aree funzionali alla realizzazione del porto turistico, dove peraltro sono ancora presenti resti di pineta costiera, ne comprometterebbero lo stato di attuale naturalità, seppur già ridotto.

L'individuazione delle aree sensibili è molto importante per capire dove attuare trasformazioni e dove cercare di ripristinare o mantenere lo stato di conservazione, ed ancora per capire se un progetto o un azione possono avere su di esse ripercussioni, anche se non interessano specificamente l'area o il sito.

5- Risultati della valutazione d'incidenza

5.1- Individuazione delle Driving Forces prodotte da Piano

L'attesa dell'adozione del Piano Strutturale, dopo la quale sarebbe stato possibile consultarne i documenti ufficiali si è protratta a lungo, permettendo di consultare solo alcuni studi in cui erano presentati gli obiettivi e le azioni del nuovo piano.

Sulla base del materiale a disposizione sono state individuate quelle che potevano essere considerate le azioni determinanti (Driving Forces) più rilevanti sulla pressione d'uso delle risorse del territorio di Carrara.

Dalla redazione di una prima Checklist (n°1- Tav. n°6), come previsto dalle fasi strutturali della VAS, in cui abbiamo associato ad ogni obiettivo del P.S, ordinato per gerarchia di importanza, le relative azioni strategiche e dalla consultazione di dati sulla qualità dell'ambiente del comune di Carrara sono emerse le seguenti osservazioni, relative al **nesso tra consumo energetico legato alla mobilità urbana e la capacità di assorbimento da parte del sistema urbano e vegetazionale presente sul territorio** : la strategia primaria corrispondente al primo obiettivo (vedi checklist n° 1) presentato dal Piano Strutturale **"Tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche e ambientali, in quanto memoria storica ed identità culturale da tutelare per le generazioni presenti e future"** (Obiettivo 1) pone l'attenzione sull' "individuazione dei criteri d'uso delle risorse essenziali del territorio" (azione 1a.1), ma si coglie la sottovalutazione di due aspetti:

- 1. la frammentazione del territorio ;**
- 2. l'enorme sproporzione delle aree naturali o a verde pubblico per i cittadini in ambito urbano;**

Riguardo al secondo punto bisogna intanto sottolineare che il criterio codificato di Verde pubblico presentato dalla legge urbanistica è ormai obsoleto ed in conflitto con gli obiettivi della sostenibilità, che non si raggiungono con la dotazione di quantità standard in base al numero abitanti, bensì sulla base di due dati fondamentali: **a)** la permeabilità del territorio e **b)** l'accessibilità sociale dei cittadini al territorio.

Sulla base dei dati sulle alberature¹⁹ e sulla quantità di spazi a verde pubblico, censite in occasione del Bilancio Ambientale del Comune di Carrara del 2005, si ricava che i 12.000 alberi censiti, corrispondenti a 166,6 m³ , producono 198,3 kg al giorno di anidride carbonica (CO₂) fissata in atmosfera; a questi si dovrebbero aggiungere il numero di alberi presenti nelle pinete e nelle altre aree a verde (non censite numericamente), per ottenere il valore totale di CO₂ da essi fissata.

Considerando che un autoveicolo produce una media di 2 kg di CO₂ ogni 10 chilometri percorsi, e una media di 30 km giornalieri percorsi da ognuno, otteniamo una media di 2100

¹⁹ Vedi Indicatori sulla qualità della vita urbana pag.22

kg di anidride carbonica prodotta all'anno da ogni vettura; essendo il numero di autoveicoli registrati sul territorio comunale pari a 51600 (Parco Veicolare ACI- 2007)²⁰ si raggiunge una quantità annua di CO2 prodotta da mobilità pari a 108000 tonnellate, a fronte di una produzione riduzione di CO2 fissata dalle piante di 72379,5 kg/anno.

Questo significa che dal punto di vista urbano Carrara è in una situazione di debito ecologico; per quanto riguarda la pianificazione mancano negli obiettivi prioritari tre punti:

- I. la riduzione della frammentazione,
- II. l'implementazione del sistema di aree verdi e naturali all'interno del sistema urbano attraverso la progettazione paesaggistica
- III. la creazione di un sistema di rete ecologica che utilizzi il patrimonio esistente di vegetazione sparsa, di siepi lineari non inserite in un disegno di architettura del paesaggio, in modo da migliorare la permeabilità e la connettività del territorio.

Infatti il **quinto obiettivo** di piano "incentivare e qualificare la dotazione degli standard" e relative strategie è scorretto sia come posizione all'interno di una gerarchia per ordine di importanza degli obiettivi, sia nel tipo di azioni che propone, le quali seguono un ragionamento legato alla quantità di verde e non alla permeabilità e accessibilità delle aree di verde naturale e artificiale; il **settimo obiettivo** "costruzione di un sistema di aree verdi e/o spazi aperti pubblici che colleghi funzionalmente le varie zone della città" e relative strategie assumono una posizione irrilevante (è il settimo obiettivo su otto), mentre dovrebbe essere collocato tra gli obiettivi primari, soprattutto in relazione alla "definizione di un sistema di verde di connettività con funzione di riequilibrio e rigenerazione ecologica della città".

Sempre dall'analisi della prima checklist, obiettivi/azioni di Piano è emersa la netta rilevanza, sulla pressione delle risorse, delle Determinanti (Driving Forces) legate all'**obiettivo numero 2- "razionalizzazione del sistema della mobilità e delle comunicazioni"**, in cui appunto compare il potenziamento del porto e delle opere infrastrutturali ad esso connesse, associato all'obiettivo 4b- "riassetto della zona turistica costiera e delle attrezzature pubbliche e private, in cui l'azione determinante è la realizzazione del porto turistico e la conferma del Piano di appoggiare il progetto previsto dal PRP²¹ del 2001 (anche se tale piano è attualmente bloccato dalla Valutazione di impatto ambientale del 2002).

Sulla base della presenza del potenziamento del porto negli obiettivi di piano e di una conferma dell'amministrazione sull'interesse al precedente progetto, abbiamo concentrato l'attenzione sulle Driving Forces ad esso collegate proponendo una **Valutazione di Incidenza del progetto di ampliamento del porto del PRP** (Tav. n°7), valutandone la capacità di trasformazione sul territorio e di pressione sulle risorse naturali presenti,

²⁰Autoritratto 2007, <http://www.aci.it/index.php?id=54>

²¹ Si fa riferimento al progetto di PRP (2001) dell'Autorità portuale di Marina di Carrara, attualmente bloccato dal Ministero dell'ambiente, ma riconfermato negli obiettivi del nuovo Piano Strutturale del Comune di Carrara

creando una checklist, estrapolata dalla checklist generale per la VAS (check list n°2) con Driving Forces in ordinate e obiettivi di sostenibilità in ascisse, in cui **si evidenziano i punti di criticità tra azioni determinanti ed obiettivi sostenibili o le eventuali possibilità di vantaggio tra essi.**

La Valutazione di incidenza si basa sull'osservazione del nesso tra la presenza di aree sensibili e frammentate e le azioni di trasformazione dovute al progetto di ampliamento del porto, sulla base della sovrapposizione del progetto di intervento alla cartografia delle aree sensibili redatta per la valutazione, dove per aree sensibili si intendono l'insieme delle aree vincolate paesaggisticamente e delle aree frammentate dei macroecosistemi che devono essere riconosciute ecologicamente (Tav.8)

5.2- Relazioni tra obiettivi di sostenibilità dello sviluppo iscritte nel Piano Strutturale e Driving Forces generate dal potenziamento del porto commerciale e dalla realizzazione del porto turistico

Si riporta una spiegazione della simbologia utilizzata nella Checklist "Azioni di piano/Obiettivi di sostenibilità" per la valutazione di incidenza del progetto di ampliamento del porto commerciale e turistico e relative modifiche alla viabilità per la mobilità di merci e persone (Checklist n°4), tale da rendere comprensibile il criterio di valutazione utilizzato nell'analisi.

I punti di incrocio contrassegnati con la lettera "X" rappresentano situazioni di conflitto tra l'azione e gli obiettivi di sostenibilità, che non necessariamente si risolve con esito negativo; la lettera "O" indica o l'assenza di relazione tra azione e obiettivo di sostenibilità oppure la presenza di un vantaggio nell'ottenere un esito positivo; il punto interrogativo "?" sottolinea l'incertezza degli effetti dell'interazione tra azione prevista e obiettivi di sostenibilità.

A supporto della valutazione riportiamo uno schema delle *Criticità di confronto tra i diversi livelli di Pianificazione e programmazione territoriale*²²

- Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica predilige l'organizzazione dei servizi esistenti ad interventi di nuova costruzione con lo scopo di rafforzare il sistema economico nell'ottica dello sviluppo sostenibile; in particolare in riferimento alle infrastrutture portuali mira a promuovere il trasporto marittimo estendendo i servizi portuali attraverso la specializzazione più che con la polifunzionalità, garantendo maggiore collegamento tra infrastruttura portuale e territorio.
- Il PIT pone come base della pianificazione la sostenibilità ambientale con riferimento al problema dell'erosione costiera e della difesa della linea di costa; per il porto di Marina di Carrara esso assume come riferimento per la programmazione delle attività

²² Rapporto di Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente, 2002.

portuali le previsioni del PS di Carrara, che allo stato attuale (in fase di adozione) prevedono il potenziamento del porto commerciale e delle infrastrutture ad esso correlate e la realizzazione del porto turistico.

- Il Piano Generale dei Porti e degli approdi turistici prevede la realizzazione, nei comuni di Massa e Carrara, di un porto turistico con capacità di 900 posti barca, la cui localizzazione deve tener conto delle esigenze di salvaguardia della linea di costa e della compatibilità con la destinazione balneare delle spiagge (obiettivo disatteso dal progetto di ampliamento del porto del 2001).
- Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale pone come obiettivi il contenimento dell'erosione costiera e lo sviluppo della portualità turistica, riservandosi di verificare la compatibilità tra la localizzazione del porto turistico alla foce del Torrente Lavello e le dinamiche costiere.

5.3- Incidenza delle azioni di potenziamento delle opere infrastrutturali connesse alla realizzazione del porto turistico

Da quanto indicato nel Piano di Indirizzo Territoriale (2000-2010) il peso dato alla realizzazione del porto turistico e al potenziamento del porto commerciale risulta paritaria, mentre la gerarchizzazione degli obiettivi del Piano Strutturale del Comune di Carrara pone il potenziamento del porto commerciale al secondo posto e la realizzazione del porto turistico al quarto posto. **Questo costituisce già un errore (nella Checklist si fa riferimento alle azioni 2.1, 2.2, 4b.1) nell'attribuzione di una gerarchia di importanza degli obiettivi di piano, poiché i due interventi, secondo il progetto di PRP che il Comune vuole riconfermare, fanno parte di un unico progetto. Gli elementi di criticità validi per la realizzazione del porto turistico (azione 4b.1) valgono pertanto anche per il potenziamento del porto commerciale (azione 2.1).**

In questi due casi, nella metodologia di valutazione, le "X" indicano la necessità di una valutazione ponderativa sull'effetto ambientale e sociale della trasformazione; infatti utilizzando opportuni indicatori di sostenibilità sarebbe possibile definire²³:

- a. la durata nel tempo della trasformazione
- b. estensione territoriale dell'influenza di tale trasformazione
- c. la dimensione di reversibilità ed irreversibilità dell'impatto del progetto sull'ambiente e sull'uso delle risorse
- d. eventuali effetti di impatto peggiorativi dell'impronta ecologica della città, considerando che l' "**ecological footprint**" (impronta ecologica) rappresenta, nel nostro approccio, uno degli indicatori strategici della sostenibilità di un piano urbanistico.

²³ La messa a punto di tali indicatori e il relativo procedimento di calcolo e rappresentazione georeferenziata (sistema GIS) richiede adeguati costi ed attività di ricerca sul campo.

La presenza del simbolo “?” indica che è necessario acquisire maggiori informazioni o indagini specifiche ; mentre il simbolo “O” rappresenta la possibilità di approfondire l’informazione relativa alla relazione azione-obiettivo per mettere in evidenza la natura dei vantaggi ambientali e/o economici e/o sociali che essa determina.

Abbiamo inoltre attribuito alle X il colore rosso e alle O il colore giallo così da rendere la situazione visivamente più chiara, infatti: **quanto più questa checklist tende verso una cromaticità rossa, tanto più aumenta il conflitto tra sviluppo e uso delle risorse. Se invece la check list tende verso una cromaticità gialla, allora l'azione determinante tende verso la sostenibilità** (checklist n° 4).

Il progetto di PRP prevedeva la realizzazione di uno snodo viario, rotatoria, di smistamento dei traffici provenienti da Viale Zaccagna, Viale delle Pinete, viale da Verrazzano, da e verso il porto per separare il traffico privato da quello commerciale, che rientrano nell’ azione 2.2. L’ubicazione prevista per lo snodo viario determina un ostacolo strategico irreversibile all’azione di miglioramento della permeabilità dei suoli liberi ed indebolisce il **ruolo di Stepping Stone dell’area di Villa Ceci**, da cui si ipotizza di innescare, nell’ipotesi di progetto finale, un sistema di rete ecologica che interconnette le aree frammentate dell’ambito costiero e quelle dello spazio urbano lungo la direttrice mare-monti che attraversa Avenza, Nazzano fino alla zona collinare. **Tale criticità risulta in contrasto con l’obiettivo prioritario indicato dal Piano Strutturale stesso e con alcune azioni ad esso correlate:** 1a.1- indicazione dei criteri d’uso delle risorse essenziali del territorio, 1b.1- definizione dei criteri d’uso delle risorse ambientali e naturali, 1b.3- tutela delle aree boscate, 1c.1- definizione dei criteri d’uso della risorsa paesaggio, 1d.1 riqualificazione ambientale e urbanistica delle aree degradate ed in abbandono.

Spesso opere di minore estensione hanno maggiore impatto rispetto a grandi trasformazioni, come nel caso della rotatoria in questione; l’impatto ha infatti effetti rilevanti anche sullo skyline urbano, essendo un tipo di struttura a livello visivo poco permeabile e difficilmente mascherabile con artifici paesaggistici.

Confrontando i risultati della checklist della valutazione di incidenza con la matrice degli Indicatori di tendenza verso la sostenibilità si evince che, **quanto più questa checklist (n°4) tende verso una cromaticità rossa, tanto più aumenta il conflitto tra sviluppo e uso delle risorse e i conflitti indicati possono essere reversibili o irreversibili. E' quindi necessario comprenderne la reversibilità o irreversibilità: i conflitti reversibili richiedono progetti o azioni di aggiustamento, i conflitti irreversibili sono non-modificabili. Quanto più i conflitti saranno irreversibili tanto più l'azione di piano che li genera tende verso l'insostenibilità; se invece la checklist tende verso una cromaticità gialla, allora l'azione determinante tende verso la sostenibilità.**

Inoltre gli obiettivi di sostenibilità che sono evidenziati come indicatori del livello di impronta ecologica della città, in relazione alle criticità che presentano, legate alle "driving forces" segnalate, permettono di capire, almeno indicativamente, se l'impronta ecologica di Carrara tende ad aumentare o a diminuire. Da quanto si può notare, la maggior parte delle determinanti analizzate produce conflitti con gli obiettivi di sostenibilità legati all'evoluzione dell'impronta ecologica; ciò implica che tali azioni, (il potenziamento del porto e delle opere infrastrutturali ad esso collegate, il porto turistico) tendono all'aumento del consumo di risorse e quindi dell'Ecological Footprint della città.

Quanto più conosciamo le risorse del territorio tanto più possiamo decidere quale tipo di antropizzazione applicare ad esso: qualsiasi indagine di Piano urbanistico deve necessariamente partire dalla conoscenza qualitativa e quantitativa delle risorse.

Dall'incrocio degli obiettivi di sostenibilità con le azioni e strategie del piano Strutturale, legate al potenziamento del porto, si deducono le seguenti criticità²⁴: insufficienza della descrizione delle risorse naturali storiche culturali diffuse sul territorio, per cui l'azione 1a è poco credibile poiché carente di informazioni necessarie alla conoscenza delle risorse. In conseguenza di ciò, stante le attuali fonti informative sul territorio diventa impossibile anche l'attuazione dell'azione 1b e 1c_1. (rif. Checklist n°1)

5.4- Interazione tra gli elementi di criticità, emersi dal progetto di potenziamento del sistema portuale commerciale e turistico, con il sistema paesistico-ambientale e con gli obiettivi di sostenibilità dello sviluppo indicati dal piano strutturale.

Gli elementi di criticità, messi in evidenza dal procedimento di Valutazione di Incidenza del progetto di potenziamento ed ampliamento del porto di Marina di Carrara, vengono selezionati per valutare come ciascuno di essi colpisca l'obiettivo prioritario indicato nel Piano Strutturale, "tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche e ambientali, in quanto memoria storica ed identità culturale da tutelare per le generazioni presenti e future", per realizzare l'obiettivo strategico della sostenibilità dello sviluppo del territorio.

Nel Piano Strutturale di Carrara l'obiettivo indicato come gerarchicamente prioritario rispetto a tutti gli altri è costituito dalle seguenti azioni pianificatorie:

- 1a - tutela i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche in quanto memoria storica ed elementi della identità culturale,
- 1b - tutela i beni e le risorse ambientali per le generazioni presenti e future,
- 1c - tutela le risorse paesaggistiche,
- 1d - riduzione dell'inquinamento e del degrado ambientale e paesaggistico.

²⁴ Questa criticità rappresenterebbe, in un procedimento ufficiale di VAS, motivo per rinviare al proponente il Piano strutturale, l'intera fase conoscitiva.

Dunque, tale obiettivo, anche ai sensi giuridici cogenti della Legge Regionale che ha introdotto il Piano Strutturale come strumento della pianificazione territoriale urbanistica a scala locale (L.R. 1/2005), rappresenta il riferimento strategico di qualunque azione di trasformazione dello sviluppo e dell'organizzazione territoriale del Comune di Carrara, in modo che i requisiti richiesti dalla Direttiva sulla Valutazione Ambientale Strategica e dalla Convenzione Europea del paesaggio vengano coerentemente rispettati.

Possiamo dunque immaginare, nel nostro procedimento valutativo, che gli elementi di criticità individuati nella checklist n° 4 vadano a colpire (quasi che l'obiettivo prioritario per la sostenibilità del P.S. rappresenti un bersaglio) **l'obiettivo gerarchicamente più importante del P.S. di Carrara nelle sue diverse articolazioni.**

Poiché tale obiettivo si compone delle quattro articolazioni effettuali sopra citate, nelle matrici rappresentate (rif. Matrici 2, 3, 4, 5. Tav. n°7) viene indicato il diverso effetto che ciascuna criticità individuata nella checklist di partenza (checklist n° 4) produce in ciascuna delle articolazioni di cui si compone l'obiettivo strategico.

E' ovvio che in un corretto procedimento ufficiale di valutazione, la metodologia esposta dovrebbe essere applicata a tutti gli obiettivi del PS, in modo da poter comprendere globalmente se le azioni previste sono coerenti con la classificazione gerarchica degli obiettivi di sostenibilità del Piano strutturale.

Attribuiamo **all'obiettivo prioritario del P.S. valore dieci (10) per la sostenibilità dello sviluppo**, in una scala di giudizi di importanza da 1 a 10 e costruiamo una matrice di giudizi di importanza (per ogni Driving Force) in una scala da -1 a -10, con cui valutiamo quanto tali obiettivi primari vengano colpiti da altre azioni determinanti del Piano stesso. Attribuiamo anche in questo caso delle cromaticità in base ai valori di giudizio: bianco per valori da -1 a -4, arancione da -5 a -7, rosso da -8 a -10, e mettiamo in evidenza il valore -10, che rappresenta le trasformazioni irreversibili; usiamo solo il segno meno (-) per indicare conflitti reversibili che hanno necessità di essere accompagnati da azioni di riequilibrio.

I valori esprimono giudizi di importanza e vanno intesi come giudizi espressi da una commissione di cinque membri²⁵ esperti nella valutazione che decidono all'unanimità l'importanza dei conflitti in questione: tali valori non sono cumulabili tra loro, servono a dare un giudizio sulla reversibilità o irreversibilità dei conflitti generati dalle azioni di piano considerate. Quindi anche in questo caso, quanto più la matrice tenderà verso una cromaticità rossa tanto più si genereranno trasformazioni irreversibili delle risorse e l'azione tenderà verso la non sostenibilità, e saranno necessarie risposte con interventi strutturali direttamente sulle Driving Force, secondo lo schema DPSIR; quanto più tale matrice tenderà verso una cromaticità arancione o bianca si dovranno attuare interventi di bonifica o di

²⁵ Nel nostro caso tale valutazione è stata svolta da tre esperti appositamente convocati allo scopo, un naturalista, un paesaggista ed un urbanista.

miglioramento verso la reversibilità dell'impatto, mentre in caso di prevalenza di azioni con impatto totalmente reversibile saranno necessari interventi di riequilibrio.

Questa matrice serve a misurare in termini di gerarchia di importanza, di quanto gli obiettivi di piano si discostano dall'obiettivo di sostenibilità del territorio che è l'obiettivo prioritario della pianificazione regionale.

Non vi è alcun dubbio che la determinante principale (DRIVING FORCE) di questo piano strutturale è l'azione 2.1_ potenziamento del porto.

6- Caratteri strutturanti la biopermeabilità del territorio

6.1- La permeabilità ambientale

Dalla combinazione delle caratteristiche naturali del territorio e delle barriere derivanti dalla presenza di urbanizzazioni e infrastrutture, appare interessante lo studio delle tipologie diverse di connessione ambientale che possono presentarsi con attenzione ai sistemi delle barriere, intese come oggetti di occlusione della potenziale connessione ecologica, e dei territori biopermeabili di contorno.

Un'ipotesi di classificazione è quella adottata nel caso di studio abruzzese del programma nazionale sul monitoraggio delle reti ecologiche dell'ANPA (Università dell'Aquila, 1999):

- A. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da alta naturalità del territorio, prive di barriere infrastrutturali rilevanti.*
- B. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da semi-naturalità territoriale, privi di barriere infrastrutturali rilevanti, con presenza di disturbi derivanti dalle attività agricole e rurali.*
- C. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da alta naturalità del territorio, con barriere infrastrutturali di media entità con presenza di disturbi derivanti dal traffico veicolare.*
- D. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da semi-naturalità del territorio, con barriere infrastrutturali di media entità, con presenza di disturbi derivanti dalle attività agricole e rurali e dal traffico veicolare.*
- E. *Direttrici di continuità ambientale con geografia lineare (generalmente corsi fluviali), con presenza di disturbi derivanti dall'inquinamento e dalle attività insediative praticate in adiacenza, con presenza di barriere di media entità (viabilità longitudinale lungo le fasce ripariali, sbarramenti del flusso idrico).*
- F. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da alta naturalità del territorio, con presenza di barriere infrastrutturali e urbane fortemente occlusive.*

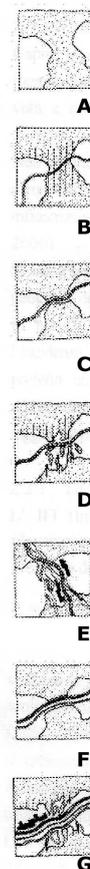


Figura 23- direttrici di continuità ambientale

G. *Direttrici di continuità ambientale di estensione vasta, caratterizzate da semi-naturalità del territorio, con presenza di barriere infrastrutturali e urbane fortemente occlusive.*

6.2- Esempi di applicazione dei modelli di permeabilità ecologica lungo i corsi d'acqua

I corsi d'acqua hanno uno specifico valore ai fini della rete ecologica: il flusso idrico costituisce una linea naturale di continuità (seppure direzionale); le sponde dei corsi d'acqua e le fasce laterali presentano inoltre impedimenti intrinseci (topografici e legati agli eventi di piena) per la realizzazione di edifici e di opere di varia natura; per questi motivi è lungo i corsi d'acqua che, in territori fortemente antropizzati quali quelli della Pianura Padana si ritrovano più facilmente elementi residui di naturalità. Si tratta peraltro di elementi particolari di naturalità, caratterizzate da caratteristiche ecosistemiche specifiche (facies igrofile ed acquatiche, ambienti ripari ad elevate pendenze) molto spesso non rappresentative delle aree circostanti, necessari ma non sufficienti ad esprimere le molteplici esigenze di rete ecologica. E' una categoria complessa al cui interno è possibile distinguere ulteriori casistiche:

- **principali corridoi ecologici fluviali o assimilabili da potenziare e/o ricostruire a fini polivalenti. E' l'insieme dei principali corsi d'acqua che possono costituire la spina dorsale per progetti di riqualificazione polivalente (ecologica e fruitiva) di un certo respiro;**
- corsi d'acqua minori con caratteristiche attuali di importanza ecologica. Sono specificamente individuati i corsi d'acqua che attualmente rivestono un certo ruolo relativamente ad alcune componenti (ittiofauna, vita acquatica in generale, riqualificazione naturalistica della vegetazione spondale) o appartenenti a sistemi idrici minori complessi o rilevanti per sviluppo, per i quali può essere proposta una politica prioritaria di mantenimento e di valorizzazione delle risorse biologiche;
- **corsi d'acqua minori da riqualificare a fini polivalenti. Si tratta in questo caso di corsi d'acqua che, pur potendo presentare attualmente anche caratteristiche di criticità, hanno tuttavia una rilevanza, una caratterizzazione strutturale ed una localizzazione tale da fare ipotizzare una loro riqualificazione polivalente.** Questa può prevedere sia lo sfruttamento delle loro caratteristiche di auto depurazione sia la formazione di una rete minuta di corridoi di collegamento e di fruizioni diversificate tramite interventi di riqualificazione delle sponde.

Barriere significative prodotte da infrastrutture esistenti. I livelli attuali di antropizzazione del territorio comportano la presenza di un insieme di ostacoli per la

continuità ecologica. A parte l'effetto barriera prodotto dalle aree insediate, è importante evidenziare i punti di in contro tra il sistema di gangli e corridoi ecologici individuati, e le principali linee di frammentazione (strade ad alta percorrenza, grandi canali, ecc.). Almeno i principali punti di conflitto potranno essere successivamente oggetto di specifici progetti di deframmentazione.

Varchi la cui chiusura a causa dell'espansione insediativa comporterebbe rischi significativi per la rete ecologica. I processi di urbanizzazione che hanno prodotto una significativa antropizzazione a frammentazione del territorio possono essere tutt'ora in corso e potranno in molti casi, se proseguiranno lungo le direttrici utilizzate per l'espansione, pregiudicare in modo definitivo le residue linee di permeabilità esistenti. E' pertanto necessario procedere ad un'analisi specifica dei varchi tra insediamenti ancora esistenti la cui chiusura comporterebbe il maggiore pregiudizio per lo sviluppo della rete ecologica.

Zone extraurbane con presupposti per l'attivazione di progetti di consolidamento ecologico. Al di fuori delle unità principali della rete (gangli principali e secondari e corridoi di collegamento) possono esistere ancora situazioni più locali con una certa presenza di elementi naturali minori (ad esempio fasce arboree), che potrebbero, se potenziati, rinforzare il significato funzionale degli elementi della rete.

Zone periurbane su cui attivare politiche polivalenti di riassetto fruitivo ed ecologico. Oltre alle precedenti possono esistere anche, soprattutto in zone di sprawl insediativo, insiemi di spazi aperti ormai più o meno circondati da aree insediate o infrastrutturate, con elementi naturali residuali, non più in grado di riconnettersi efficacemente alla rete principale. Tali aree sono peraltro in grado di costituire il nucleo di reti ecologiche locali di livello inferiore, da progettare e realizzare sulla base di analisi specifiche. In tali aree è ammissibile, in molti casi addirittura auspicabile, che agli obiettivi di riassetto ecologico siano associati obiettivi di tipo fruitivo in grado di sostenere una sufficiente qualità nella gestione e nella manutenzione dei sistemi attivati.

Fasce di margine tra agricoltura e insediamenti. Una categoria ambientale critica ai fini del riassetto ecosistemico del territorio nel suo complesso è la fascia di margine tra agricoltura ed insediamenti. Si giudica importante poter trattare tale fascia in modo che possano essere perseguiti i seguenti obiettivi:

- riduzione delle pressioni relative esercitate reciprocamente dai differenti utilizzi del suolo nelle aree periferiche;
- in particolare riduzione dei passaggi di sostanze reciprocamente pericolose prodotte dai differenti tipi di aree (emissioni atmosferiche da complessi produttivi, impiego di sostanze di sintesi in agricoltura, emissioni associate al traffico, ecc.);
- valorizzazione ambientale dell'ambiente periferico;
- opportunità per attività economiche sostitutive da parte degli operatori agricoli.

6.3- Il corridoio ecologico ad alta naturalità della Fossa Maestra e zona umida di Battilana

Una volta eseguita la valutazione sulle Driving Forces del piano strutturale ed evidenziate le criticità ad esse legate, mettiamo in evidenza le zone di territorio che presentano biopermeabilità e gli elementi naturali ed artificiali che aiutano gli scambi di materia ed energia tra i frammenti di territorio e le zone biopermeabili, in modo da capire quali devono essere le azioni prioritarie di intervento per la riconnessione ecologica dell'ambiente naturale²⁶.

Nella rappresentazione della biopermeabilità del territorio si mettono in evidenza tutti gli elementi, naturali ed artificiali, di connessione tra gli ecosistemi o i loro frammenti, come: gli elementi lineari di connessione naturale, fiumi, sistemi naturali di siepi, sistemi naturali di alberi, gli elementi lineari di connessione artificiali come filari alberati lungo le strade di trasporto urbano, i corridoi ecologici e le Stepping Stone (SS).

Il territorio di Carrara, caratterizzato da un'elevata frammentazione dei macroecosistemi costiero, di pianura e collinare, presenta uno stato di biopermeabilità frammentato e ricco di barriere; risulta pertanto di particolare importanza la parte di territorio a Nord, al confine con il Comune di Fosdinovo, attraversata dai torrenti Fossa Maestra e Parmignola, nota come zona umida di Battilana e Battilanino (Fig. 8).

Dalla rappresentazione cartografica (tav. n°9) si può notare come questa fascia di territorio presenta continuità nella successione degli ecosistemi principali, che va dal mare fino alle colline seguendo il corso dei due torrenti e delle relative diramazioni. La presenza dell'Autostrada, anche in questo caso, costituisce una barriera, un elemento di separazione artificiale del territorio, ma di impatto minore rispetto a quello che la stessa infrastruttura esercita nell'area naturale di Villa Ceci, essendo l'area di Battilana molto più permeabile e poco segnata dall'urbanizzazione. La maggior parte di



Figura 24- area dalla Fossa Maestra a Battilana

²⁶ Gli studi effettivi sulla biopermeabilità del territorio prevedono il calcolo di indici di biopermeabilità dedotti da studi sul campo che ne individuano per ogni quadrato di territorio il valore effettivo.

questo territorio è stata usata per coltivazioni irrigue, ma negli ultimi anni l'uso della risorsa a questi scopi è stato abbandonato, anche se in alcuni punti è ancora visibile la trama dei campi preesistenti. La zona è rimasta indenne dai fenomeni di urbanizzazione, rappresenta l'unico esempio di *direttrice di continuità ambientale di estensione vasta caratterizzata da alta naturalità del territorio, con barriere infrastrutturali di media entità* (esempio D), presente nel territorio di pianura a cui fare riferimento per operazioni di riequilibrio e connessione naturale.

6.4- Il corridoio ecologico ad alta frammentazione lungo il Carrione

Dalla cartografia (tav.n°9) si evince che il territorio di Carrara manca di biopermeabilità, essendo la sua frammentazione estremamente marcata, soprattutto verso sud, dove avviene la collisione con il sistema urbano di Massa; in questa parte di territorio infatti, l'unico sistema potenzialmente permeabile agli scambi naturali di materia ed energia dovrebbe essere costituito dal sistema fluviale del Torrente Carrione, che nella realtà invece è caratterizzato da elevata frammentazione e dalla presenza di barriere artificiali (muri di contenimento degli argini, edifici produttivi legati alla lavorazione del marmo).



Figura 25- Torrente Carrione

I corpi idrici e la vegetazione ripariale ad essi connessa sono elementi fondamentali per garantire lo scambio di energia tra gli ecosistemi, quindi il loro stato di naturalità dovrebbe essere garantito e mantenuto in ottime condizioni, non artificializzato o danneggiato da pressioni antropiche. Lo stato attuale del Torrente Carrione presenta un alto livello di inquinamento e non svolge a pieno il ruolo naturale di corridoio ecologico; la vegetazione ripariale è presente a tratti discontinui, alternata ad argini artificiali di contenimento. La sua potenzialità come corridoio dipende strettamente dalla delocalizzazione degli impianti produttivi e dalla possibilità di stabilire legami naturali con l'area naturale di Villa Ceci, da cui innescare processi di rigenerazione del sistema evolutivo del paesaggio fluviale.

6.5- Individuazione delle Stepping Stones e delle reti ecologiche di connessione tra aree source e aree sink

Ricordiamo che le "stepping stones" sono da intendersi come aree naturali di diverse dimensioni che occupano una posizione geografica tale da renderle efficaci punti di appoggio per il trasferimento di organismi tra grandi bacini di naturalità (come vedremo Villa Ceci rappresenta un esemplare caso di SS). Spesso queste possono costituire elementi di connessione di corridoi ecologici che non necessariamente sono caratterizzati da continuità,

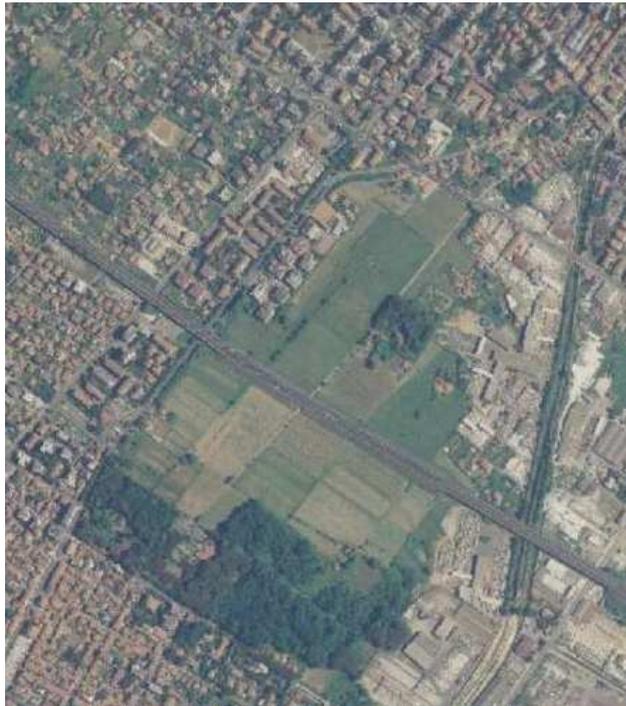


Figura 26- area naturale di Villa Ceci e Torrente Carrione

come nel caso dell'area naturale di Villa Ceci, che rappresenta un valido punto di appoggio per la rigenerazione del sistema fluviale frammentato del Carrione e per il passaggio delle fauna dall'area all'ambito fluviale. Ha quindi una posizione strategica da cui poter innescare processi di riequilibrio ecologico ed urbano. Questa area naturale rappresenta un **ambiente source**, cioè è un ambiente in cui la disponibilità di certe risorse lo rende attrattivo a molte specie ed è possibile che in esso si abbia un bilancio demografico positivo per gli organismi che li riconoscono come tali.

Come si vedrà nelle tavole di progetto il sistema naturale della SS viene integrato con sistemi naturali di connessione lineare (siepi e filari di alberi) che lo collegano al sistema fluviale ed alla sua vegetazione. Per questi motivi il progetto proposto parte dalla delocalizzazione di un determinato numero di impianti produttivi (segherie del marmo) in aree dismesse disponibili nella Zona Industriale Apuana (EX- Enichem e EX Coka Apuana).

L'analisi della biopermeabilità diviene quindi il punto di partenza per qualsiasi progetto di riequilibrio ecologico. Ecco perché, per la città, il primo passo per il raggiungimento di questo obiettivo deve indiscutibilmente partire dal recupero delle funzioni naturali del corso d'acqua principale, eliminando tutte le attività produttive che generano pressioni sullo stato di tale risorsa. Ipotizzando di liberare tali aree e restituire ad esse naturalità, attraverso progetti specifici di riequilibrio, **si può pensare che la città si troverebbe racchiusa tra due corridoi ecologici: uno ad elevata biopermeabilità e scarsa frammentazione verso Nord (Fossa maestra- Battilana) e l'altro di potenziale permeabilità caratterizzato da maggiore frammentazione e barriere a sud (torrente Carrione). Questi, insieme al macroecosistema di montagna, caratterizzato dall'elevato**

valore naturale delle Alpi Apuane, creerebbero una corona di sistemi naturali intorno alla città, in grado non solo di ristabilire connessioni ecologiche bensì di ricreare un nuovo rapporto tra gli abitanti, il territorio e i sistemi naturali, fondato sulla sostenibilità e non sul consumo di risorse.

7- Elementi progettuali per la rigenerazione ecologica ed urbana di Carrara

7.1- Gli scenari di progetto

Partendo dall' insostenibilità del progetto di ampliamento e potenziamento del porto di Marina di Carrara, di cui l'amministrazione comunale ha confermato le intenzioni di realizzazione, e dalla necessità di restituire equilibrio ecologico ed urbano ad una città fortemente compromessa dal consumo di risorse e dalla frammentazione del territorio stesso, si propongono due scenari di progetto alternativi rispetto allo stato attuale, che mettono insieme entrambe le richieste.

I **due scenari** (tav.n°10) hanno uno schema di base comune, che riguarda:

- la delocalizzazione delle attività produttive presenti nei pressi del Carrione in aree disponibili della Z.I.A,
- la realizzazione di un corridoio naturale attraverso il recupero delle aree liberate lungo il fiume,
- l'introduzione di un sistema di trasporto ferroviario sopraelevato che metta in comunicazione il Porto all'area retro-portuale,
- la nascita di un parco urbano sul mare nell'area inutilizzata del Piazzale Città di Massa.



Figura 27- schema dell'attuale funzionamento del porto di Marina di Carrara

Massa.

I risultati che si vorrebbero ottenere in entrambi gli scenari sono: la riduzione di traffico pesante sul lungo mare e una conseguente restituzione di tali spazi alla fruizione da parte dei cittadini, la riappropriazione della città dei territori perduti, fiume e mare, e la connessione naturale e culturale tra la costa e il centro urbano di Carrara,

attraverso il recupero di una delle vie di trasporto principali, la ex Ferrovia Marmifera,

che hanno caratterizzato per lungo tempo la "città del marmo" , a percorso ciclabile naturale e culturale.

L'aspetto su cui si differenziano i due scenari, che ha determinato la scelta di uno solo di questi (scenario 2) per l'approfondimento progettuale, è la sistemazione funzionale dell'area portuale. Stante lo stato attuale di funzionamento interno del porto (fig. 10), **il primo scenario** propone la separazione tra attività commerciali (import export materiali lapidei) ed attività turistiche (attracco crociere), destinando ai moli di ponente le prime e a quelli di levante le seconde, dando la possibilità di ampliare il porto turistico all'interno del bacino portuale, tra la parte esistente del Club Nautico e parte della banchina Buscaiol. Questo scenario però presenta una difficoltà assai rilevante per quanto riguarda la realizzazione del collegamento sopraelevato, che dovrebbe passare in un'area molto stretta, vicino agli uffici dell'Autorità Portuale, per poter raggiungere la banchina Chiesa; inoltre la già esistente passeggiata di ponente sarebbe ancora più sacrificata dalla presenza di una sopraelevata in uno spazio di per se poco ampio. Nonostante la maggiore permeabilità visiva che questo scenario fornirebbe, non possiamo considerarlo come risolutivo della situazione.

Il **secondo scenario** propone una soluzione pressoché ribaltata, destinando le attività commerciali alle banchine di levante (Buscaiol e Fiorillo) e quelle turistiche a ponente: la permeabilità visiva di tale scenario risulta più frammentata ma decisamente ricca di vantaggi. Innanzi tutto il trasporto sopraelevato non incontrerebbe ostacoli alla realizzazione e all'ingresso in porto sulla banchina Fiorillo (la curvatura necessaria alla deviazione di 90 gradi di un binario ferroviario corrisponde ad un raggio di 180 metri); in secondo luogo la destinazione a funzioni turistiche delle banchine di ponente, dotate di maggiore pescaggio, permetterebbe di ampliare l'affaccio a mare da semplice passeggiata a sistema più complesso e ricco di attività, che si estende per tutta la larghezza delle banchine. La prossimità del settore portuale commerciale alla zona retro portuale rende inoltre meno congestionato e infrastrutturato il lungomare, che può essere riorganizzato con piste ciclabili ed aree pedonali. Se a queste considerazioni si aggiunge la possibilità di convertire la produzione dei "Nuovi Cantieri Apuania" alla nautica da diporto, iniziativa peraltro presente in qualche frangia del settore amministrativo, essendo tale comparto in crescita rispetto al calo della cantieristica navale di grosso taglio, si attutirebbe il conflitto funzionale tra i cantieri e il porticciolo turistico, in cui si prevede la realizzazione di una passeggiata di affaccio a mare per i cittadini.



La delocalizzazione delle aree produttive nell'area della **EX-** Figura 28- area Ex- Enichem, edificio dismesso

Enichem, dove sono peraltro presenti edifici dismessi recuperabili ad usi produttivi, risulta vantaggiosa in entrambi i casi proposti: tale area è infatti perfettamente collegata, sia attraverso la rete ferroviaria che quella viaria, all'area retro portuale, alla Strada dei marmi, in fase di realizzazione per quanto riguarda il Lotto 2 che termina con lo sbocco della galleria sulla via Aurelia, ed ai sistemi infrastrutturali di collegamento extracomunale (autostrada, SS Aurelia); insieme ad altre tre aree dismesse disponibili sul territorio e ad essa vicine, mette a disposizione spazi sufficienti alla delocalizzazione di un buon numero di impianti produttivi. Nella tavola n°10 è riportata una tabella con le aree occupate dalla segherie e dai depositi e una tabella con le superfici disponibili nella zone Ex-Enichem, Ex-Coka Apuana ed Ex Ital Cementi.

Lo scenario è stato approfondito con uno schema funzionale delle aree da rinaturalizzare in scala 1:10000 (Tav.n°11) e con due zoom, uno in scala 1: 2000 (Tav.n°11) comprendente la zona Stadio ed uno in scala 1:5000 (Tav.n°12) per l'area urbana che si trova tra il porto e la ferrovia.

7.2 – La proposta progettuale

Partendo dalla **nuova funzionalizzazione dell'area portuale**, descritta nel secondo scenario, il progetto di riconnessione di Carrara con il suo territorio si sviluppa dalla costa alla città con interventi di recupero dell'ambiente artificializzato attraverso la proposta progettuale di una **"spina verde" lungo il torrente Carrione** costituita da aree tra loro collegate attraverso un sistema di vegetazione per quanto possibile continuo, di supporto alla ricucitura tra i frammenti di territorio presenti. In queste aree si prevede lo svolgimento di attività socio culturali legate alle tradizioni del territorio di Carrara e compatibili con il carattere naturale e di riconnessione ecologica che tali interventi vogliono ristabilire.

Partendo dal porto si propone la conversione del Piazzale città di Massa, attualmente inutilizzato ma destinato allo stoccaggio di merci, in **Parco Urbano**, che garantisca la possibilità di offrire un ampio affaccio al mare alla città, con la possibilità di accogliere diverse attività ricreative, restituendo vitalità ad una parte dimenticata di Carrara, la costa di levante, da sempre degradata a causa della pressione esercitata dai traffici connessi al porto. Il passaggio in questa parte di territorio del **collegamento ferroviario sopraelevato**, come previsto dal progetto, oltre a mantenere la permeabilità visiva e fisica tra città e area costiera, suggerisce il recupero del tracciato ferroviario esistente a terra a percorso ciclabile di collegamento tra la costa ed il parco urbano ad essa adiacente.

Procedendo dal Piazzale città di Massa verso l'area portuale, si incontra un secondo potenziale punto di affaccio, ricavato come passeggiata all'interno dell'area del Club Nautico e del porto Turistico, da cui si può proseguire, attraverso la pista ciclabile o a piedi, fino alla passeggiata sul molo di Ponente, che viene ad inserirsi all'interno di un area portuale interamente destinata alle attività turistiche.

Lungo il Torrente Carrione si propone lo sviluppo di un sistema naturale all'interno del quale si alternano aree aperte per l'esposizione di manufatti scultorei, di cui la città è ricca, che nascono dal recupero di alcuni edifici storici di lavorazione del lapideo e piazzali di deposito; spazi ricreativi ed educativi per l'educazione ambientale dei bambini, aree per trascorrere il tempo libero ed orti urbani dedicati alla popolazione più anziana. Ogni attività deve essere pensata nell'ottica del rispetto dello stato di naturalità che si vuole ripristinare, non dimenticando che la funzione principale della proposta progettuale è la riconnessione del territorio ai macroecosistemi rimasti sottoforma di frammenti. Gli interventi di ricucitura, di cui si intende dare un'idea, dovranno poi essere studiati ad una scala di estremo dettaglio, caso per caso, ad esempio attraverso la progettazione di elementi di connessione lineare, filari di alberi e siepi ad esempio, che permettano il passaggio della fauna locale da un ecosistema all'altro, senza incontrare barriere artificiali, garantendo gli scambi di energia naturali necessari alla sopravvivenza degli ecosistemi stessi.

Il territorio naturale di Villa Ceci, arricchito con elementi di connessione naturale, svolge un'azione di ricucitura strategica tra l'area fluviale e l'ecosistema di pianura; la naturalità che questa parte di territorio presenta può fungere, come detto più volte, da punto di appoggio, (Stepping Stone) per il riequilibrio dell'evoluzione del paesaggio compreso tra l'ecosistema fluviale e quello frammentato di pianura.

Dal punto di vista della qualità sociale e ambientale della vita degli abitanti vi sono indubbiamente dei vantaggi: innanzi tutto ai cittadini viene data la possibilità di riacquistare un rapporto diretto con il fiume fino ad ora impedito dalla presenza delle segherie, ed in secondo luogo la rigenerazione naturale di un ambiente finora degradato dall'uso antropico, contribuirebbe indiscutibilmente alla riduzione delle emissioni di gas in atmosfera, sia per l'azione mitigatoria esercitata dalla vegetazione, sia per l'eliminazione del passaggio di mezzi pesanti nella zona.

La previsione di creare un sistema di percorsi ciclabili sia in area urbana, sul viale XX Settembre, che lungo la "spina verde" che si viene a creare lungo il fiume, ha in sé l'idea di collegare la costa al centro città, cercando di favorire l'uso di mezzi di trasporto ecologici. Il recupero della Ex- Ferrovia Marmifera diviene quindi strategico, poiché collega la zona di Avenza al centro città, arrivando in località San



Figura 29- resti del tracciato della Ex- ferrovia marmifera

Martino, prossima al centro storico; il tracciato, che si sviluppa in minima pendenza intorno alla città, si è quasi interamente conservato, eccetto in qualche parte dove è stato inglobato dai terreni privati o trasformato in tracciato carrabile. La destinazione a pista ciclabile è compatibile con il suo carattere di elemento lineare artificiale di connessione ecologica essendo la ferrovia ormai sommersa da una grande quantità di vegetazione naturale.

Dal punto di vista culturale tale percorso si unisce all'idea di creare eventi espositivi lungo tutta l'area fluviale recuperata, sia perché il tracciato costeggia il museo del Marmo, sia perché di per se rappresenta la tradizione del trasporto dei blocchi di lapideo a valle e quindi costituisce testimonianza storica del sistema culturale ed economico della città. Il percorso ciclabile così creato presenta una deviazione in località Stadio, che lo riporta in area urbana per collegarsi direttamente con il museo e con le aree recuperate nella zona dove si trovano sia spazi aperti per l'esposizione, che edifici storici usati nella lavorazione del lapideo, recuperabili a scopi culturali.

Nell'ipotesi in cui il Museo del Marmo avesse una seconda sede, di piccole dimensioni, di fronte al Parco sul mare proposto nel progetto, si potrebbe ottenere un percorso culturale didattico ancora più strutturato che realmente potrebbe raccontare la storia della città risalendo dal mare alle montagne.

7.3- Conclusioni della tesi

Il sistema di relazioni proposte con l'idea progettuale è quindi strutturato su diversi livelli che si intrecciano tra di loro ed interagiscono nel e con il paesaggio, inteso come lo definisce la Convenzione Europea: ***"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"***.

Il territorio lungo il torrente Carrione è rimasto per troppo tempo separato dalla città e dai propri abitanti, sfruttato in qualità di risorsa dall'azione antropica legata all'industria del marmo, direttamente connessa con il commercio portuale del materiale stesso. Il paesaggio fluviale deve quindi essere ricreato attraverso azioni di rigenerazione e ripristino, in un ottica sostenibile, così da ridare alla città una parte perduta del suo territorio e all'ambiente una risorsa essenziale alla sua evoluzione ecologica, innescando un meccanismo di rigenerazione globale che si espande naturalmente a tutto il territorio comunale.

L'incremento di risorse naturali, verso le quali la città di Carrara ha un debito causato dal loro eccessivo sfruttamento, innesca un processo di rigenerazione dello stato dell'ambiente che può portare ad un aumento della Carrying Capacity (capacità di carico) del territorio inteso come risorsa e quindi ad una riduzione dell'Impronta Ecologica della città.

Si potrebbe quindi immaginare che gli elementi progettuali proposti possano essere utili alla riconnessione ecologica a scala territoriale e alla rigenerazione urbana del territorio a scala locale.

Confrontando le azioni proposte nel progetto di tesi con gli obiettivi di sostenibilità usati per la valutazione delle Driving Forces del piano, potremmo mettere in evidenza i punti in cui i conflitti tra Driving Forces e Obiettivi vengono reindirizzati verso la sostenibilità dello sviluppo.

Considerando le principali azioni proposte nel progetto di tesi, abbiamo in conclusione riproposto una Checklist Driving Forces/Obiettivi di sostenibilità (checklist n°6), per mettere in evidenza come azioni di riequilibrio dell'ambiente-paesaggio siano in grado di mitigare i conflitti prodotti da azioni di trasformazione che esercitano maggiore pressione sul territorio. Ciò che più emerge a primo impatto osservando la nuova checklist è che il tipo di azioni proposte hanno più probabilità di produrre effetti positivi all'ambiente e al territorio, diminuendo i conflitti che generano l'aumento dell'impronta ecologica della città e migliorando gli effetti sulla qualità di vita della popolazione. L'azione che manifesta ancora qualche punto a sfavore è la realizzazione della sopraelevata ferroviaria per il trasporto merci dall'area retro portuale al porto commerciale, ma tali conflitti sono di molto inferiori rispetto a quelli prodotti dall'adeguamento della viabilità connessa all'ampliamento del porto, obiettivo riconfermato nel Piano Strutturale.

Le azioni proposte tendono infatti a compensare la carenza di naturalità delle risorse presenti sul territorio, riducendo i punti di criticità che causano l'aumento dell'impronta ecologica della città di Carrara.

Si può quindi concludere che l'UTOPIA URBANA proposta lascia intravedere qualche spiraglio di luce nel lungo e frammentato percorso verso la sostenibilità dello sviluppo della città di Carrara, ma è necessario che le politiche urbane che verranno attuate si distacchino dall'idea di sviluppo come crescita quantitativa, legata allo sviluppo economico, mirando piuttosto all'incremento della qualità delle risorse che il territorio possiede, seppur frammentate, e al recupero delle relazioni tra cittadini e paesaggio.

Bibliografia di riferimento

- Almo Farina, "Ecologia del Paesaggio", 2001, Torino, Ed. UTET
- Antonio Bernieri, Luciana e Tiziano Mannoni "Il porto di Carrara tra Storia e Attualità", 1983, Genova, Sagep
- Arnaldo Cecchini, Federica Fulci, "La valutazione dell'impatto urbano una proposta metodologica", 1994, Milano, Franco Angeli Edizioni;
- Carlo Socco, "Linee guida per la valutazione Ambientale Strategica dei PRGC", 2005, Milano, Franco Angeli Edizioni;
- Cooperativa Ecologica: M. Alberti, M. Berrini, V. Bettini, E. Falqui, A. Melone, M. Zambrini, "La valutazione di impatto ambientale. Istruzioni per l'uso", 1989, Milano, Franco Angeli Edizioni;
- Forman Richard T.T., Godron Michel, "Landscape Ecology", 1986, John Wiley and Sons, Paperback;
- E. Falqui, A. Bartolaccio, P. Pavoni, "Zeppelin: Progetto per un Urban Center nell'area metropolitana fiorentina", 2009, Firenze, Libreria Alfani Editrice;
- Marco Dinetti, "Infrastrutture ecologiche: manuale pratico per progettare e costruire le opere urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione delle biodiversità", 2000, Milano, Il verde Editoriale;
- Marco Massa, Francesco Alberti, Carlo Natali, "Città portuali e territorio in Toscana", a cura di Marco Massa, 2004, Pisa, ETS;
- McCollin D., Jackson J.I., Bunce R.G.H., Barr C.J.; Stuart R., "Hedgerows as habitat for woodlands plants", J. Of Environmental Management, vol. 60, pp. 77-90;
- Nino Greco, "La città e i suoi Mari: I waterfront tra sostenibilità e governance", 2009, Milano, Franco Angeli Edizioni;
- Peter Droege, "La città rinnovabile", 2006, Milano, Edizioni Ambiente
- Pietro Greco, A. P. Salimbeni, "Lo sviluppo insostenibile, dal vertice di Rio a quello di Johannesburg", 2003, Milano, Paravia Bruno Mondadori Editori;
- Pina di Santo, "Gli indicatori urbani per il monitoraggio della relazione città-area portuale", 2003, Seconda Università degli Studi di Napoli - Facoltà di Architettura "Luigi Vanvitelli", Giannini Editore;
- Richard Ingersoll, "Sprawl town: cercando la città in periferia", 2004, Roma, Maltemi;
- Romano Bravastro, "Le vele del marmo Marina di Carrara da Piccolo borgo a capitale della Marineria", 2003, Pontedera (PI), Bandecchi & Vivaldi Editori;
- Saskia Sassen, "Le città nell'economia globale", 2000, Bologna, Società editrice Il Mulino;
- Serena Vicari Haddock, "La città contemporanea", 2004, Bologna, Universale Paperbacks, Il Mulino;
- Wackernagel M. e Rees W.E. L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra", 1996, Milano, Edizioni Ambiente;

Documenti consultati

- "Analisi della portualità toscana, Masterplan dei porti toscani", P.I.T Regione Toscana, novembre 2006;
- Delibera del consiglio comunale, Comune di Carrara, Avvio del procedimento per la variante al Piano Strutturale ai sensi della Legge Regionale 16 gennaio n.5 1995 e successive modifiche e integrazioni, 2003, Carrara;
- Françoise Burel, "Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks", Landscape Ecology vol. 6 no. 3 pp 161-174, 1992, SPB Academic Publishing bv, The Hague;
- "Masterplan – La rete dei porti Toscani", Allegato al P.I.T;
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, "Valutazione di impatto ambientale di Infrastrutture, Opere Civili e Impianti Industriali", 2002;
- Piano di Indirizzo territoriale 2005-2010, Regione Toscana;
- Piano regionale dei trasporti e della logistica
http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/1206956053988_allegaton.pdf
- Piano regionale di Gestione Integrata della Costa per il riassetto idrogeologico, Erosione costiera, 2004, Firenze, Edifir- Edizioni Firenze;
- Piano Regolatore Portuale 2001, Autorità Portuale di Marina di Carrara, Relazione e Studio di Impatto Ambientale, Marina di Carrara;
- Programma Energetico Provinciale, Analisi settoriali e ipotesi di evoluzione energetica, Ambiente Italia, Istituto di ricerche, 2006,
<http://portale.provincia.ms.it/allegato.asp?ID=178324>
- Proposta Piano Generale del Traffico Urbano, Comune di Carrara, a cura di M.E.E.T Università di Napoli Federico Secondo, 2006, Comune di Carrara;
- Reed F.Noss, "Indicators for Monitoring Biodiversity: a Hierarchical Approach", 1990, Blackwell Publishing;
- Relazione di presentazione del P.R.G 1990 del Comune di Carrara, Carrara, 1995;
- Tommaso Sitzia, " The role of hedgerows as corridors for plant species: determinants analysis and efficiency evaluation", 2005;
- Rapporto di valutazione di Impatto Ambientale sul Piano regolatore Portuale dell'Autorità Portuale di Marina di Carrara, Ministero dell'Ambiente e della Tutala del Territorio e del Mare, 2002.
- Valutazione Integrata L.R 1/2005 e DPGR 4R/07; Variante al Piano Strutturale, Comune di Carrara, Luglio 2009.

Articoli e siti web

- Rosario Pavia, Matteo di Venosa, "I porti delle città: piani e progetti", Urbanistica, settembre-dicembre 2006, INU;
- Fabrizio Bottini, "Il consumo di suolo e le politiche di contenimento",

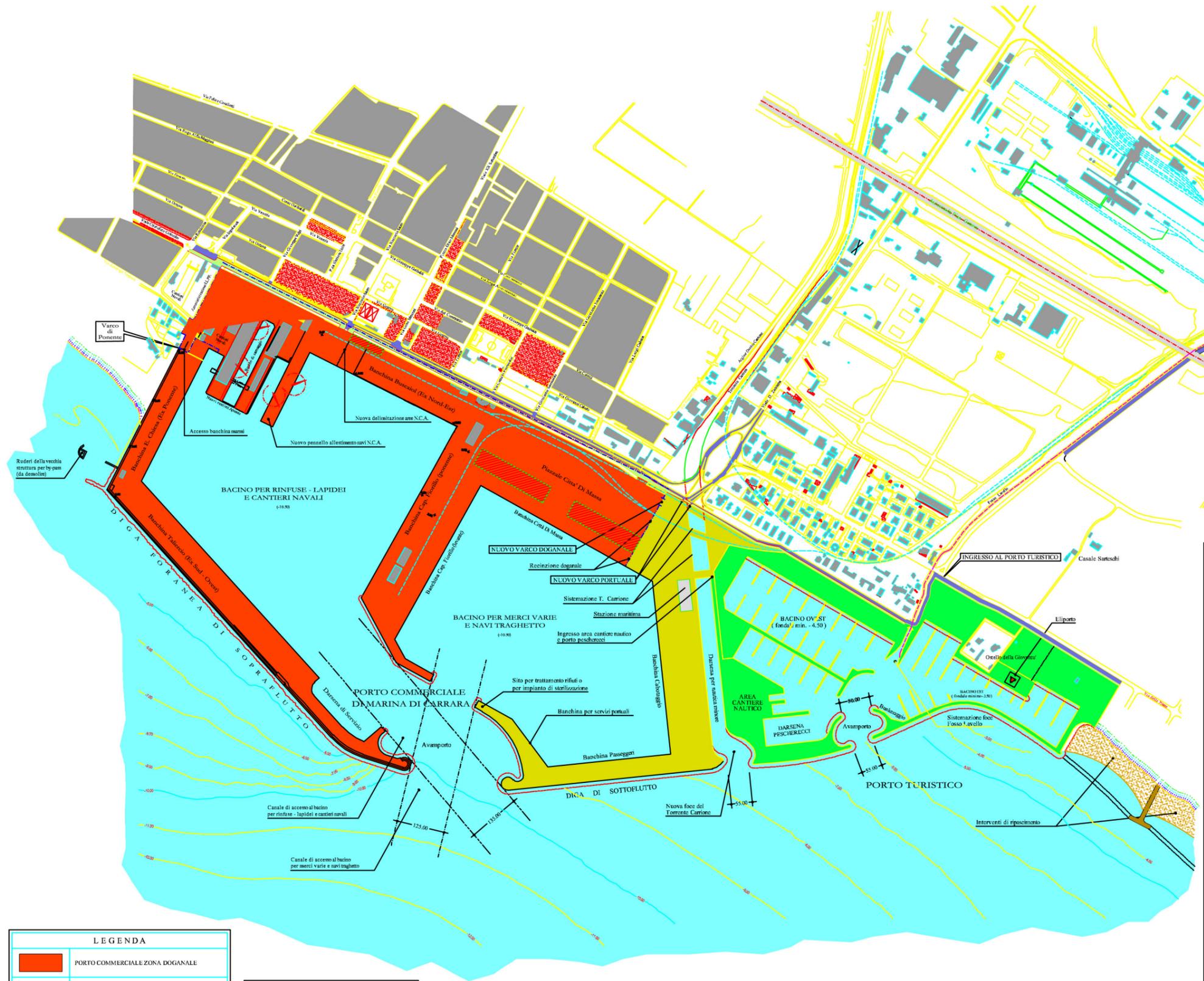
<http://eddyburg.it/filemanager/download/975/01f1%20%20consumo%20di%20Suolo1.pps>;

- Camera di commerci Massa Carrara, www.ms.camcom.it
- "Dossier Lapideo", Provincia di Massa-Carrara Programmazione – Sviluppo economico – Politiche comunitarie, www.investmassacarrara.it;
- "Dossier nautica", Provincia di Massa-Carrara Programmazione – Sviluppo economico – Politiche comunitarie, www.investmassacarrara.it;
- "Dossier meccanica", Provincia di Massa-Carrara Programmazione – Sviluppo economico – Politiche comunitarie, www.investmassacarrara.it;
- "Impronta ecologica", www.cras-srl.it/bologna/impronta_intro.htm
- "Rapporto economia 2008", "2009", Carrara, I.S.R, Istituto studi e ricerche, http://www.ms.camcom.it/indice_terzo_liv.asp?id=90
- "Territori, ecosistemi e biodiversità", Capitolo 6, Rapporto ambientale della città di Carrara 2005
- www.isprambiente.it
- www.comune.carrara.ms.it
- www.provincia.ms.it
- www.regione.toscana.it

Fonti fotografiche

- www.google.com
- www.carraraonline.com
- Foto personali

Progetto di ampliamento del porto di Marina di Carrara, P.R.P 2001



LEGENDA	
	PORTO COMMERCIALE ZONA DOGANALE
	PORTO COMMERCIALE ZONA EXTRA-DOGANALE
	PORTO TURISTICO
	NUOVA VIABILITA' COMUNALE
	SISTEMAZIONE FRONTE A MARE (zone pedonali, arce a verde, etc.)

LEGENDA	
	NUOVA LINEA DOGANALE
	RETE FERROVIARIA
	LINEA DI CONFINE TRA I COMUNI DI CARRARA E MASSA
	NUOVI MAGAZZINI PORTUALI *

* L'UBICAZIONE E LE DIMENSIONI RAPPRESENTATE SONO PURAMENTE INDICATIVE

OBIETTIVI del Piano strutturale ordinati secondo gerarchia di importanza		AZIONI DETERMINANTI del Piano Strutturale
1 - tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche e ambientali, in quanto memoria storica ed identità culturale da tutelare per le generazioni presenti e future	1a - tutelare i beni culturali e le emergenze storiche architettoniche e ambientali, in quanto memoria storica ed elementi della identità culturale	1a.1_ individuazione dei criteri d'uso delle risorse <u>essenziali del territorio</u> 1a.2_ favorire il recupero dei complessi architettonici, che hanno avuto un'importanza storico-architettonica e titolarità o funzionalità pubblica, per finalità di pubblico interesse, esigenze e funzioni collettive e attività orientate all'offerta culturale.
	1b - tutelare i beni e le risorse ambientali per le generazioni presenti e future	1b.1_ definizione dei criteri d'uso delle risorse ambientali e <u>naturali</u> 1b.2_ il PS intende valorizzare la zona umida fronte mare alla foce del torrente Parmignola e quella limitrofa di <u>Battilana</u> 1b.3_ tutela delle aree boscate
	1c - tutelare le risorse paesaggistiche	1c.1_ definizione dei criteri d'uso della risorsa paesaggio 1c.2_ dare sostegno ad attività produttive tipiche del territorio rurale attraverso la promozione di attività compatibili anche allo scopo di favorire il presidio stabile sul territorio 1c.3_ recupero e ripristino di mulattiere, sentieri e percorsi storici, anche legate all'attività estrattiva.
	1d - riduzione dell'inquinamento e del degrado ambientale e paesaggistico	1d.1_ riqualificazione urbanistica e ambientale delle aree degradate e in abbandono
2 - razionalizzazione del sistema della mobilità e delle comunicazioni	2 - razionalizzazione del sistema della mobilità e riorganizzazione del sistema della sosta	2.1_ potenziamento del porto (vedi ob. 3b.1)
		2.2_ potenziamento delle opere infrastrutturali collegate al porto, in particolare i servizi per la movimentazione merci e il <u>raccordo ferroviario</u>
		2.3_ definire i criteri di localizzazione sul territorio comunale degli interventi di rilevanza provinciale e di quelli di competenza regionale concernenti la mobilità
		2.4_ adeguamento della mobilità su ferro
		2.5_ adeguamento della viabilità primaria (sarà confermata la realizzazione della terza corsia autostradale A12, sovrappassi e infrastrutture necessarie a snellire il traffico)
		2.6_ adeguamento della viabilità secondaria (realizzazione di svincoli a raso con movimento rotatorio, per contenere la velocità e aumentare la fluidità)
		2.7_ completamento della via dei Marmi- Viadotto Carrara- Viadotto gli Ossi II- Viadotto la Foce
		2.8_ completamento della via dei Marmi- rotatoria sulla <u>Via Aurelia</u>
		2.9_ individuare nuove aree a parcheggio in prossimità dei nuclei abitati
3	3 - rilancio delle aree industriali attraverso mirate politiche territoriali, tali da renderle nuovamente competitive rispetto ad altre aree concorrenti:	3.1_ dovrà essere promosso l'utilizzo di soluzioni progettuali di qualità funzionale ed estetica.
		3.2_ ridurre il fabbisogno energetico e idrico incrementando l'utilizzazione di energie e risorse idriche <u>rinnovabili</u> .
		3.3_ riduzione della produzione di rifiuti.
		3.4_ ridisegnare le aree industriali e artigianali.
4 - incentivare il settore alberghiero e turistico	4a - incentivare il settore alberghiero e turistico	4a.1_ favorire la diffusione di strutture agrituristiche e di turismo rurale
		4a.2_ favorire il recupero di strutture turistiche e complementari prevedendo adeguati interventi urbanistici ed edilizi ai fini del loro ammodernamento e della capacità <u>ricettiva</u>
		4a.3_ consentire la realizzazione di nuove strutture ricettive attraverso il cambio di destinazione di edifici <u>esistenti</u>
	4b - riassetto della zona turistica costiera e delle attrezzature di servizio pubbliche e private	4a.4_ consentire la realizzazione di attrezzature sportive di supporto alle attività agrituristiche e agli esercizi <u>turistici</u>
		4a.5_ sviluppo di funzioni turistico ricettive e di servizio del sistema costiero
		4b.1_ il PS intende riconfermare il progetto di riorganizzazione dell'area portuale e individuerà azioni a cui il PRP dovrà rispondere come: - la riorganizzazione qualitativa dell'interfaccia porto città - progettazione del nuovo porto turistico, compreso la previsione di opere di servizio alla nautica croceristica (ampliamento del porto)
	4c - rilanciare il culturale didattico e naturalistico rappresentato dal marmo e dal Parco delle Apuane	4c.1_ sviluppo turistico dei nuclei di cultura del marmo
		4c.2_ mantenere, adeguare ed integrare la rete dei sentieri e delle piste, in funzione della accessibilità dei luoghi e per la promozione del turismo escursionistico, <u>naturalistico e sportivo</u>
		4c.3_ valorizzazione del sistema museale esistente
5	5 - incentivare e qualificare la dotazione di standard urbanistici	4c.4_ valorizzare il sistema dei circuiti turistico didattici <u>lungo i percorsi del marmo</u>
		4c.5_ valorizzare la cultura e le tradizioni locali
		5.1_ accrescimento della dotazione di verde con funzione ecologica nella città
6	6 - reperire aree per soddisfare fabbisogni di insediamenti espositivi e direzionali	5.2_ prevedere forme di compensazione pubblico privata e quote minime di verde privato per ciascun <u>ambito di trasformazione</u>
		5.3_ prevedere fasce vegetali minime a contenimento degli impatti ambientali derivanti dalla realizzazione di nuove infrastrutture
		6.1_ dovranno essere previste aree per laboratori artigiani e atelier legati alla cultura e lavorazione artistica del <u>marmo</u>
7	7 - costruzione di un sistema di aree verdi e/o spazi aperti pubblici che colleghi funzionalmente le varie zone della città	6.2_ potenziamento del polo fieristico Marmi e Macchine
		7.1_ definire un sistema di verde di connettività con funzione di riequilibrio e rigenerazione ecologica della città
		7.2_ ricercare soprattutto in corrispondenza del Carrione, lungo Viale XX Settembre e sulle colline, un percorso naturale che sia testimonianza degli aspetti paesaggistici e di valorizzazione delle emergenze urbane (parchi ville <u>percorsi storici</u>)
8 - favorire processi di manutenzione, completamento, e rinnovo in atto, per riorganizzare il tessuto insediativo secondo omogeneità e qualità, escludendo nuove forme di espansione urbana	8a - riorganizzazione fisica e funzionale del sistema insediativo e miglioramento della qualità del patrimonio insediativo, incentivando una progettazione coordinata dell'immagine architettonica, la riorganizzazione dei tessuti abitativi secondo criteri di omogeneità, ed escludendo nuove forme di espansione urbana	8a.1_ rilancio dei processi di riqualificazione urbana per le zone critiche (aree industriali dismesse, insediamenti <u>recenti privi di qualità</u>)
		8a.2_ interventi di nuova costruzione (eventualmente ammessi) e di recupero del patrimonio edilizio esistente, dovranno tener conto del riconoscimento dell'interesse paesaggistico e ambientale dell'intero sistema, assumendo come criteri i requisiti di qualità di cui al Regolamento di Attuazione dell'art. 37 della L.R 1/2005, DPGR 9 febbraio 2007, n. 2/R. Dovrà quindi essere promosso l'impiego di tecnologie bioclimatiche e l'utilizzo di fonti di energie <u>rinnovabile</u> .
		8b.1_ utilizzo di materiali edili che assicurino il benessere fisico delle persone e la salubrità degli immobili <u>e del territorio e il risparmio energetico</u>
	8b - garantire i requisiti di salubrità degli immobili e del territorio, la qualità ambientale, il contenimento energetico, il rispetto dei requisiti di fruibilità, accessibilità e sicurezza degli insediamenti per ogni tipologia di utenza	8b.2_ abbattimento delle barriere architettoniche, miglioramento dell'accessibilità territoriale ed urbana e per l'interscambio con la rete del trasporto pubblico
		8b.3_ allontanamento delle attività rumorose ed inquinanti poste all'interno dei tessuti insediativi residenziali, incentivando la delocalizzazione ammettendo nuove destinazioni compatibili al contesto urbano di <u>appartenenza</u>
		8b.4_ il Comune dovrà intervenire con proprie norme regolamentari per stabilire i requisiti di comfort ambientale degli edifici al fine di evitare che le nuove costruzioni producano concentrazioni di sostanze inquinanti e di vapore acqueo tali da costituire rischio per il <u>benessere e la salute delle persone</u>
	8c - migliorare la qualità della vita nei centri abitati, attraverso la dotazione di servizi, spazi pubblici e delle infrastrutture	8c.1_ garantire il miglioramento della viabilità locale, l'inserimento di idonei parcheggi a supporto dei residenti e <u>dei circuiti turistici</u>
		8c.2_ previsione di aree ricreative e sportive
		8c.3_ riqualificazione urbana della zona retroportuale con <u>inserimento di servizi alla nautica e funzioni ricettive</u>
8d - valorizzare e qualificare gli interventi nelle zone dei paesi a monte	8d.1_ nei centri storici montani potrà essere previsto il solo completamento dei lotti liberi non utilizzabili ai fini della dotazione di servizi e/o standards.	

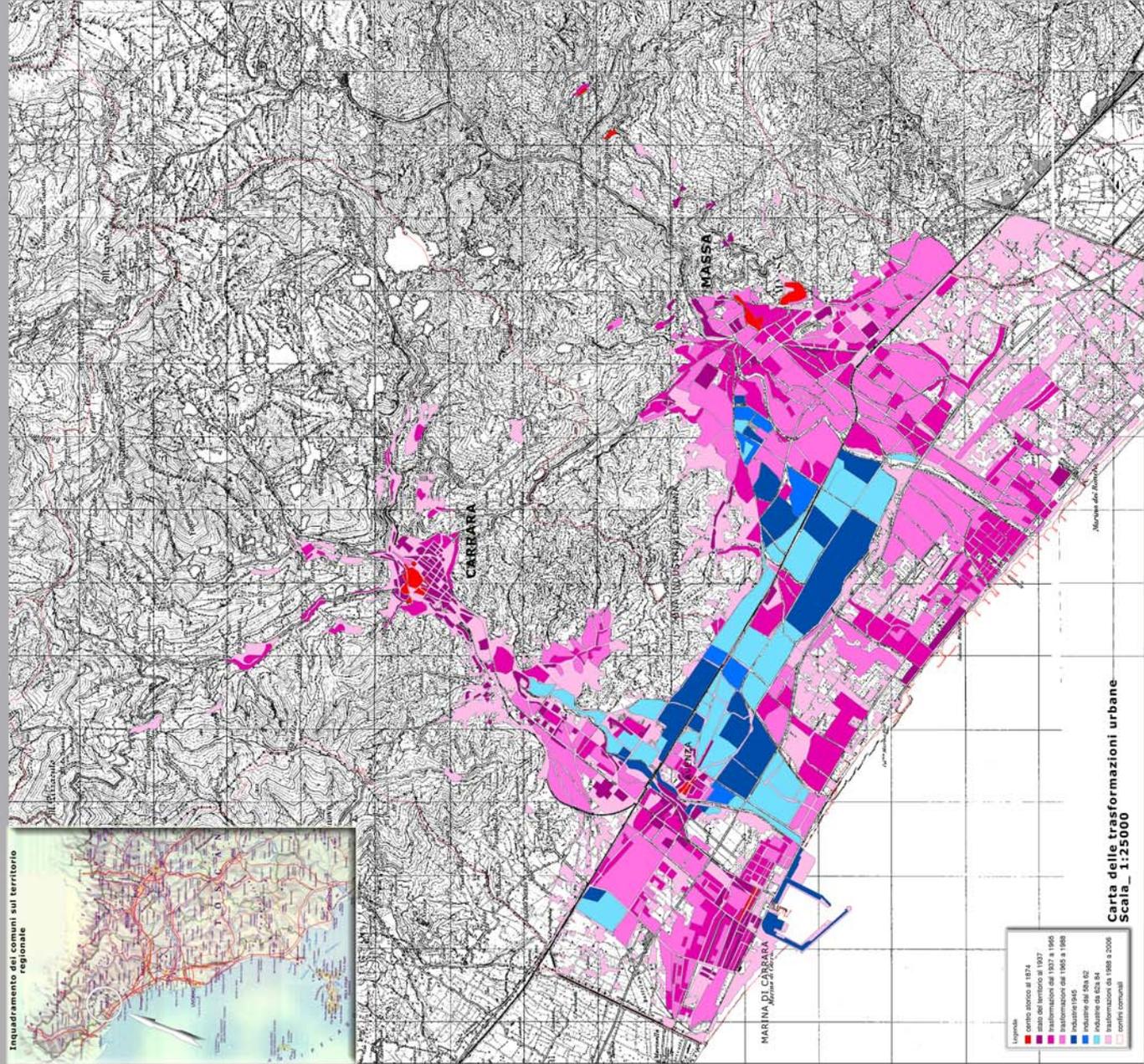
AZIONI DETERMINANTI (Driving Force secondo lo schema DPSIR) del Piano Strutturale ordinate per gerarchia di importanza	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'
1a.1_ individuazione dei criteri d'uso delle risorse essenziali del territorio	
1a.2_ favorire il recupero dei complessi architettonici, che hanno avuto un'importanza storico-architettonica e titolarità o funzionalità pubblica, per finalità di pubblico interesse, esigenze e funzioni collettive e attività orientate all'offerta culturale.	non valutabile
1b.1_ definizione dei criteri d'uso delle risorse ambientali e naturali	
1b.2_ il PS intende valorizzare la zona umida fronte mare alla foce del torrente Parmignola e quella limitrofa di Battilana	Riferimento a Piano attuativo Arenile
1b.3_ tutela delle aree boscate	
1c.1_ definizione dei criteri d'uso della risorsa paesaggio	non valutabile
1c.2_ dare sostegno ad attività produttive tipiche del territorio rurale attraverso la promozione di attività compatibili anche allo scopo di favorire il presidio stabile sul territorio	non valutabile
1c.3_ recupero e ripristino di mulattiere, sentieri e percorsi storici, anche legate all'attività estrattiva.	non valutabile
1d.1_ riqualificazione urbanistica e ambientale delle aree degradate e in abbandono	riferimenti a Piani Particolareggiati o progetti esterni
3.1_ dovrà essere promosso l'utilizzo di soluzioni progettuali di qualità funzionale ed estetica.	riferimento a Piani Particolareggiati
3.2_ ridurre il fabbisogno energetico e idrico incrementando l'utilizzazione di energie e risorse idriche rinnovabili.	riferimento a Piani Particolareggiati
3.3_ riduzione della produzione di rifiuti.	riferimento a Piani Provinciali
3.4_ ridisegnare le aree industriali e artigianali.	riferimento a Piani Particolareggiati
4a.1_ favorire la diffusione di strutture agrituristiche e di turismo rurale	riferimento a Piani di Settore
4a.2_ favorire il recupero di strutture turistiche e complementari prevedendo adeguati interventi urbanistici ed edilizi ai fini del loro ammodernamento e della capacità ricettiva	riferimento a Piano Attuativo Arenile
4a.3_ consentire la realizzazione di nuove strutture ricettive attraverso il cambio di destinazione di edifici esistenti	riferimento a Piano di settore o progetti particolareggiati
4a.4_ consentire la realizzazione di attrezzature sportive di supporto alle attività agrituristiche e agli esercizi turistici	riferimento a Piano Attuativo Arenile
4a.5_ sviluppo di funzioni turistico ricettive e di servizio del sistema costiero	riferimento a Piano Attuativo Arenile
4c.1_ sviluppo turistico dei nuclei di cultura del marmo	riferimento a Progetti particolareggiati
4c.2_ mantenere, adeguare ed integrare la rete dei sentieri e delle piste, in funzione della accessibilità dei luoghi e per la promozione del turismo escursionistico, naturalistico e sportivo	riferimento a progetti integrati, ma insufficiente conoscenza del sistema di reti ecologiche a livello territoriale (non esclusivamente limitato alle aree protette)
4c.3_ valorizzazione del sistema museale esistente	riferimento a progetti o piani d'area
4c.4_ valorizzare il sistema dei circuiti turistico didattici lungo i percorsi del marmo	riferimento a progetti o piani d'area
4c.5_ valorizzare la cultura e le tradizioni locali	riferimento a progetti o piani d'area
5.1_ accrescimento della dotazione di verde con funzione ecologica nella città	insufficiente conoscenza delle risorse ecologiche disponibili ed idonee
5.2_ prevedere forme di compensazione pubblico privata e quote minime di verde privato per ciascun ambito di trasformazione	UTOE
5.3_ prevedere fasce vegetali minime a contenimento degli impatti ambientali derivanti dalla realizzazione di nuove infrastrutture	insufficiente conoscenza delle risorse ecologiche disponibili ed idonee
6.1_ dovranno essere previste aree per laboratori artigiani e atelier legati alla cultura e lavorazione artistica del marmo	non valutabile
6.2_ potenziamento del polo fieristico Marmi e Macchine	riferimento a progetti esterni
7.1_ definire un sistema di verde di connettività con funzione di riequilibrio e rigenerazione ecologica della città	non valutabile
7.2_ ricercare soprattutto in corrispondenza del Carrione, lungo Viale XX Settembre e sulle colline, un percorso naturale che sia testimonianza degli aspetti paesaggistici e di valorizzazione delle emergenze urbane (parchi ville percorsi storici)	riferimento a progetti speciali
8a.1_ rilancio dei processi di riqualificazione urbana per le zone critiche (aree industriali dismesse, insediamenti recenti privi di qualità)	riferimento a piani particolareggiati e progetti esterni
8a.2_ interventi di nuova costruzione (eventualmente ammessi) e di recupero del patrimonio edilizio esistente, dovranno tener conto del riconoscimento dell'interesse paesaggistico e ambientale dell'intero sistema, assumendo come criteri i requisiti di qualità di cui al Regolamento di Attuazione dell'art. 37 della L.R. 1/2005, DPGR 9 febbraio 2007, n. 2/R. Dovrà quindi essere promosso l'impiego di tecnologie bioclimatiche e l'utilizzo di fonti di energie rinnovabile.	non valutabile
8b.1_ utilizzo di materiali edilizi che assicurino il benessere fisico delle persone e la salubrità degli immobili e del territorio e il risparmio energetico	riferimento a Regolamento Urbanistico
8b.2_ abbattimento delle barriere architettoniche, miglioramento dell'accessibilità territoriale ed urbana e per l'interscambio con la rete del trasporto pubblico	riferimento a Regolamento Urbanistico
8b.3_ allontanamento delle attività rumorose ed inquinanti poste all'interno dei tessuti insediativi residenziali, incentivando la delocalizzazione ammettendo nuove destinazioni compatibili al contesto urbano di appartenenza	riferimento a Regolamento Urbanistico
8b.4_ il Comune dovrà intervenire con proprie norme regolamentari per stabilire i requisiti di comfort ambientale degli edifici al fine di evitare che le nuove costruzioni producano concentrazioni di sostanze inquinanti e di vapore acqueo tali da costituire rischio per il benessere e la salute delle persone.	riferimento a Regolamento Urbanistico
8c.1_ garantire il miglioramento della viabilità locale, l'inserimento di idonei parcheggi a supporto dei residenti e dei circuiti turistici	riferimento a Piano Generale del Traffico Urbano e Piano Attuativo Arenile
8c.2_ previsione di aree ricreative e sportive	riferimento a Progetti particolareggiati
8c.3_ riqualificazione urbana della zona retroportuale con inserimento di servizi alla nautica e funzioni ricettive	non valutabile
8d.1_ nei centri storici montani potrà essere previsto il solo completamento dei lotti liberi non utilizzabili ai fini della dotazione di servizi e/o standards.	riferimento a Regolamento Urbanistico

CHECK LIST PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO DEL PORTO COMMERCIALE E TURISTICO E RELATIVE MODIFICHE ALLA VIABILITA' PER LA MOBILITA' DI MERCI E PERSONE

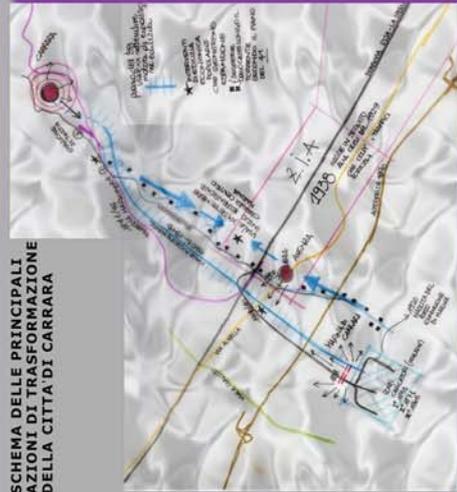
CHECK LIST AZIONI DETERMINANTI (Driving Force secondo lo schema DPSIR) del Piano Strutturale ordinate per gerarchia di importanza	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'																																																
	Risparmio idrico	Miglioramento qualità acque superficiali	Miglioramento qualità acque sotterranee	Miglioramento acque di balneazione	Salvaguardia e manutenzione rete idrografica (anche nozze)	Ridurre il consumo di suolo	Ridurre le aree intercluse	Incrementare la bioimpermeabilità	Ridurre l'impermeabilizzazione dei suoli	Ottimizzazione delle attività di escavazione con recupero di aree dismesse o a resa produttiva insufficiente	Riduzione dell'abbandono indiscriminato di rifiuti	Eliminare i fattori di rischio	Salvaguardia aree umide planiziali	Salvaguardia aree boscate e vegetazioni ripariale	Individuazione e salvaguardia reti di connettività ecologica	Tutela e implementazione della biodiversità	Tutela/recupero della funzionalità fluviale	Salvaguardia e implementazione aree verdi	Salvaguardia degli ambiti di paesaggio del PIT	Implementazione degli obiettivi di qualità delle qualità paesaggistica nelle	Promozione del ripristino della qualità paesaggistica nelle	Riduzione emissioni in atmosfera puntuali e diffuse	Promozione iniziative per la riduzione del traffico in ambito urbano e l'utilizzazione di mezzi pubblici	Utilizzo fonti energetiche a basso impatto	Riduzione emissioni da rumore	Bonifica acustica per recettori sensibili	razionalizzazione del traffico lungo le direttrici di maggiore impatto.	Riduzione emissioni gas serra	Risparmio energetico	Produzione di energia da fonti alternative	Riduzione emissioni gas serra	Tutela della salute pubblica	Tutela della qualità della vita dei residenti	Miglioramento dei servizi alla persona e alla famiglia	Promozione della partecipazione pubblica alle scelte territoriali.	Promozione alla sensibilità ambientale	Impronta ecologica e sostenibilità ambientale	Integrazione multietnica	Superamento barriere architettoniche	Controlli stretti delle aziende a rischio rilevante	Risparmio idrico	Riduzione produzione rifiuti	Delocalizzazione impianti a rischio	Promozione agricoltura biologica	Promozione dell'occupazione	Implementazione filiera marmo a livello comunale	Implementazione del porto e servizi collegati		
2.1_ potenziamento del porto (vedi anche azione. 4b_1)	x	x	?	?	x	x	x	x	x	o	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	?	?	o	?	?	x	?	o	o	o	?	o	?	o	x	x	x	o	o	o	x	x	o	o	o	o	o	?	
2.2_ potenziamento delle opere infrastrutturali collegate al porto, in particolare i servizi per la movimentazione merci e il raccordo ferroviario.	o	o	o	o	o	x	x	x	x	o	o	x	o	o	x	x	x	x	x	x	?	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x	
2.3_ definire i criteri di localizzazione sul territorio comunale degli interventi di rilevanza provinciale e di quelli di competenza regionale concernenti la mobilità	Riferimento a Piani Sovraordinati																																																
2.4_ adeguamento della mobilità su ferro e modificazione dell'assetto ambientale e territoriale	o	x	x	x	x	x	x	x	x	o	o	x	o	x	x	x	x	x	x	x	?	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x
2.5_ adeguamento della viabilità primaria (sarà confermata la realizzazione della terza corsia autostradale A12, sovrappassi e infrastrutture necessarie a snellire il traffico)	o	x	x	o	o	x	x	x	x	o	x	o	o	x	x	x	x	x	x	?	x	o	x	o	x	x	x	x	x	x	o	x	x	x	o	o	x	x	x	o	x	o	o	o	o	o	o	x	x
2.6_ adeguamento della viabilità secondaria (realizzazione di svincoli a raso con movimento rotatorio, per contenere la velocità e aumentare la fluidità)	Riferimento a Piano generale del Traffico Urbano																																																
4b.1_ il PS intende riconfermare il progetto di riorganizzazione dell'area portuale e individuerà azioni a cui il PRP dovrà rispondere come: - la riorganizzazione qualitativa dell'interfaccia porto città - progettazione del nuovo porto turistico, compreso la previsione di opere di servizio alla nautica croceristica (ampliamento del porto)	x	x	?	?	x	x	x	x	x	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	?	?	o	?	?	x	?	o	o	?	o	?	o	x	x	x	o	o	o	x	x	o	o	o	o	o	o	?
2.7_ completamento della via dei Marmi Viadotti Carrara-viadotto gli Ossi II- viadotto la Foce	x	x	x	x	x	x	o	x	x	x	x	o	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o	o	x	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o	o	o	o	x	x
2.8_ completamento della via dei Marmi- rotatoria sulla Via Aurelia	o	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x	o	o	o	x	o	o	o	o	o	x	x	x	o	x	o	x	x	x	o	x	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x
INDICATORI DI TENDENZA VERSO LA SOSTENIBILITA' DELLO SVILUPPO	EVOLUZIONE DEI CICLI ECOLOGICI					EVOLUZIONE DELL'USO DEI SUOLI					EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO										EVOLUZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA DEL TERRITORIO																												
	TEORIA DELLE RISORSE (Fonte Almo Farina, 2004)										PROCESSO EVOLUTIVO																																						

CHECKLIST n°5 PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEL PROGETTO DI RIGENERAZIONE ECOLOGICA E URBANA DI CARRARA

CHECK LIST AZIONI DETERMINANTI (Driving Forces secondo lo schema DPSIR) del progetto proposto nella tesi	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'																																																		
	Risparmio idrico	Miglioramento qualità acque superficiali	Miglioramento qualità acque sotterranee	Miglioramento acque di balneazione	Salvaguardia e manutenzione rete idrografica (anche minore)	Ridurre il consumo di suolo	Ridurre le aree intercluse	Incrementare la biopermeabilità	Ridurre l'impermeabilizzazione dei suoli	Ottimizzazione delle attività di escavazione con recupero di aree dismesse o a resa produttiva insufficiente	Riduzione dell'abbandono indiscriminato di rifiuti	Eliminare i fattori di rischio	Salvaguardia aree umide planiziali	Salvaguardia aree boscate e vegetazioni ripariali	Individuazione e salvaguardia reti di connettività ecologica	Tutela e implementazione della biodiversità	Tutela/recupero della funzionalità fluviale	Salvaguardia e implementazione aree verdi	Salvaguardia degli ambiti di paesaggio del PIT	Implementazione degli obiettivi di qualità delle Schede di Paesaggio del PIT	Promozione del ripristino della qualità paesaggistica nelle aree degradate	Riduzione emissioni in atmosfera puntuali e diffuse	Promozione iniziative per la riduzione del traffico in ambito urbano e l'utilizzazione di mezzi pubblici	Utilizzo fonti energetiche a basso impatto	Riduzione emissioni da rumore	Bonifica acustica per recettori sensibili	Razionalizzazione del traffico lungo le direttrici di maggiore impatto	Riduzione emissioni gas serra	Risparmio energetico	Produzione di energia da fonti alternative	Riduzione emissioni gas serra	Tutela della salute pubblica	Tutela della qualità della vita dei residenti	Miglioramento dei servizi alla persona e alla famiglia	Promozione della partecipazione pubblica alle scelte territoriali	Promozione alla sensibilità ambientale	Impronta ecologica e sostenibilità ambientale	Integrazione multietnica	Superamento barriere architettoniche	Controlli stretti delle aziende a rischio rilevante	Risparmio idrico	Riduzione produzione rifiuti	Delocalizzazione impianti a rischio	Promozione agricoltura biologica	Promozione dell'occupazione	Implementazione filiera marmo a livello comunale	Implementazione del porto e servizi collegati				
1_ riduzione del traffico portuale su gomma attraverso la realizzazione di un collegamento ferroviario sopraelevato che congiunge l'area retroportuale al porto di levante.						o	o	x	o	o		o			x	o	o		x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o						o			x	x	x							
2_ delocalizzazione impianti di segheria dall'area fluviale alla Z.I.A	o	o	o	o	o	o		x	o	o	o	o		o	x	o	o		o	o	o	o			x	x	o	o	o	o												o	o	o							
3_ progetto di recupero dell'area fluviale del Carrione, recupero del corridoio ecologico		o	o	o	o	o	o	o	o		o			o	o	o	o	o	o	o					?	?	o	o				?	o	o												?	?	?			
4_ incremento dei percorsi ciclabili, anche a scopo culturale e turistico nell'area urbana						o	o	o						o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o												
INDICATORI DI TENDENZA VERSO LA SOSTENIBILITA' DELLO SVILUPPO	EVOLUZIONE DEI CICLI ECOLOGICI				EVOLUZIONE DELL'USO DEI SUOLI				EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO										EVOLUZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA DEL TERRITORIO																																
	TEORIA DELLE RISORSE (Fonte Almo Farina, 2004)										PROCESSO EVOLUTIVO																																								



SCHEMA DELLE PRINCIPALI AZIONI DI TRASFORMAZIONE DELLA CITTÀ DI CARRARA



Storia dello sviluppo della città di Carrara dal 1800 al 1990

La crescita urbana dell'abitato di Carrara inizia intorno agli anni quaranta dell'800, in seguito ad un florido periodo di espansione produttiva nel settore dell'escavazione ed esportazione del marmo. Nel catasto del 1822 la città appare ancora compresa all'interno della muratura, ma la crescente domanda di materiale proveniente dalle cave apuane mise in crisi il sistema produttivo e portò al campo della tecnologia e dei trasporti, che ne scatenarono l'espansione.

E' agli anni '50 dell'Ottocento che risale la nascita dei primi ponti sul mare, i precursori del porto commerciale di Carrara: nel 1851 l'ingegnere Walton realizzò il primo ponte caricatore sul mare per il carico delle navi; nel 1860 l'ingegnere G. B. Biondi realizzò la prima ferrovia di Avenza, lungo la tratta Pisa Genova, e sei anni dopo venne realizzata una diramazione che portava i binari fino a Carrara con una stazione di testa in località San Martino. Dal 1871 al 1890 si svolsero i lavori per la costruzione della Ferrovia Marmifera che si univa al nuovo ramo di Carrara a Avenza fino a raggiungere i bacini marmiferi.

Negli anni successivi all'unificazione nazionale, l'espansione fu causata soprattutto dalla nascita delle "case-laboratorio" degli artigiani, dotate di un piazzale esterno per il deposito del materiale da lavorare, dallo spostamento delle segherie verso valle, e dalla nascita di nuovi nuclei abitativi di famiglie più ricche nei territori collinari tra cui Villa Fabbricotti alla Padula.

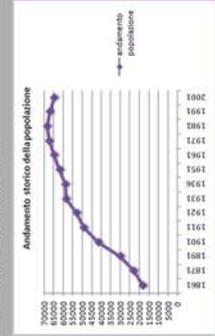
Dopo l'apertura del secondo ponte caricatore a Marina nel 1871, fu progettata e realizzata una nuova e regolare maglia viaria, che suddivise la zona al mare in lotti rettangolari in cui cominciarono a nascere i primi nuclei abitativi. La creazione di un nuovo asse di sviluppo della città, Viale XX Settembre, tra il 1905 e il 1915 ebbe lo scopo di collegare direttamente Carrara e la marina; fu progettato con alberature ambo i lati ed una carreggiata larga 30 metri, al centro della quale venne collocato un doppio binario per il deposito del materiale da lavorare. Le opere ad esso relative, realizzate senza legami diretti con il commercio del marmo, bensì con la volontà di rappresentare la grandezza della città. Nel frattempo Marina di Carrara aveva raggiunto un numero consistente di abitanti, e cominciava a provocare l'isolamento di Avenza, attraversata dalla via Carriona, ma l'opera di espansione del nuovo asse, che si risolse nel biennio catalizzatore di nuovi interventi edilizi.

Intanto l'economia del marmo continuò a crescere, non ostante il periodo di fermo dovuto allo scoppio del primo conflitto mondiale del 1915-18, fino a che nel 1927 iniziò la crisi economica. La produzione del marmo in tutto il periodo economico subì un forte periodo di recessione. Nel corso degli anni la disoccupazione aumentò e nel 1938 fu istituita con decreto legge la Zona Industriale Apuana (Z.I.A.).

Il successivo Piano, del 1939, pianificava lo sviluppo edilizio lungo il Viale XX Settembre e l'espansione definitivamente tra Avenza e Marina. L'assetto urbano della città di Carrara è comunque frutto di due piani successivi, il Piano di Apuania del 1941 e il Piano Piccinato del 1971: quest'ultimo si occupava di dotare ogni centro urbano dei servizi necessari alla vita della popolazione, scuole, negozi, abitazioni e superiori, servizi di trasporto pubblico, servizi sociali, sport e Marina di Carrara). Per quanto riguarda le attività dell'industria marmifera, fu confermata la localizzazione delle segherie di lavorazione nelle aree lungo il Torrente Carrione, dato che il consorzio Z.I.A. aveva vietato che al suo interno fossero collocate attività legate al marmo.

Oggi Carrara è oggetto di studi per la redazione del nuovo Piano Regolatore (dal 1990) il territorio era totalmente urbanizzato in direzione monti-mare ed il torrente totalmente occupato dalla presenza delle segherie.

DATI SULL'ANDAMENTO STORICO DELLA POPOLAZIONE



1- Veduta Zona Industriale, 1955



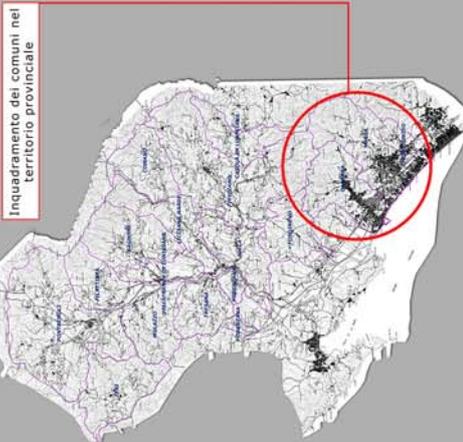
2- La Marmifera, Ponti di Vara



3- Marina di Carrara, anni '30



4- I ponti caricatori a Marina di Carrara, anni '30

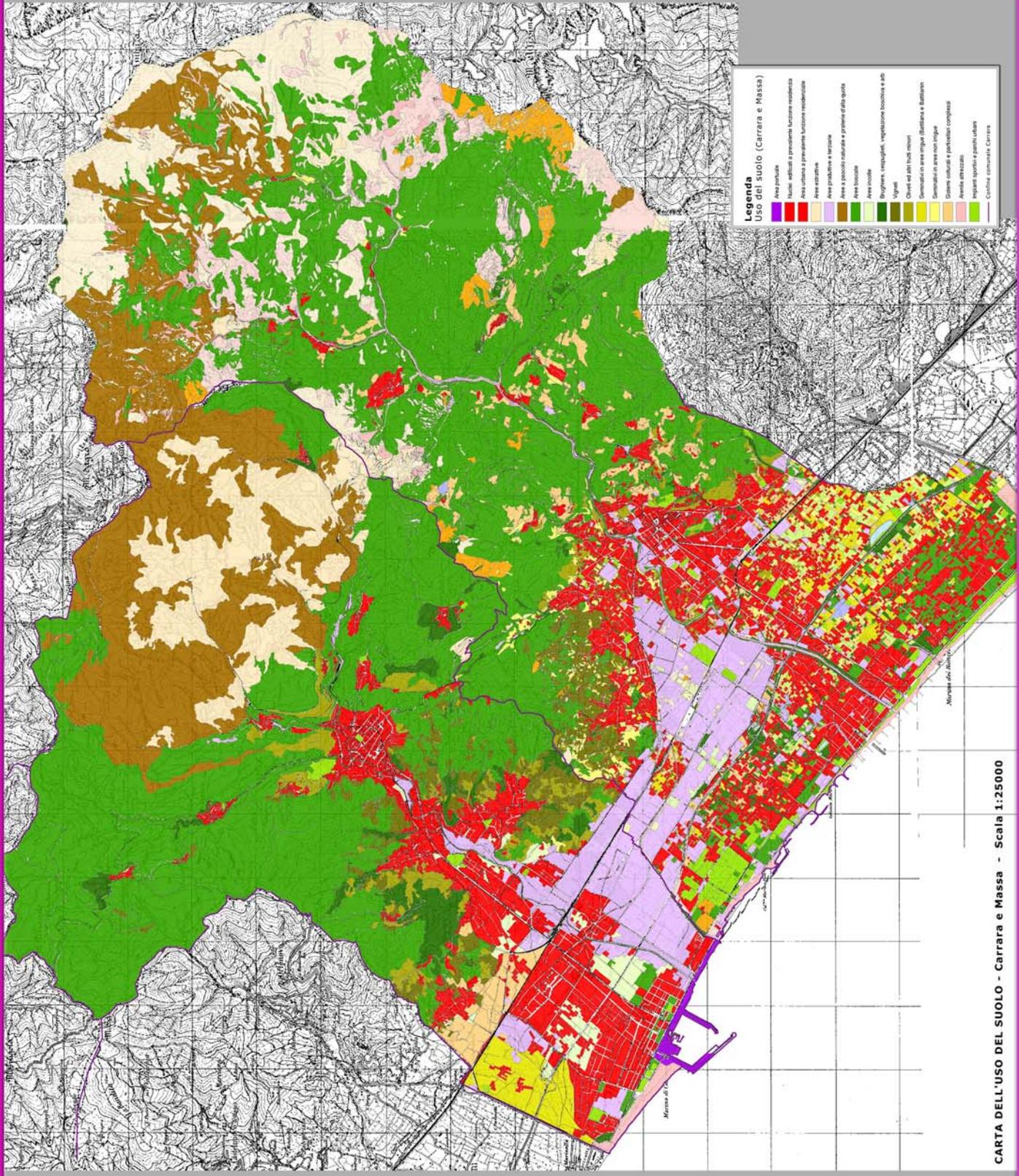
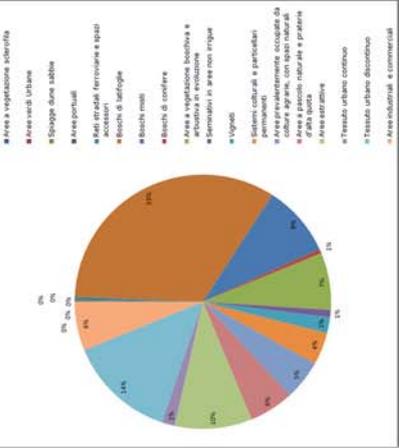


INFORMAZIONI SULL'USO DEL SUOLO NEL COMUNE DI CARRARA

USO DEL SUOLO	Superficie in ha	Superficie in %
AREE INDUSTRIALI	14	0,41
AREE PER ATTIVITÀ TURISTICO-RECREATIVE	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ AGRICOLE	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ ARTISTICO-CREATIVE	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ COMMERCIALI	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ CULTURALI	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ ENDOGENE	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ ESTERNE	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ LOCALI	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ REGIONALI	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ NAZIONALI	10	0,31
AREE PER ATTIVITÀ INTERNAZIONALI	10	0,31
TOTALE	344	100

Dai dati sopra riportati si può notare l'elevata pressione esercitata dal tessuto urbano su tutto il territorio, fatta eccezione per le zone montane e i centri storici di Carrara e Marina che presentano superfici occupate dalle due tipologie di tessuto (1 a 8) è indice di una elevata frammentazione del territorio. Elementi altrettanto incisivi sui valori di consumo di suolo sono le aree per attività artigianali e industriali, che hanno quasi la stessa estensione delle aree a tessuto discontinuo.

GRAFICO DELL'USO DEL SUOLO NATURALE E URBANIZZATO (DATI CLC 2000)



Legenda
Uso del suolo (Carrara e Massa)

- Area portuali
- Nuclei urbani e periferie funzionali residenziali
- Area urbana e periferie funzionali residenziali
- Area esterne
- Area produttiva e turistica
- Area a vocazione culturale e grande d'alta qualità
- Area boschiva
- Area rurale
- Brughiere, cespugli, vegetazione boscosa e arborea
- Vigneti
- Chiesi ed altri edifici storici
- Seminativi in aree irrigue (Bastarda e Bastarda)
- Seminativi in aree non irrigue
- Giardini urbani e parchi completati
- Area attrezzata
- Impianti sportivi e piani urbanistici
- Confine comunale Carrara

CARTA DELL'USO DEL SUOLO - Carrara e Massa - Scala 1:25000

I MACROECOSISTEMI NATURALI

Il territorio preso in esame, tra il fiume Versilia e il fiume Versilia, è caratterizzato dalla presenza di quattro macroecosistemi principali: quelli della montagna, della collina, della pianura e della costa. Ognuno di essi ha al suo interno un infinito numero di ecosistemi (laghi, boschi, fiumi, praterie), di dimensioni variabili, che si caratterizzano singolarmente per la loro struttura, il loro funzionamento e la propria storia, ed interagiscono tra loro scambiandosi materia ed energia. Le zone di transizione tra un ecosistema e l'altro sono chiamate Ecotoni, mentre gli ecosistemi si distinguono in Microsistemi (un singolo albero), Mesosistemi (una foresta o uno stagno) e Macroecosistemi (l'oceano). La componente principale secondo la quale è possibile distinguere gli ecosistemi è quella vegetazionale, che conferisce un aspetto caratteristico ad ognuno di essi.

CARTA DEI MACROECOSISTEMI NATURALI - scala 1:50000



MACROECOSISTEMA DELLA MONTAGNA:

Questo macroecosistema si estende a partire dalla fascia altimetrica del 500 m s.l.m. fino a quella del 1000 m s.l.m. tra questo macroecosistema e quello collinare è molto labile poiché la vegetazione tra i due macroecosistemi è molto simile nella fascia altimetrica bassa, dove sono presenti boschi di latifoglie, mentre è rara la presenza di boschi di conifere, appartenenti ad altimetrie più elevate. La denominazione di Api Apuane infatti deriva dalla somiglianza di tale catena a quella delle Alpi per la ripidità dei pendii e per la rapidità nella variazione della pendenza dei rilievi, ma le quote altimetriche raggiunte dalla catena Apuane, rispetto alla sua omonimia, sono decisamente inferiori.

MACROECOSISTEMA COLLINARE:

Si estende tra la fascia altimetrica di 500 m s.l.m. fino a quella del 600 m, dove si individuavano i primi boschi di latifoglie. Attualmente caratterizzato dalla presenza di vigneti e uliveti ai piedi della collina.

MACROECOSISTEMA DI PIANURA:

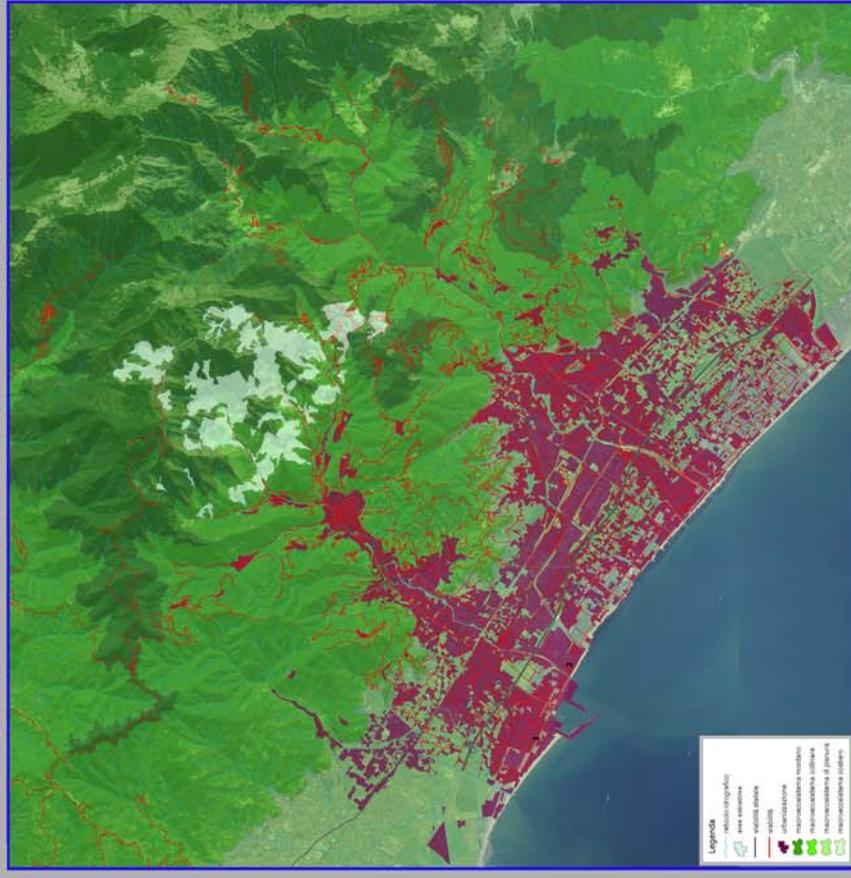
Si estende dal limite del macroecosistema costiero sino ad una fascia altimetrica di 50 m s.l.m., in cui si riscontra la presenza delle zone umide di pianura, in particolare il Lago di Porta verso sud e la zona umida Torricella verso Maestra e Battibiano verso nord.

L'URBANIZZAZIONE DEL TERRITORIO

La crescita urbana delle città di Carrara e Massa ha portato le due città a saldarsi reciprocamente, inserendosi al contempo in un più vasto sistema urbano continuo, quello della costa Toscana. Le città sono cresciute sovrapponendosi al territorio naturale, senza instaurare legami con esso, interrompendo gli scambi naturali che avvenivano tra gli ecosistemi. Un'espansione incontrollata e diffusa come quella verificata a Massa Carrara e più ampliamente nel territorio costiero toscano, ha dato origine ad una conurbazione lineare che ha la sua massima espressione nel fenomeno di Urban Sprawl creando conseguentemente un territorio estremamente frammentato.

Oltre all'urbanizzazione anche l'escavazione nelle aree montane (cave dei bacini mariferi) rientra tra le azioni distruttrici degli ecosistemi; i siti estrattivi e i rovaneti (zone di accumulo dei detriti) costituiscono barriere fisiche verso i naturali processi evolutivi.

CARTA DELL'URBANIZZAZIONE DEI TERRITORI DI MASSA E CARRARA - Scala 1:500000



MACROECOSISTEMA COSTIERO:

Comprende tutto il territorio dal mare all'ecotono della fascia stabile, costituito dalla presenza delle zone dunali e retrodunali. Nella area di Massa e Carrara è molto difficile trovare aree in cui questa successione naturale è ancora visibile.

IL SISTEMA IDROGRAFICO:

I corsi d'acqua sono tra gli elementi di connessione ecologica più importanti, veri e propri corridoi naturali di riequilibrio tra i macroecosistemi. Per l'area vasta presa in esame i principali corsi d'acqua individuati sono il Fiume Magra, il torrente Parmignolo, il torrente Carrione, il fiume Frigio e il Fiume Versilia, con i relativi affluenti.





DESCRIZIONE DELLA FRAMMENTAZIONE DEL TERRITORIO DI CARRARA

Gli scambi di materia ed energia tra i macro e gli ecosistemi vengono assorbiti in base al grado di permeabilità e al grado di connettività. Di questi due fattori, il primo è la propria integrità. Il **macroecosistema montano** che ricade in gran parte sotto l'area protetta del Parco delle Alpi Apuane, fatta eccezione per le zone di escavazione, escluse dal perimetro del parco, che rappresentano una barriera fisica agli scambi ecologici.

Il **macroecosistema collinare** (3) è invece penetrato da linee insediamenti urbanizzati delle zone occupate dai primi insediamenti che si localizzano in corrispondenza dei coni di deiezione dei fiumi principali, che si sono poi diramati verso monte, con infrastrutture e centri abitati minori (**tipologia di frammentazione D**).

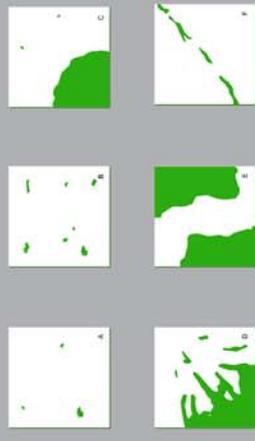
Il **macroecosistema di pianura** è quello **costiero** si trovano invece in situazioni di elevata criticità, che influiscono negativamente anche sui macroecosistemi di cui sono parte. In questa fascia di territorio ha impermeabilizzato il suolo creando vere e proprie barriere fisiche diffuse (agglomerati urbani) collegate da **barriere artificiali di tipo lineare** (strade, ferrovie **tipologia di barriera B**). Il risultato di questa sovrapposizione è non solo l'impermeabilizzazione degli ecosistemi, bensì la loro frammentazione in piccole aree residue (**tipologia di barriera A**). Lo scambio di energia tra flora e fauna subisce pertanto un arresto, incontrando un muro invalicabile, che interrompe ogni processo naturale, creando una situazione insostenibile per il paesaggio.

La pianura è divisa in tre fasce con direzione nord sud da tre barriere artificiali di tipo lineare: ovvero l'Autostrada (AS2 (4)), la SS Aurelia (6) e la ferrovia Livorno-La Spezia (5). Unica zona libera dall'urbanizzazione è l'area naturale circostante **Villa Ceci (11)**, un tempo suddivisa in campi coltivati, oggi utilizzati solo come prati: purtroppo in questa ampia area naturale è stata separata in due parti dal tracciato dell'**autostrada (tipologia di barriera B)** che la taglia a raso, rendendo difficile il passaggio della fauna da una parte all'altra della tenuta. In area di questo tipo, il paesaggio è così frammentato dall'elevata artificializzazione assume un'importanza fondamentale: essa può essere infatti classificata come **"Stepping Stone"**.

CARTA DELLA FRAMMENTAZIONE DELL'AMBIENTE-PAESAGGIO scala 1:25000

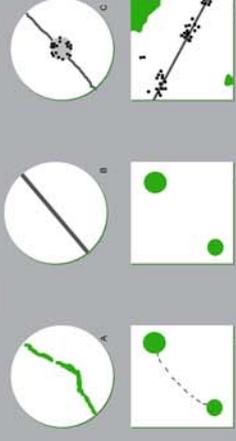


TIPOLOGIE DI FRAMMENTAZIONE DEL TERRITORIO



- A. piccole isole reciprocamente lontane.
- B. sistema di numerose piccole unità' relativamente vicine.
- C. piccole unità' vicine ad ambiti naturali di ampia estensione.
- D. sistema a cunei ed isole di ambiti e singole unità' naturali.
- E. ambiti ampi di ambiente naturale separati da fasce poco permeabili agli scambi ecologici.
- F. ecosistema lineare frammentato in tratti separati

TIPOLOGIE DI BARRIERE NATURALI E ARTIFICIALI



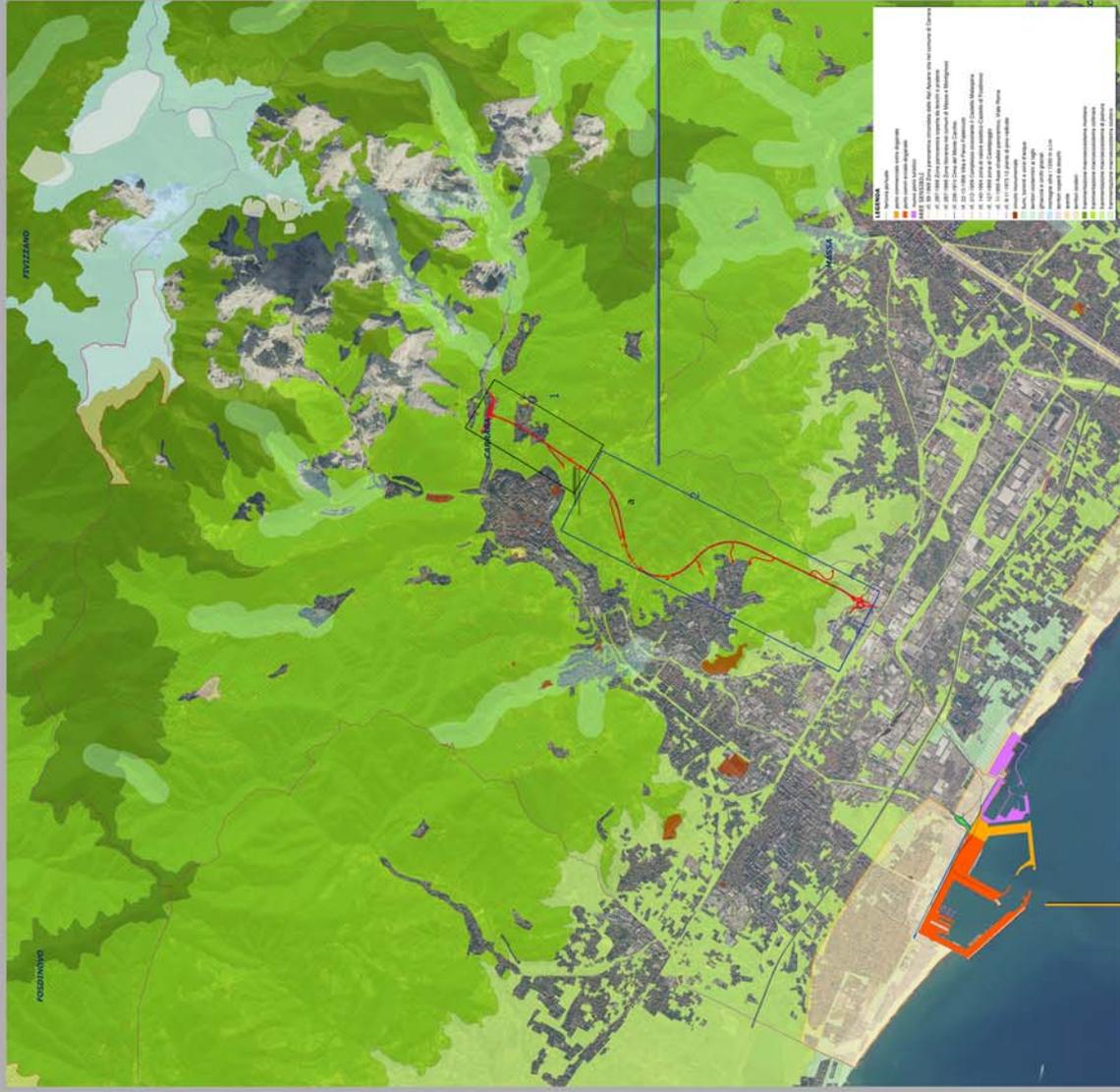
- A. barriere naturali più o meno continue che attraversano una matrice naturale ampia.
- B. barriere artificiali continue costituite da manufatti lineari.
- C. ambiti naturali interrotti da nuclei impermeabili (centri abitati) e barriere semipermeabili (strade sterrate).
- D. aree naturali di varia geometria e distanza reciproca, entro una matrice permeabile (es. aree agricole) con presenza di elementi di connessione.
- E. aree naturali di varia geometria e distanza reciproca, entro una matrice a moderata permeabilità senza elementi di connessione.
- F. Aree separate da sistemi di barriere nel loro complesso permeabili, legate alla presenza di manufatti ed attività antropiche.

STEPPING STONE

Le **Stepping Stone** sono aree di appoggio che hanno la funzione di completare gli elementi di discontinuità dei corridoi ecologici, offrendo aree naturali di diverse dimensioni che occupano una posizione geografica strategica in grado di offrire rifugio e nutrimento per organismi mobili e per il loro trasferimento tra i bacini di naturalità.

CARTA DELLE AREE SENSIBILI DEL TERRITORIO

Sono considerate aree sensibili tutte le zone di alto valore paesaggistico, culturale, storico e architettonico ed ecologico: la rappresentazione di tali aree emerge pertanto dall'unione dei territori sottoposti a vincolo paesaggistico (ex L. 431/1985-Legge Galasso ed Ex 1497/39), a vincolo monumentale e dalle aree naturali frammentate, emerse dallo studio della frammentazione del territorio, in quanto aree sensibili alle azioni di trasformazione.



PROGETTO DI AMPLIAMENTO DEL PORTO SECONDO IL PRP 2001*

Il porto di Marina di Carrara è attualmente composto da quattro banchine, Buscaioli e Fiorillo a levante, Chiesa e Talliercio a ponente e dal piazzale Città di Massa, costruito sul mare, attualmente sottoposto a bonifica dopo un lungo periodo di sequestro e quindi inutilizzato. Tra i moli di levante e ponente si trovano il Club Nautico con il porticciolo turistico interno al porto, con 450 posti barca, e i Nuovi Cantieri Apuama dove vengono costruite navi da crociera e RoRo.

- Ampliamento del cantiere navale: si tratta della realizzazione di un nuovo molo per l'ormeggio delle navi in allungamento
- Opera di difesa foranea: prolungamento di 100 m della diga di sopralluoto.
- Ampliamento verso levante della banchina Fiorillo (da 65 a 130 m) e prolungamento al centro di banchina ferroviaria di Massa.
- Nuova banchina Passeggeri e traghetti Ro-Ro adiacente alla banchina Città di Massa.
- Nuova banchina di cabotaggio nella parte interna della diga di sopralluoto.
- Deviazione del corso del Torrente Carrione: al torrente è lasciato il ruolo di separatore fisico tra il nuovo bacino portuale e il porto turistico, pertanto il suo corso sarà deviato di 30 gradi rispetto all'asse naturale e sarà prolungato di 650 m fino allo sbocco a mare, con la possibilità di utilizzare il canale a fini nautici.
- Realizzazione del Porto turistico e Peschereccio oltre il fosso Lavello, con capacità di 900 posti barca.
- Adeguamento della rete ferroviaria del porto di levante, con innervazione di tutte le sue strutture, quindi banchina Buscaioli, Fiorillo e Piazzale Città di Massa.
- Interventi sulla viabilità esterna: separazione fisica dei viali lungo mare in due metà, di cui una destinata al traffico portuale.
- Nel punto di confluenza di Viale Zaccagna è prevista una rotatoria idonea a smistare il traffico proveniente o diretto al porto, quello di Viale delle Pinete (proveniente da Massa), dalla rete viaria cittadina e dal porto turistico.

PROGETTO STRADA DEI MARM

Questo progetto riguarda la costruzione di un'arteria stradale per il trasporto a valle del marmo proveniente dai bacini marmiferi di Carrara evitando il passaggio dei mezzi pesanti nelle zone abitate della città.

Gli interventi di realizzazione sono stati suddivisi in due lotti: il **Lotto 1 (11)**, già terminato, collega con un tracciato di 3,638 km in galleria il centro di Carrara alla zona di Miseglia, terminando con un viadotto.

Le opere del **Lotto 2 (2)**, in fase di realizzazione, collegano il lotto 1 alla via Aurelia, attraverso la realizzazione di quattro viadotti (a) (viadotto **La Foce**, viadotto **Gli Ossi I**, **Gli Ossi II** e viadotto **Carrara**), tre tratti in galleria, con la **Galleria del Monte Greco** che si prolunga per 2,4 km circa, e una rotatoria di svincolo sulla via Aurelia.

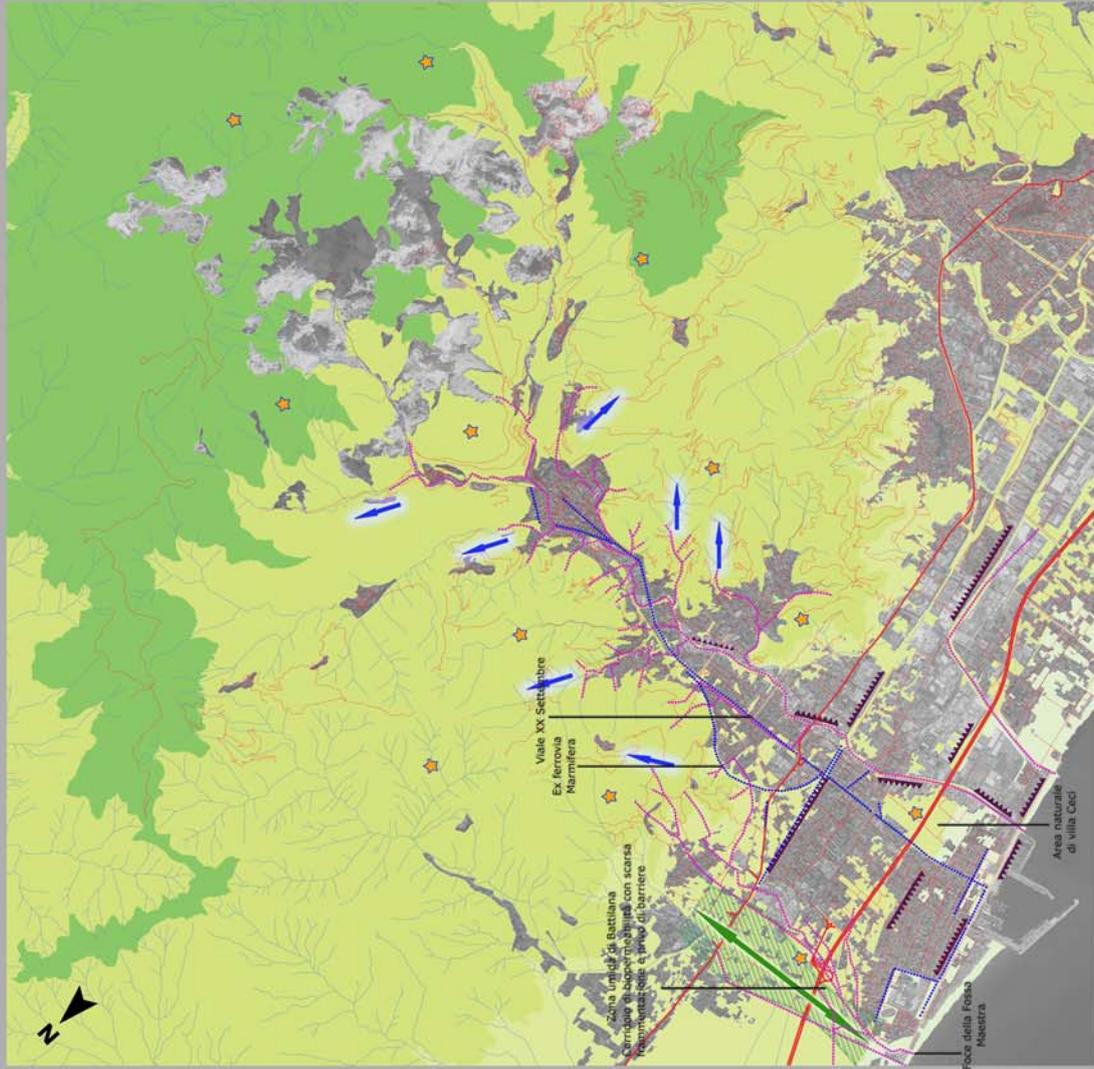
*Il PRP, attualmente bloccato dall'esito negativo della Valutazione di Impatto ambientale del Ministero dell'Ambiente, il progetto è stato considerato nel lavoro svolto sulla base della presenza di tali azioni e interventi nel Piano Strutturale del Comune di Carrara.

RAPPRESENTAZIONE DELLA BIOPERMEABILITA' NATURALE DEL TERRITORIO
Scala 1:25000

Dall'analisi della frammentazione dei macroecosistemi si giunge alla **rappresentazione della biopermeabilità** naturale del territorio, attraverso la quale si evidenzia la presenza di corridoi ecologici ed elementi lineari naturali esistenti, necessari alla connessione ecologica degli ecosistemi. Questa rappresentazione **costituisce il punto di partenza per la riflessione su interventi progettuali di riconnessione ecologica del sistema territoriale.**

L'unico corridoio di biopermeabilità privo di frammentazione e barriere presente sul territorio si estende in direzione Est-Ovest dal sistema collinare alla Fossa Maestra, attraverso la zona umida di Battilana e Battilano sfruttando il fitto sistema idrografico e le aree naturali presenti.

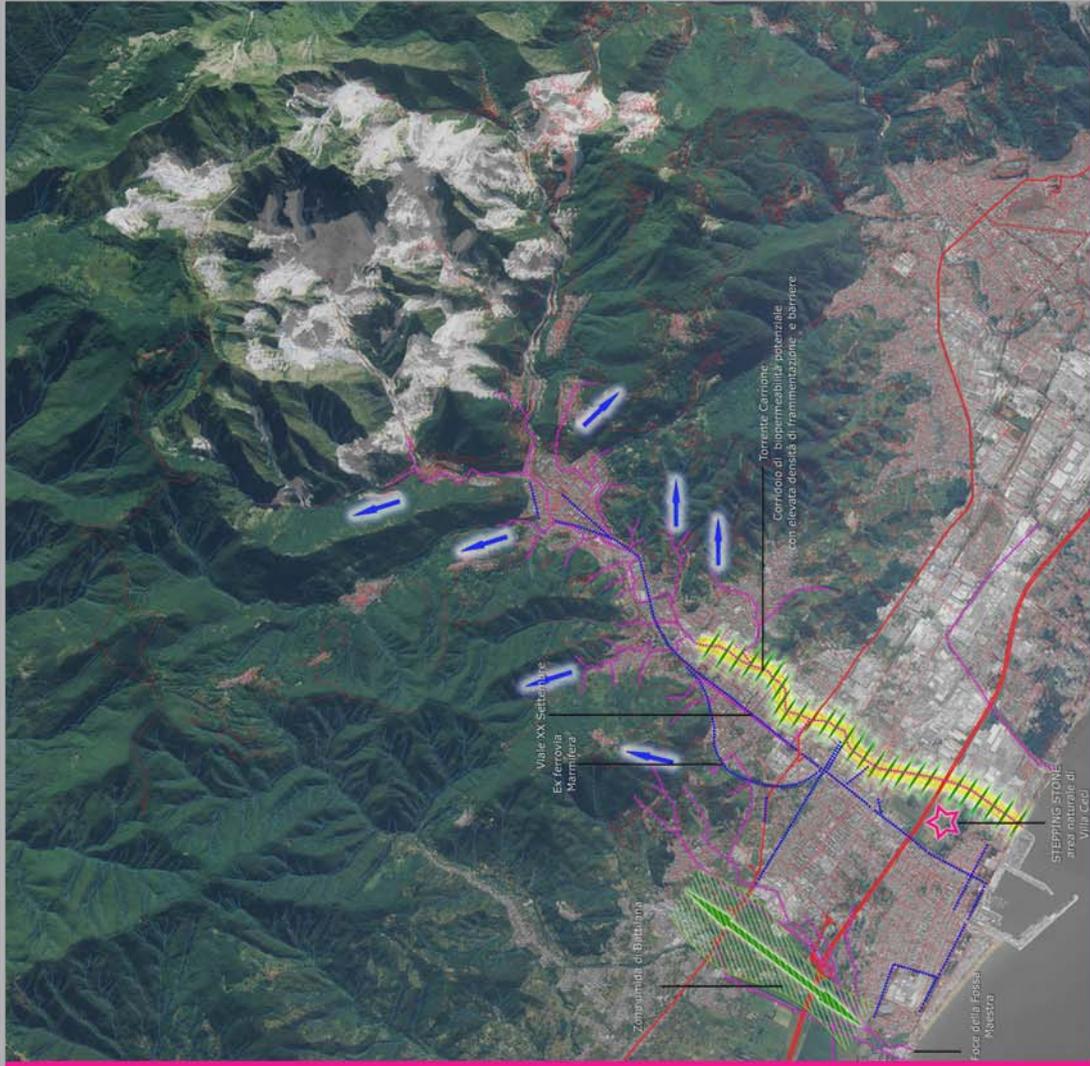
*In uno studio effettuato dalla biopermeabilità del territorio, il calcolo degli indici di biopermeabilità deve essere effettuato con indagini sul campo che ne individuano i valori quadratici per quadrato.



RAPPRESENTAZIONE DELLA BIOPERMEABILITA' POTENZIALE

L'azione di riequilibrio ecologico della città di Carrara deve prendere **avvio dalla rinaturalizzazione del Torrente Carrione**, che attualmente si trova in uno stato di elevata artificializzazione dovuta alla presenza di attività produttive legate alla lavorazione del marmo.

I corsi d'acqua giocano un ruolo fondamentale nei processi di riequilibrio: in particolar modo i sistemi ripari di vegetazione arborea ed arbustiva legata ad essi assumono la funzione di corridoi ecologici soprattutto in aree fortemente antropizzate. La fascia di pertinenza fluviale è l'elemento più importante nelle azioni di riequilibrio e deve pertanto essere liberata da artificializzazioni o trasformazioni antropiche.



CORRIDOIO BIOPERMEABILE VERSO LA SOSTENIBILITA'

L'area naturale circostante **Villa Ceci**, all'interno di un tessuto naturale così frammentato dall'elevata artificializzazione, ha un'importanza fondamentale: essa assume il ruolo di **"Stepping Stone"**. La vicinanza della stepping stone al corso d'acqua e ad altri frammenti di territorio la caratterizza come **punto di partenza strategico da cui innescare processi di riequilibrio ecologico della città.**

Le azioni di riequilibrio devono prioritariamente essere progettate sul corridoio di biopermeabilità potenziale lungo il torrente Carrione, poiché a causa della sua attuale artificializzazione e frammentazione necessita di interventi più complessi, rispetto al corridoio ecologico esistente a Nord (Fossa Maestra - Battilana).

Corridoio di biopermeabilità potenziale con elevata densità di frammentazione e barriere

Stepping Stone

Valutazione

- Indicatore di biopermeabilità potenziale
- Zona ad elevata permeabilità
- Frammentazione in area collinare
- Frammentazione in zona di pianura
- Frammentazione in area urbana
- Frammentazione in area rurale
- Corridoio ecologico legato a vegetazione lungo i corsi d'acqua
- Area ad elevata densità di frammentazione e barriere antropiche
- Corridoio di biopermeabilità con scarsa frammentazione e poche barriere
- Elementi di permeabilità

AAAA

SCHEMA DELL'ATTUALE FUNZIONAMENTO DEL PORTO DI MARINA DI CARRARA

Il porto crea una barriera all'affaccio sul mare dei cittadini, occupando più di 1,5 km di costa. Il traffico merci, dall'area retroportuale alle banchine, ad esso collegato avviene quasi esclusivamente con mezzi pesanti su gomma, che rendono difficile la fruizione dei viali lungomare (viale G. da Verrazzano e Viale C. Colombo) e aumentano le emissioni di gas e polveri in atmosfera danneggiando sia all'interno della Zona Industriale Bolognese, con il retroporto, terminando sulla banchina Bolognese; questo tipo di trasporto, meno inquinante, è usato raramente, solo per il trasporto di materiali del settore siderurgico (tubi in ferro-industria Dalmine). I due moli portuali (levantate e ponente) sono separati dalla presenza dei Nuovi Cantieri Apuania e del Club Nautico e porticciolo turistico e la funzionalità delle moli non è ben definita: il molo di imbarco e sbarco dipende spesso dal tipo di nave che deve essere caricata o scaricata.



CARTA DELLE AREE PRODUTTIVE DI CUI SI PREVEDE LA DELOCALIZZAZIONE



Municipio	Cod. Catastrale	C.A.D. (Cassa di Abitazione)	C.A.R. (Cassa di Risparmio)	C.A.F. (Cassa di Fascia)	C.A.T. (Cassa di Territorio)	C.A.S. (Cassa di Settore)	Aree produttive da delocalizzare		Aree destinate alla delocalizzazione	
							Superficie (mq)	Popolazione	Superficie (mq)	Popolazione
CARRARA	01000	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400	100.000	50.000	50.000	
... (remaining rows are partially illegible)	

La delocalizzazione delle aree produttive di lavorazione del marmo (fasce, depositi) nelle aree a disposizione, Ex Enichem, spazi nell'Ex Coca Apuania e parte dell'Ex Isolamenti, assume un'importanza strategica in relazione al trasporto dei materiali (blocchi lastre di marmo) dalle segnature al retroporto. Le opere per la nuova banchina, sono mirati a migliorare il collegamento al sistema viario e da quello ferroviario che diramano dalla zona retroportuale. La possibilità di tale operazione è stata verificata sulla base del confronto tra le superfici delle attività da delocalizzare e di quelle disponibili nella Z.I.A. (rif. Tabella).

GLI SCENARI DI PROGETTO

Gli scenari di progetto (scenari 1 e 2), descrivono soluzioni funzionali di destinazione delle aree portuali e dei sistemi di traffico, allo scopo di garantire agli abitanti maggiore fruibilità e minore congestione veicolare del lungomare, proponendo un collegamento ferroviario sopraelevato tra l'area retroportuale ed il porto, insieme ad un sistema di relazioni tra città, fiume e mare, che si fonda sull'idea, comune ad entrambi gli scenari, della delocalizzazione delle aree produttive ubicate lungo il Torrente Carnione (di cui allo schema posto a sx della presente tavola).

Gli scenari si distinguono per la diversa distribuzione di funzioni, commerciali e turistica, e per le differenze dei rapporti che si possono instaurare tra area urbana e area portuale: si riportano per entrambi vantaggi e svantaggi.

FUNZIONI ATTUALI DEL PORTO



VANTAGGI SCENARIO 1

- IL TRAFFICO MERCI CORRE SULLA SOPRAELEVATA FERROVIARIA PERMETTENDO IL TRAFFICO TRA LA CITTÀ E LA ZONA PORTUALE DESTINATA AL TURISMO
- IL TRAFFICO COMMERCIALE SU GOMMA NEL LUNGOMARE VIENE RIDOTTO
- LA CARATTERISTICA E LA NAUTICA DA DIPORTO, SETTORI TURISTICI, SONO CALCOCCATI A LEVANTE, DIMINUENDO IL CONTRASTO TRA FRUIZIONE TURISTICA E MERCANTILE.
- "NUOVI CANTIERI APUNIA (N.C.A)" A DIRETTO CONTATTO CON IL SETTORE COMMERCIALE
- "POSSIBILITÀ" DI CREARE PERCORSI PEDONALI E CICLABILI SUL LUNGOMARE FINO ALLA BANCHINA FIORILLO, CONNESSI CON IL PARCO SUL "MARE (PIAZZALE CITTÀ DI MASSA) E CON IL PERCORSO NAUTICALE LUNGO IL CARRIONE.

SVANTAGGI

- LA PRESENZA DEI N.C.A. E DELLA NUOVA SEDE DELL'AUTORITÀ PORTUALE CREANO PROBLEMI DI SPAZIO ALLA REALIZZAZIONE DELLA SOPRAELEVATA FERROVIARIA
- LO SPAZIO DI CURVATURA DEI BINARI PER L'INGRESSO AL PORTO È DI DIFFICILE REALIZZAZIONE
- LA PASSEGGIATA SUL MOLO DI PONENTE, GIÀ ESISTENTE, SAREBBE OSTACOLATA DALLA PRESENZA DI UN COLLEGAMENTO FERROVIARIO SOPRAELEVATO, DATA LA FORTE CONCENTRAZIONE EDILIZIA DELLA ZONA.

SCENARIO 1



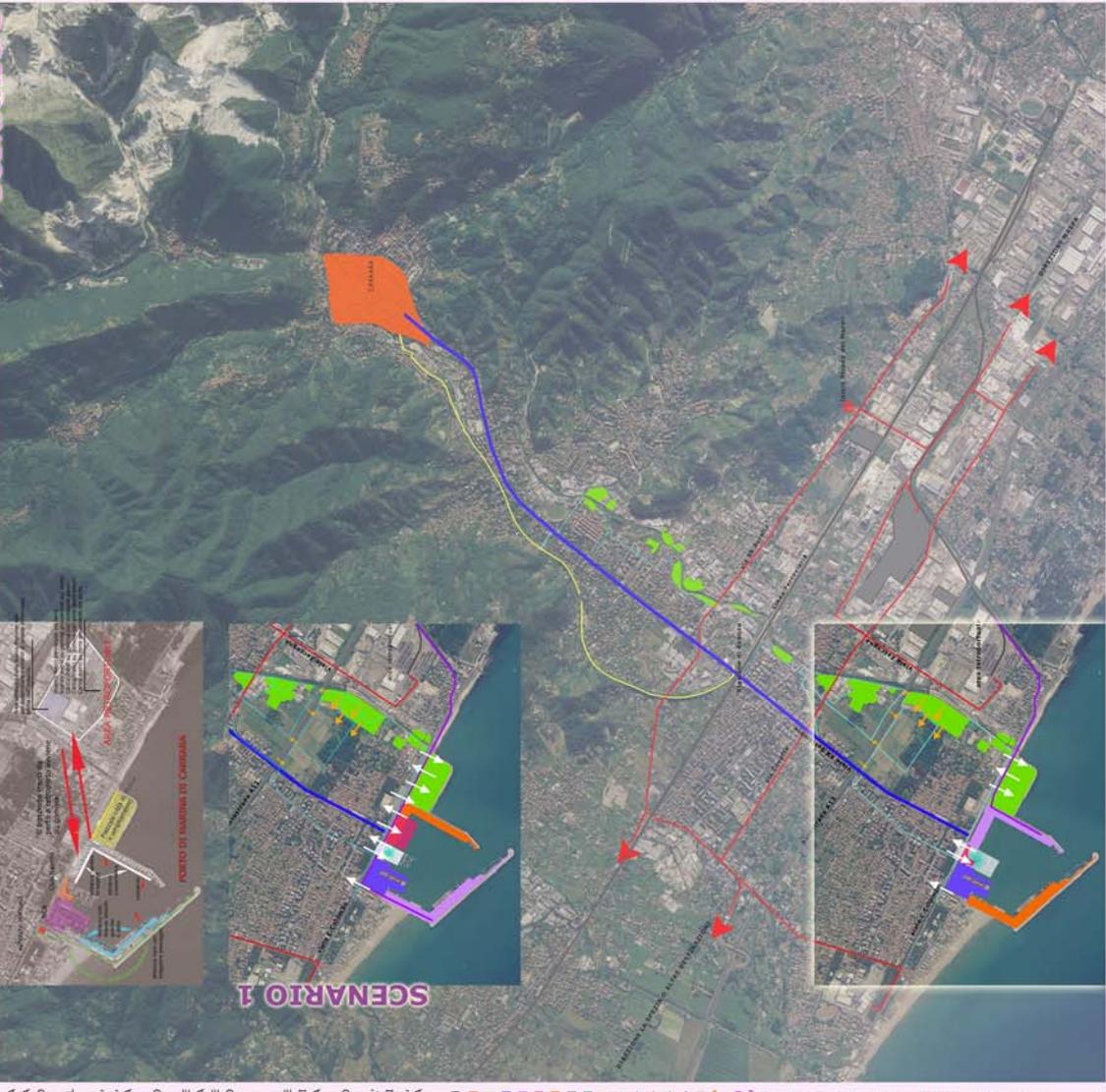
VANTAGGI SCENARIO 2

- IL COLLEGAMENTO SOPRAELEVATO NON INCONTRA PROBLEMI DI SPAZIO, MIGLIORANDO LA PERMEABILITÀ TRA IL LUNGOMARE DI LEVANTE, IL PARCO SUL MARE (PIAZZALE CITTÀ DI MASSA), IL PERCORSO NAUTICALE LUNGO IL CARRIONE E PERCORSI CICLOPEDONALI FINO ALLA PASSEGGIATA DI PONENTE
- TRE PUNTI DI ACCESSO AL MARE, ANCHE SUL PORTO TURISTICO ESISTENTE, MEDIANTE LA CREAZIONE DI UN PERCORSO PEDONALE
- LA CONVERSIONE DELLA PRODUZIONE DEI N.C.A ALLA NAUTICA DA DIPORTO RIDUCE IL CONFLITTO TRA SCENDI CARATTERISTICI E TURISTICO, ANZI L'UNO VA SOSTITUITO DALL'ALTRO
- RIDUZIONE DEL TRAFFICO COMMERCIALE SU GOMMA NEL LUNGOMARE E MAGGIORE PROSSIMITÀ TRA RETROPORTO E SETTORE COMMERCIALE DEL PORTO
- L'ACCESSO A PONENTE VIENE DEDICATO AL TURISMO. LA PASSEGGIATA ESISTENTE PUÒ ESSERE INTEGRATA IN UN ALLESTIMENTO PIÙ AMPIO

SVANTAGGI

- PORTO TURISTICO RACCHIUSO TRA CANTIERI NAVALI E PORTO COMMERCIALE

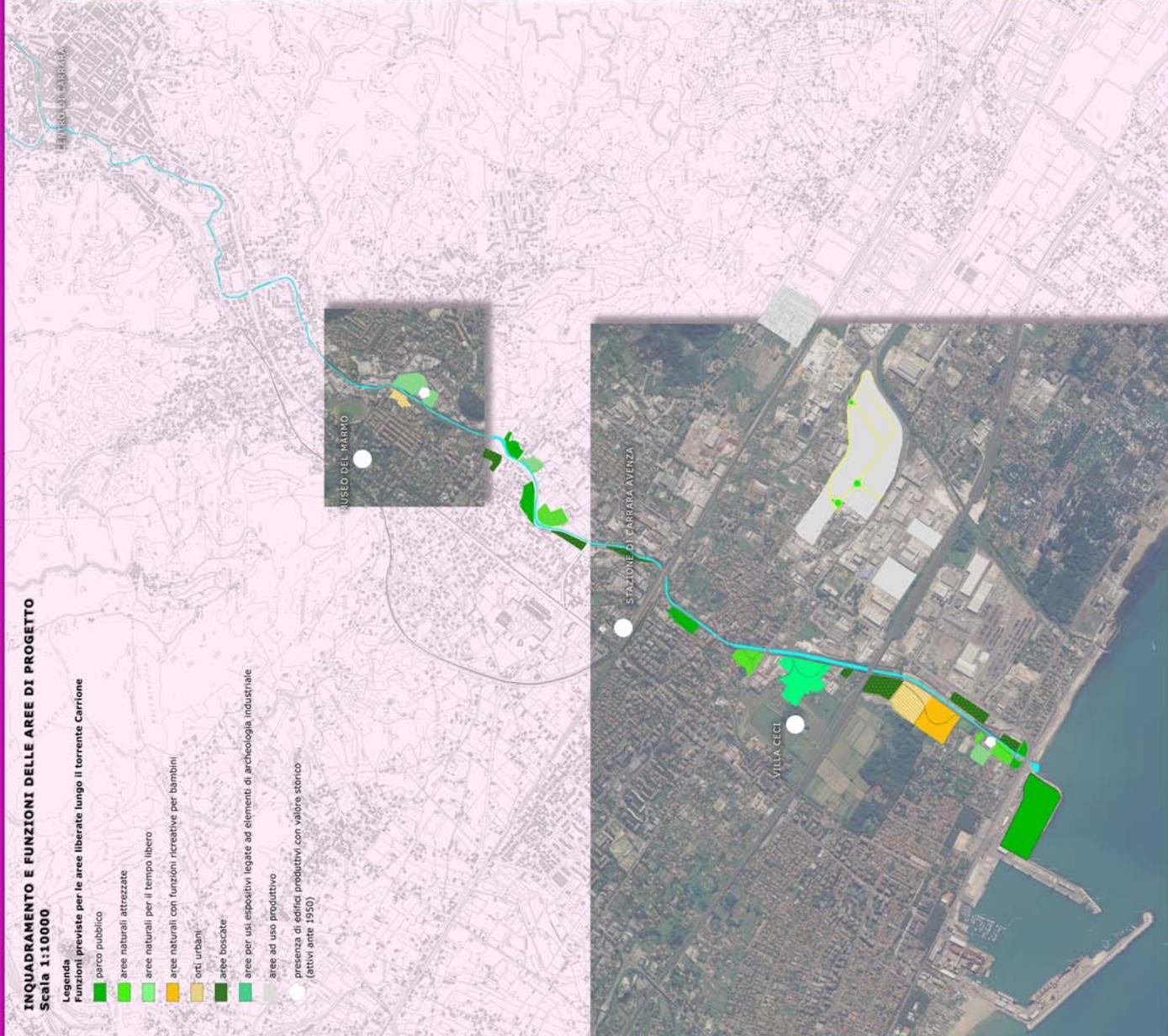
SCENARIO 2



INQUADRAMENTO E FUNZIONI DELLE AREE DI PROGETTO

Scala 1:10000

- Legenda**
 Funzioni previste per le aree liberate lungo il torrente Carrione
- parco pubblico
 - aree naturali attrezzate
 - aree naturali per il tempo libero
 - aree naturali con funzioni ricreative per bambini
 - orti urbani
 - aree boscate
 - aree per usi espositivi legate ad elementi di archeologia industriale
 - aree ad uso produttivo
 - presenza di edifici produttivi con valore storico (attivi ante 1950)



PROGETTO DI RECUPERO URBANO - ZONA STADIO Scala 1:2000



RELAZIONI PROGETTUALI

In questa parte della città gli interventi di rigenerazione ecologica e urbana sono legati alla nascita di **relazioni socio culturali** tra i diversi attori del territorio. Il **recupero della Marmifera**, a percorso naturale ciclabile che partendo dalla stazione di Carrara si dirige verso il Museo del Marmo, il parco naturale lungo il Carrione, caratterizzato dalla presenza di alcuni edifici storici legati all'attività marmifera (industria, diviene continuazione di un **percorso culturale ed espositivo**, che racconta per tappe la storia della città di Carrara, legata al Marmo, alla sua lavorazione e al suo commercio.



1. VISTA PANORAMICA VERSO LE ALPI APUINE DALL'AREA DI PROGETTO



2. STATO ATTUALE DELL'EX-FERROVIA MARMIFERA



3. STATO ATTUALE DI UNO DEI PONTI FERROVIARI DELLA MARMIFERA



4. SEGHIERA ANTICA, ATTUALMENTE DISMESSA

RIFERIMENTI PROGETTUALI



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI ORTI URBANI PER IL RECUPERO DI UN'AREA MINORILE E IL QUARTIERE BECCARIA



THIRD PARKMAN MASTERPLAN DEL 2004, REALIZZATO SU UN'AREA MINORILE, SU UN'OPPORTUNITÀ DEL QUARTIERE OLIMPIA AGENE 2004



VISTA AEREA DI BATTERY PARK, MANHATTAN, NEW YORK - U.S.A.



STAZIONE FERROVIARIA SU STRADA CARABALLE - U.S.A.



1- VISTA DE TORRENTE CARRIONE DAL VIALE CRISTOFORO COLOMBO



2- AREA EX ENICHEN, VISTA DA VIA MASSA AVENZA



3- AREA EX ENICHEN, VISTA DEL COLLEGAMENTO FERROVIARIO ATTIVO



4- PIAZZALE DI DEPOSITO DA TRASFORMARE IN AREA VERDE ESPOSITIVA ALL'INTERNO DEL PARCO LUNGO IL CARRIONE



5- PASSEGGIATA SUL MOLO DI PONENTE (6) IN LA REGIONE DEI N.C.A.



6- PASSEGGIATA SUL MOLO DI PONENTE (6) IN LA REGIONE DEI N.C.A.

AREA DI PROGETTO DAL PORTO DI MARINA DI CARRARA ALLA STAZIONE FERROVIARIA DI CARRARA AVENZA - Scala 1:5000

Partendo dal porto si propone la conversione del Piazzale città di Massa in **Parco Urbano**, che garantisce un ampio affaccio al mare, con la possibilità di accogliere diverse attività ricreative, restituendo vitalità turistica. Lungo il **Torrente Carrione** si propone lo sviluppo di un **sistema naturale di riconnessione e recupero** della città di Carrara, la costa di levante (7), da sempre in stato di abbandono. Il progetto prevede il **collegamento ferroviario sopravvalutato** (6), come previsto dal progetto, oltre a mantenere la permeabilità visiva e fisica tra città e area costiera, suggerisce il recupero del tracciato ferroviario esistente a terra (7) a percorso ciclabile di collegamento tra la costa ed il parco urbano ad essa adiacente. Procedendo dal Piazzale città di Massa verso l'area portuale, si incontra un secondo potenziale punto di affaccio, ricavato come **passeggiata** all'interno dell'area del Club Nautico e del porto turistico, da cui si può proseguire, attraverso la pista ciclabile o a piedi, fino alla passeggiata sul

CHECKLIST N°4 PER LA VALUTAZIONE DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO DEL PORTO COMMERCIALE E TURISTICO E RELATIVE MODIFICHE ALLA VIABILITA' DI MERCI E PERSONE

CHECK LIST AZIONI DETERMINANTI (Driving Forces secondo lo schema DPSIR) del Piano Strutturale ordinate per gerarchia di importanza	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'																			
	Risparmio idrico	Miglioramento qualità acque superficiali	Miglioramento qualità acque sotterranee	Miglioramento acque di balneazione	Salvaguardia e manutenzione idrografica (e anche minore)	Ridurre il consumo di suolo	Ridurre le aree interurbane	Incrementare la biopermeabilità dei suoli	Salvare l'impermeabilizzazione dei suoli	Ottimizzazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria	Individuazione e salvaguardia reti di connettività ecologica	Tutela e implementazione della biodiversità	Tutela/recupero della funzionalità idraulica	Salvaguardia e implementazione: Salvaguardia degli ambiti di passaggio del PT	Implementazione degli ambiti di passaggio del PT					
2.1. potenziamento del porto (vedi anche azione: 4b_1)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2. potenziamento delle opere infrastrutturali collegate al porto, in particolare i servizi per la movimentazione merci e il raccordo ferroviario.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.3. definire i criteri di localizzazione sul territorio comunale degli interventi di rilevanza provinciale e di quelli di competenza regionale concernenti la mobilità	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.4. adeguamento della mobilità su ferro e modificazione dell'assetto ambientale e territoriale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.5. adeguamento della viabilità primaria (sarà confermata la realizzazione della terza corsia autostradale A22, sovrappassi e infrastrutture necessarie a snellire il traffico)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.6. adeguamento della viabilità secondaria (realizzazione di svincoli a raso con movimento rotatorio, per contenere la velocità e aumentare la fluidità)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4b.1. il PS intende riconfermare il progetto di riorganizzazione dell'area portuale e individuerà azioni a cui il PPP dovrà rispondere come: - la riorganizzazione qualitativa dell'interfaccia porto città - progettazione del nuovo porto turistico, compresa la previsione di opere di servizio alla nautica crociera (ampliamento del porto)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.7. completamento della via dei Marmi Viadotti Carrara- viadotto gli Ossi II: viadotto la Fice	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.8. completamento della via dei Marmi- rotatoria sulla Via Aurelia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

INDICATORI DI TENDENZA VERSO LA SOSTENIBILITA' DELLO SVILUPPO

EVOLUZIONE DEI CICLI ECOLOGICI
EVOLUZIONE DELL'USO DEI SUOLI
EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO
EVOLUZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA DEL TERRITORIO

TEORIA DELLE RISORSE (Fonte Almo Farina, 2004)

PROCESSO EVOLUTIVO

CHECKLIST N°5 PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DELLE NUOVE PROPOSTE PROGETTUALI

CHECK LIST AZIONI DETERMINANTI (Driving Forces secondo lo schema DPSIR) del progetto proposto nella tesi	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'																			
	Risparmio idrico	Miglioramento qualità acque superficiali	Miglioramento qualità acque sotterranee	Miglioramento acque di balneazione	Salvaguardia e manutenzione idrografica (e anche minore)	Ridurre il consumo di suolo	Ridurre le aree interurbane	Incrementare la biopermeabilità dei suoli	Salvare l'impermeabilizzazione dei suoli	Ottimizzazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria	Individuazione e salvaguardia reti di connettività ecologica	Tutela e implementazione della biodiversità	Tutela/recupero della funzionalità idraulica	Salvaguardia e implementazione: Salvaguardia degli ambiti di passaggio del PT	Implementazione degli ambiti di passaggio del PT					
1. riduzione del traffico portuale su gomma attraverso la realizzazione di un collegamento ferroviario sopraelevato che congiunge l'area retroportuale al porto di Levante.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. delocalizzazione impianti di segheria dall'area fluviale alla T.I.A.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. progetto di recupero dell'area fluviale del Carrone, recupero del corridoio ecologico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4. incremento dei percorsi ciclabili, anche a scopo culturale e turistico nell'area urbana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

INDICATORI DI TENDENZA VERSO LA SOSTENIBILITA' DELLO SVILUPPO

EVOLUZIONE DEI CICLI ECOLOGICI
EVOLUZIONE DELL'USO DEI SUOLI
EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO
EVOLUZIONE DELL'IMPRONTA ECOLOGICA DEL TERRITORIO

TEORIA DELLE RISORSE (Fonte Almo Farina, 2004)

PROCESSO EVOLUTIVO

LEGENDA

x	CONFLITTO tra Driving Force e obiettivi di sostenibilità necessari di una valutazione ponderata sull'effetto preventivo e sociale della trasformazione
o	Il simbolo indica la possibilità di approssimazione l'informazione relativa alla relazione azione-obiettivo per mezzo di evidenza la natura dei vantaggi preventivi e/o economici e/o sociali che essa comporta.
□	Il simbolo indica che è necessario analizzare maggiori informazioni e indagini specifiche

Ciò che più emerge a primo impatto osservando la nuova checklist è che il tipo di azioni proposte hanno più probabilità di produrre effetti positivi all'ambiente e al territorio, diminuendo i conflitti che generano l'aumento dell'impronta ecologica della città e migliorando gli effetti sulla qualità di vita della popolazione. L'azione che manifesta ancora qualche punto di conflitto è la realizzazione della sopraelevata ferroviaria per il trasporto merci dall'area retro portuale al porto commerciale, ma tali conflitti sono di molto inferiori rispetto a quelli prodotti dall'adeguamento della viabilità connessa all'ampliamento del porto, obiettivo riconfermato nel Piano Strutturale.

Le azioni proposte tendono infatti a compensare la carenza di naturalità delle risorse presenti sul territorio, riducendo i punti di criticità che causano l'aumento dell'impronta ecologica della città di Carrara.

Si può quindi concludere che l'UTOPIA URBANA proposta lascia intravedere qualche spiraglio di luce nel lungo e frammentato percorso verso la sostenibilità dello sviluppo della città di Carrara, ma è necessario che le politiche urbane che verranno attuate si distacchino dall' idea di sviluppo come crescita quantitativa, legata allo sviluppo economico, mirando piuttosto all'incremento della qualità delle risorse che il territorio possiede, seppur frammentate, e al recupero delle relazioni tra cittadini e paesaggio.