**LE "MAPPE" DEL QUADROTER:
PRIMA APPROSSIMAZIONE ALLA COSTRUZIONE
DI UN SISTEMA DI MAPPE UTILI ALLA
VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI E ALTERAZIONI
AMBIENTALI E ALLA DESTINAZIONE
PROGRAMMATICA DI USO DEL TERRITORIO**

Indice

I. Introduzione	7
II. Le mappe individuate	7
III. Ringraziamenti e riconoscimenti	8
1. Mappa dei territori a rischio naturale e dei requisiti d'intervento per la riduzione dei rischi	14
1.1. Introduzione	14
1.2. La proposta di rappresentazione cartografica del rischio naturale	15
2. Mappa delle potenzialità idriche	17
2.1. Introduzione	17
2.2. La metodologia di indagine	17
2.3. I risultati conseguibili	18
3. Mappa della vocazione climatica ambientale	20
3.1. Introduzione	20
3.2. La proposta di rappresentazione cartografica	21
4. Mappa delle aree naturalisticamente interessanti	22
4.1. La base informativa	22
4.2. La proposta di rappresentazione cartografica	23
5. Mappa della capacità d'uso agricolo del suolo	24
5.1. Introduzione	24
5.2. La proposta di rappresentazione cartografica	24
6. Mappa delle funzioni produttive forestale e del rischio di incendio	26
6.1. Introduzione	26

6.2. La proposta di rappresentazione cartografica	26
7. Mappa della potenzialità d'uso delle coste e del mare	28
7.1. Introduzione	28
7.2. La proposta di rappresentazione cartografica	28
8. Mappa dell'uso urbano del suolo	30
8.1. Introduzione	30
8.2. La proposta di rappresentazione cartografica	30
9. Mappa della potenzialità inquinante dell'agricoltura (produzione agricola, zootecnica, trasformazione industriale)	32
9.1. Introduzione	32
9.2. La proposta di rappresentazione cartografica	32
10. Mappa della potenzialità inquinante dell'attività industriale	38
10.1. Introduzione	38
10.2. La base informativa	39
10.3. La metodologia di analisi	39
11. Mappa dell'inquinamento e del degrado urbano	41
12. Mappa della produzione e dello smaltimento dei rifiuti	43
12.1. Introduzione	43
12.2. La produzione dei rifiuti	43
12.3. Lo smaltimento dei rifiuti	44
12.4. La proposta di rappresentazione cartografica	44
13. Mappa dei territori a vocazione turistica	45
13.1. Introduzione	45
13.2. Il concetto di carico turistico ottimale: prime riflessioni	46
14. Mappa dei siti e degli ingombri infrastrutturali	48
15. Mappa della localizzazione dei servizi urbani	50
15.1. Introduzione	50
15.2. Il metodo prescelto	50
15.2.1. La localizzazione dei servizi "superiori"	51
15.2.2. La localizzazione dei servizi urbani "medi"	51
15.2.3. La localizzazione dei servizi urbani "elementari"	52
15.3. La proposta di rappresentazione cartografica	52
16. Mappa delle reti funzionale dei flussi di trasporti di interesse nazionale	53
16.1. Introduzione	53
16.2. La base informativa	54
16.3. La rappresentazione cartografica della domanda	54
16.4. La rappresentazione cartografica dell'offerta	55

16.5. Il modello di simulazione	56
17. Mappa della rete funzionale dei trasporti di energia	58
17.1. Introduzione	58
17.2. La proposta metodologica	58
17.3. La proposta di rappresentazione cartografica	59
18. Mappa degli eco-sistemi urbani di programmazione	60
18.1. Introduzione	60
18.2. La proposta di rappresentazione cartografica	60
19. Mappa dei sistemi di trasporto urbano di programmazione	63
19.1. Introduzione	63
19.2. La proposta di rappresentazione cartografica	64
20. Mappa dei sottosistemi (unità) territoriali di recupero ambientale e storico culturale	66
20.1 Introduzione	66
20.2 La proposta di rappresentazione cartografica	66
21. Mappa della destinazione d'uso del suolo	67

LE "MAPPE" DEL QUADROTER:

PRIMA APPROSSIMAZIONE ALLA COSTRUZIONE DI UN SISTEMA DI MAPPE UTILI ALLA VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI E ALTERAZIONI AMBIENTALI E ALLA DESTINAZIONE PROGRAMMATICA DI USO DEL TERRITORIO

Prof. Franco Archibugi,
Responsabile del Progetto strategico "Quadroter"

I. Introduzione

Dalle analisi ed elaborazioni effettuate sono scaturite alcune riflessioni scientifiche e metodologiche sulla necessità di ulteriori approfondimenti, volte al miglioramento delle analisi territoriali finora svolte per una migliore conoscenza delle tipologie localizzative, con l'intento di pervenire ad una più efficiente organizzazione del territorio nazionale.

In particolare, sono stati individuati alcuni tematismi significativi che potrebbero e dovrebbero essere oggetto di elaborazioni cartografiche, fortemente innovative per il QUADROTER.

Si è pertanto ritenuto utile proporre, un panorama sulle modalità di valutazione delle pressioni e alterazioni ambientali selezionando degli argomenti ritenuti significativi e per i quali si può predisporre una innovativa cartografia nazionale.

A queste proposte cartografiche è stato convenzionalmente attribuito il nome di "Mappe", in quanto opportunamente ragionate per il QUADROTER, quali strumenti di interpretazione delle diverse vocazioni d'uso del territorio nazionale.

II. Le mappe individuate

Sono state individuate le seguenti Mappe per le quali si è predisposta una nota esplicativa e metodologica.

1. Mappa dei territori a rischio naturale e dei requisiti di intervento per la riduzione dei rischi;
2. Mappa delle potenzialità idriche;
3. Mappa delle vocazioni climatiche ambientali;
4. Mappa delle aree naturalisticamente interessanti;

5. Mappa della capacità d'uso agricolo del suolo;
6. Mappa delle funzioni produttive forestali e del rischio di incendio
7. Mappa delle potenzialità di uso delle coste e del mare costiero;
8. Mappa dell'uso urbano del suolo;
9. Mappa della potenzialità inquinante dell'agricoltura (produzione agricola, zootecnica, trasformazione industriale);
10. Mappa delle potenzialità inquinante dell'attività industriale;
11. Mappa dell'inquinamento e del degrado urbano;
12. Mappa della produzione e dello smaltimento dei rifiuti;
13. Mappa dei territori a vocazione turistica;
14. Mappa dei siti e degli ingombri infrastrutturali;
15. Mappa della localizzazione dei servizi urbani;
16. Mappa della rete funzionale dei trasporti d'interesse nazionale;
17. Mappa della rete funzionale di trasporti di energia;
18. Mappa degli eco-sistemi urbani di programmazione;
19. Mappa dei sistemi di trasporto urbano di programmazione;
20. Mappa dei sottosistemi (Unità) territoriali di recupero ambientale e storico-culturale;
21. Mappa della destinazione d'uso del suolo.

III. Ringraziamenti e riconoscimenti

Questo Rapporto è il risultato di numerosi gruppi di lavoro e della collaborazione di esperti, che hanno studiato le migliori vie per proseguire nelle ricerche del QUADROTER, con il coordinamento della Società Geografica Italiana, del Centro di studi e piani economici e, per essi, del Prof. Franco Archibugi. Gli esperti che hanno partecipato alla elaborazione delle linee di ricerca sono qui di seguito segnalati nell'ambito delle Mappe individuate:

1. Mappa dei territori a rischio naturale e dei requisiti di intervento per la riduzione dei rischi

Prof. A. Praturlon	Cnr, Presidente Comitato Nazionale per le Scienze Geologiche e Minerarie, Facoltà Ingegneria, Univ. di Roma "La Sapienza"
Prof. V. Petriani	Cnr Istituto per la Geofisica della Atmosfera (Milano)
Prof. G.B. Lamonica	Cnr Istituto Geologia e Paleontologia, Univ.

Prof. L. Ubertini	di Roma "La Sapienza" Cnr Istituto di Ricerca per la Protezione Idro- geologica nell'Italia Centrale (IRPI)
Prof. G. Orlando	Ecogea
Dr. A. Altieri	Ecogea
Dr. A. Brondi	Enea

2. Mappa delle potenzialità idriche

Prof. G. Giuliano	Cnr
Ing. P. Mouton	Consulente Cee
Prof. G. Orlando	Ecogea
Dr. A. Altieri	Ecogea

3. Mappa della vocazione climatica ambientale

Prof. M. Pinna	Dip. Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Univ. di Pisa
Col. M. Conte	Servizio Metereologico dell'Aeronautica Mili- tare

4. Mappa delle aree naturalisticamente interessanti

Prof. M. Pavan	Istituto Entomologia, Univ. di Pavia
Arch. P. Fiorentino	Min. Ambiente, Servizio Conservazione della Natura
Dr.ssa M. T. Palacios	Centro di studi e piani economici

5. Mappa delle capacità d'uso agricolo del suolo

Dr. E. Pardini	Promedi
Dr. C. Cesaretti	Promedi
Dr. A. Pirani	Invet
Dr. M. Fabbri	Invet

Dr.ssa P. Morelli Società Geografica Italiana

6. Mappa delle funzioni produttive forestali e di rischi di incendio

Dr. A. Altieri Ecogea
Ing. V Franchina Vector
Dr.ssa M. Maruffi Vector

7. Mappa della potenzialità d'uso delle coste e del mare costiero

Dr.ssa P. Morelli Società Geografica Italiana

8. Mappa dell'uso urbano del suolo

Dr. P. Dainelli Geomap
Dr. F. Alessandri Geosystem
Ing. R. Le Pera Italeco
Prof. A. Biasini Dip. Scienze della Terra, Univ. di Roma

9. Mappa della potenzialità inquinante dell'agricoltura

Dr. E. Pardini Promedi
Dr. C. Cesaretti Ispe
Prof. C. Cannata Cnr Istituto per le Biosintesi Vegetali nelle
Prof. E. Galante Piante di Interesse Agrario
Prof. A. Pirani Invet
Dr. M. Fabbri

10. Mappa della potenzialità inquinante dell'attività industriale

Prof. M. Garano Istituto di Architettura, Università di Reggio

Prof. G. Spinelli Calabria
Società Geografica Italiana

11. Mappa dell'inquinamento e del degrado urbano

Dr.ssa Paola Morelli Società Geografica Italiana

12. Mappa della produzione e dello smaltimento dei rifiuti

Ing. M. Vian	Cosit
Arch. M. Pazienti	Ecoter
Dr. A. Tripaldi	Castalia
Dr.ssa S. Cantoni	Lombardia Risorse
Arch. M. Berrini	Istituto di Ricerche Ambiente Italia
Prof. G. Ugolini	Univ. di Genova

13. Mappa dei territori a vocazione turistica

Prof. A. Montanari	Cnr, Istituto di studi sull'economia del Mezzogiorno nell'Età Moderna
Dr.ssa Paola Morelli	Società Geografica Italiana

14. Mappa dei siti e degli ingombri infrastrutturali

Prof. U. Bilardo	Dip. di Ingegneria Chimica, dei materiali, delle materie prime e metallurgia, Univ. di Roma "La Sapienza"
------------------	---

Prof. G. Mureddu	“ “
------------------	--------------------------

15. Mappa della localizzazione dei servizi urbani

Prof. F. Archibugi Centro di studi e piani economici
Dr. C. Poli Istituto di ricerche Euris

21. Mappa della destinazione d'uso del suolo

Prof. C. Muscarà Società Geografica Italiana

Modello digitale territoriale

Prof. V. Franchina Vector
Dr. R. Melis Touring Club Italiano
Prof. C. Marino Cnr

1. MAPPA DEI TERRITORI A RISCHIO NATURALE E DEI REQUISITI D'INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DEI RISCHI

1.1. Introduzione

Per le finalità del QUADROTER può essere opportuno ridisegnare sul territorio italiano una Mappa generale di tutte le aree soggette a condizioni specifiche di *rischio naturale*, allo scopo di predisporre uno strumento di orientamento e di valutazione delle decisioni relative alla localizzazione, all'uso del territorio e alla politica ambientale.

È opportuno tenere presente che ciò che viene chiamato "rischio naturale", altro non è che il rischio che può scaturire, per l'uomo e per gli insediamenti umani, dal normale svolgimento dei fenomeni connessi all'evoluzione della Terra, i quali da sempre hanno interessato l'ambiente naturale (maree, terremoti, frane, etc.).

Per fenomeno di rischio naturale deve pertanto intendersi il verificarsi di eventi che possono provocare effetti devastanti sull'ambiente antropico. L'analisi delle aree che sono suscettibili di essere soggette ad eventi naturali serve a far sì che si possano regolare gli interventi antropici già attuati, modificandoli e soprattutto quelli ancora da attuare in relazione ai coefficienti di rischio previsti.

Naturalmente la *Mappa dei territori a rischio naturale* dovrà originare successivamente una *Mappa dei diversi territori a rischio naturale*, ma secondo le diverse tipologie d'intervento che si manifestano, con differente grado di importanza e di urgenza, *auspicabili e/o necessarie* per la riduzione se non per l'annullamento dello stesso rischio.

Volendo cogliere l'insieme dei fattori determinanti il rischio naturale, per la costruzione della Mappa sintetica proposta si è progettato di separare il lavoro in tre fasi:

Ia fase: raccolta delle informazioni di base che possono condurre ad una prima rappresentazione e localizzazione del rischio naturale;

Ila fase: individuazione ed assunzione di parametri significativi di rischio per le aree individuate;

IIIa fase: identificazione delle tipologie d'intervento appropriate a ciascuna area a rischio.

1.2. La proposta di rappresentazione cartografica del rischio naturale

Nella prima fase il rischio può essere analizzato nei suoi fenomeni sismici, vulcanici, geologici (frane e dissesti) e idrologici (inondazioni ed esondazioni).

In altre parole si perviene alla descrizione e alla definizione territoriale delle caratteristiche del rischio ossia si predispone una "fotografia" del territorio nazionale, indispensabile per i successivi approfondimenti.

Le ricerche sinora prodotte sui quattro tematismi citati afferiscono, ovviamente, a scale differenti e pertanto saranno trasferite, ove possibile, alla scala del 500.000 che, viceversa, si ritiene la più utile per le finalità del QUADROTER.

Tra i lavori disponibili a scala nazionale (già riportati nel Repertorio dei dati cartografici di base utili alla mappature delle pressioni e alterazioni) sono stati selezionati i seguenti:

1. Atlante della classificazione sismica nazionale;
2. Delimitazione delle aree vulcaniche attive;
3. Carte della distribuzione delle aree di esondazione, delle zone valanghive e delle spiagge in erosione;
4. Carta della vulnerabilità per franosità.

Tali dati digitalizzati e computerizzati, al fine di consentire una loro sovrapposibilità, possono essere inseriti nella Mappa proposta che presenterà:

- le aree non soggette a vulnerabilità geologica naturale per condizioni morfologiche e litologiche favorevoli, nelle quali gli interventi antropici non coordinati possono dar luogo a dissesti geomorfologici localizzati;
- le aree di norma soggette a vulnerabilità geomorfologica naturale per condizioni morfologiche e litologiche poco favorevoli, nelle quali gli interventi antropici non coordinati possono dare luogo a dissesti geomorfologici di imprevedibile portata;
- le aree soggette ad alto grado di vulnerabilità naturale per condizioni litologiche e morfologiche sfavorevoli, nelle quali è da escludersi ogni intervento antropico;
- le aree franate;
- le aree con gruppi di frane;
- le aree interessate da attività vulcaniche;
- le aree soggette ad alluvioni;
- le aree ad alto grado di sismicità;
- le aree a medio grado di sismicità;

- le aree a basso grado di sismicità.

Le aree della sismicità sono identificate come l'intero territorio amministrativo del comune dichiarato sismico.

2. MAPPA DELLE POTENZIALITÀ IDRICHE

2.1. Introduzione

Nelle analisi ed elaborazioni finora effettuate è emersa l'esigenza di poter valutare le potenzialità idriche del territorio nazionale. In altre parole l'obiettivo è quello di effettuare un bilancio tra disponibilità e utilizzo della risorsa idrica, alla scala di appropriati ambiti territoriali che siano rappresentativi dei più importanti fenomeni antropici (i cosiddetti "eco-sistemi urbani" di cui si veda i rapporti relativi del QUADROTER).

È evidente che un'analisi così mirata deve tener conto di numerosi parametri sia naturali che antropici. Infatti i bacini di alimentazione, le falde sotterranee, il reticolo idrografico, le reti di adduzione (che rappresentano ovviamente l'offerta idrica nazionale) e le relative aree di utilizzo (la domanda idrica) sono strettamente collegati sia all'intervento umano che ad alcuni caratteri naturali che li condizionano entrambi (quali, ad es., le caratteristiche geolitologiche e climatiche).

2.2. La metodologia di indagine

Una prima fase della ricerca pertanto sarà volta alla raccolta di tutto il materiale utile a caratterizzare i principali bacini del territorio nazionale in funzione del fine ultimo che è quello della valutazione delle disponibilità idriche.

Saranno pertanto acquisite o ridisegnate le seguenti carte tematiche di base:

1. Reticolo idrografico con tutte le caratteristiche di regime e di portata disponibili;
2. Caratteristiche litologiche in rapporto alla permeabilità per porosità e fratturazione;
3. Caratteristiche dei bacini interni naturali;
4. Caratteristiche meteorologiche e climatologiche dei diversi bacini;
5. Localizzazione delle sorgenti, delle opere di captazione, delle reti di ad-

duzione e di distribuzione.

All'acquisizione di questa base cartografica ed al suo accorpamento in sistemi logici integrati, che possiamo definire statica, seguirà una seconda fase, basata sull'interpretazione dei dati al fine di consentire, attraverso un'analisi appropriata degli idrogrammi e delle caratteristiche fisiche, una stima delle riserve idriche disponibili.

In questa prospettiva i dati da confrontare saranno valutati per bacini più ristretti e con problemi specifici (disponibilità potenziali, emungimenti, insediamenti urbani ed industriali, etc).

È evidente che questo sistema di valutazione può essere realizzato e gestito solo con un sistema computerizzato in grado di esprimere in forma grafica e numerica le valutazioni richieste.

2.3. I risultati conseguibili

Il primo confronto tra bacino di alimentazione, piovosità media annua, emergenze naturali ed artificiali, flusso di base dei corsi d'acqua fornirà i primi elementi di valutazione, quali possono scaturire dallo studio delle carte tematiche previste:

1. Quantificazione di massima dell'entità delle riserve idriche sotterranee disponibili nei principali bacini idrografici italiani (dati medi);
2. Individuazione delle zone dove la situazione idrogeologica sia più o meno sufficientemente nota;
3. Valutazione del rapporto tra l'attuale conoscenza delle acque sotterranee e l'entità del flusso di base, riferito ai valori medi calcolati per ogni bacino idrografico;
4. Rappresentazione e delimitazione degli acquiferi principali in relazione alla idrodinamica prevalente:
 - falde libere;
 - falde a pressione e circolazione complessa;
 - acquiferi in roccia permeabile per intensa fratturazione e/o carsismo.

I risultati che possono essere previsti dallo studio di questa serie di carte tematiche sono i seguenti:

- A. la classificazione delle risorse sorgive suddivise in quattro classi:
 - Aree a buona disponibilità di risorse ed emergenze
 - Aree a media disponibilità
 - Aree a scarsa disponibilità
 - Aree con scarsa disponibilità di dati
- B. la delimitazione dei principali bacini idrografici;

- C. la rappresentazione dei principali corsi d'acqua;
- D. la selezione delle stazioni idrometriche significative e l'analisi del regime di portata dei fiumi principali;
- E. la localizzazione delle aree di prelievo delle infrastrutture di acquedotto differenziate per prelievo da sorgente, da pozzo, da acque di superficie.
- F. La disponibilità di risorse idriche differenziate e stimate saranno rapportate alle opere di captazione attualmente distribuite sul territorio nazionale.

In particolare potrebbe risultare utile, al fine di una visione globale, evidenziare per le infrastrutture di acquedotto:

1. l'andamento delle linee di adduzione a diffusione comunale e sovracomunale;
2. i limiti amministrativi delle entità territoriali con popolazione residente superiore ai 5.000 abitanti;
3. l'ubicazione del capoluogo dell'entità territoriale distinta da un segno grafico che assegna ad ogni entità territoriale una delle cinque classi di popolazione residente (5.000/10.000; 10.001/20.000; 20.001/50.000; 50.001/100.000, maggiore di 100.000)

Le cartografie previste saranno messe a confronto con i dati relativi alla qualità delle acque.

3. MAPPA DELLA VOCAZIONE CLIMATICA AMBIENTALE

3.1. Introduzione

Si ritiene utile avviare uno studio fortemente innovativo sulle vocazioni climatiche dei territori italiani.

In particolare si vuole in questa sede restringere il concetto di "vocazione climatica" di un'area alla *sola* capacità dei componenti del clima che la caratterizzano di essere propagatori o meno degli inquinamenti atmosferici.

Sotto il profilo metodologico, per poter definire la vocazione climatica di un'area, secondo questa ottica, è necessario conoscere sia il carico inquinante di un'area, sia le ricadute su un'area esprimibili tramite le precipitazioni.

In climatologia a tutt'oggi, non risultano effettuati studi così mirati, anche perchè manca la possibilità di misurazione diretta delle due principali variabili (inquinamento atmosferico e ricaduta), mentre abbondano studi sulle temperature, sulle precipitazioni, sui venti, e sui tipi di clima. Si rinvia,

in tal senso, alle tavole 10, 11, 12 e 14 dell'Atlante Tematico del Touring Club Italiano, edito nel 1990.

Pertanto la proposta presenta forti caratteri di innovatività e richiede la messa a punto di una strumentazione informativa non disponibile in tempi brevi. In tal senso vale la pena di ricordare che le reti di monitoraggio non sono equidistribuite sul territorio nazionale e, come osservava già nel 1989 il Ministero dell'Ambiente, sono caratterizzate da una notevole disomogeneità dei metodi di misura, elaborazione, presentazione e valutazione dei dati, adottati dai diversi organismi (USL, ENEL, etc.); che sono in fase di elaborazione i dati relativi alle emissioni in atmosfera (in base alla Legge 203/88) e quelli relativi agli impianti a rischio di incidente (in base al D.P.R. 175/88 e DPCM 31.3.1989).

3.2. La proposta di rappresentazione cartografica

In attesa di un approccio metodologico più complesso, potrebbe essere utile proporre una mappizzazione climatica del territorio nazionale costruita, ad esempio, sulla capacità diffusiva dell'atmosfera.

La capacità diffusiva dell'atmosfera può essere espressa tramite due parametri: l'indice termometrico (It) e la velocità del vento (Iv).

La relazione sarebbe così espressa:

$$I = It \times Iv / 10$$

La capacità diffusiva dell'atmosfera migliora quando aumenta l'indice I e viceversa peggiora quando diminuisce l'indice I. Si potrebbero pertanto individuare le seguenti tipologie:

$I < 1$	diffusione assente
$1 < I < 3$	diffusione discreta
$3 < I < 4$	diffusione media
$4 < I < 5$	diffusione buona
$I > 5$	diffusione eccellente

4. MAPPA DELLE AREE NATURALISTICAMENTE INTERESSANTI

4.1. La base informativa

Per meglio controllare i fenomeni d'uso del territorio si ritiene utile predisporre una *Mappa delle aree naturalisticamente interessanti*.

I lavori che raccolgono l'informazione attinente al valore naturalistico del territorio italiano e alla sua situazione di tutela sono sostanzialmente due.

Innanzitutto le aree già protette d'accordo con il "Rapporto sulla situazione delle aree protette - 31/01/91" sono fornite dal Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente. Questo rapporto presenta i dati inclusi nel *Registro delle aree protette italiane* costituito a sua volta da due Repertori:

Repertorio amministrativo (Atti provvedimenti che istituiscono il regime di tutela delle singole aree protette);

Repertorio cartografico (Cartografie ufficiali di perimetrazione ed eventuale zonizzazione interna di ogni area protetta).

Il secondo lavoro significativo è stato realizzato dall'Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia e pubblicato per il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste (MAF, Collana Verde 52, 55 e 65). Questo lavoro sintetizzato negli *Appunti sulla situazione del patrimonio naturalistico italiano* (Pavan, 1985) costituisce il punto di confluenza finale di una vasta azione di identificazione svolta lungo molti decenni, da numerosi centri di ricerca e di iniziativa protezionistica della natura e da moltissimi autori (in primo luogo i lavori svolti in seno al Consiglio Nazionale delle Ricerche). Tale lavoro, ancorchè suscettibile di ulteriori perfezionamenti e integrazioni, rappresenta ancora

il Repertorio più attendibile e completo per una valutazione coordinata e omogeneizzata nelle singole analisi territoriali.

I dati che forniscono le due principali fonti utilizzate classificano, secondo una tassonomia ormai standardizzata a livello internazionale, le aree protette in:

1. Riserve naturali
2. Riserve marine
3. Zone umide
4. Parchi nazionali
5. Parchi regionali e naturali e le aree ancora non protette in:

6. Zone di interesse naturalistico nazionale ed internazionale in itinere (come previsto dall'art. 5, comma 2, della Legge 349/86)

7. Altre zone.

Si fa notare che le "aree minori protette" (cioè le oasi faunistiche, botaniche, etc. gestite da associazioni ambientaliste, università, etc.), pur di interesse per la completezza dei dati, non sono state tutte prese in considerazione nelle raccolte citate.

Inoltre, come messo in evidenza negli *Appunti sulla situazione del patrimonio naturalistico italiano* la rappresentatività dei dati è condizionata dallo stato attuale degli studi sul paesaggio italiano.

4.2. La proposta di rappresentazione cartografica

Si ritiene opportuno raccogliere la classificazione citata in quattro tipologie per la rappresentazione cartografica della *Mappa delle aree di interesse naturalistico*:

- I. Riserve naturalistiche = a, b, c
- II. Parchi nazionali = d
- III. Parchi regionali e naturali = e
- IV. Zone (ancora) non protette = f, g

La tipologia 4 relativa alle zone ancora non protette potrebbe essere ulteriormente suddivisa a secondo del tipo di tutela proposto.

5. MAPPA DELLA CAPACITÀ D'USO AGRICOLO DEL SUOLO

5.1. Introduzione

L'attuale modalità di uso del territorio nazionale è il risultato di un lunghissimo processo storico di sfruttamento del suolo, ai fini insediativi e produttivi, che relega in porzioni sempre più ridotte quelle aree che, prive di insediamenti umani, si mostrano per nulla o poco soggette ad un'utilizzazione economica del suolo. La costante sottrazione al settore primario di ampie porzioni di territorio produttivo per la crescente diffusione dell'urbanizzazione, comprensiva delle stesse opere infrastrutturali, suggerisce di verificare la capacità d'uso agricolo del suolo, ossia la sua attitudine a produrre utilità per l'essere umano, che è stata oggetto di un grande fermento scientifico.

Molti sono i fattori fisici che la esprimono, ma è soprattutto la sintesi di

tre categorie a caratterizzarla: ci si riferisce al suolo, alla morfologia e al clima.

Il sistema classificatorio più noto, messo a punto nel 1961 da Klingebiel e Montgomery, articola il territorio in funzione della sua attitudine all'uso agricolo.

Per le finalità del QUADROTER si vuole riproporre una mappa analoga che esprima la capacità d'uso agricolo del territorio nazionale.

5.2. La proposta di rappresentazione cartografica

Si può pensare di mappare il territorio nazionale nelle seguenti classi:

- aree a vocazione agricola, caratterizzate da suoli con modeste limitazioni ove è possibile qualsiasi coltura agricola;
- aree a vocazione agricola, caratterizzate da suoli con limitazioni, da eliminare con modesti costi aggiuntivi;
- aree a vocazione agricola, caratterizzate da suoli con numerose limitazioni, ove sono possibili poche colture, e che richiedono elevati costi;
- aree non coltivabili, caratterizzate da suoli pianeggianti rocciosi o con altre limitazioni;
- aree a vocazione pastorale e/o forestale, caratterizzate da suoli non coltivabili o con gravi limitazioni;
- aree improduttive, caratterizzate da suoli non utilizzabili, rocce affioranti, in forte pendenza e/o in erosione.

5. MAPPA DELLE FUNZIONI PRODUTTIVE FORESTALE E DEL RISCHIO DI INCENDIO

6.1. Introduzione

Al fine di individuare le caratteristiche d'uso del territorio nazionale sembra utile proporre anche una mappatura delle funzioni forestali.

Al riguardo va subito premesso che la base informativa si presenta molto frammentaria e non omogenea. Come evidenziato nel Repertorio dei dati cartografici di base utili alle mappature delle pressioni e alterazioni ambientali la principale fonte è data dall'Inventario Forestale, redatto dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste nel 1985, mentre la Carta della Montagna predisposta nel 1976 è mirata alla conoscenza dei territori delle sole Comunità Montane.

Per una migliore conoscenza del territorio, finalizzata all'individuazione delle aree forestali a maggior rischio di incendi, d'indubbia utilità è l'analisi storica degli incendi registrati sul territorio italiano, su dati provinciali o comunali archiviati dal Corpo Forestale dello Stato (CFS) nell'ultimo decennio.

La statistica ufficiale, attualmente limitata ai livelli regionali, consente soltanto l'individuazione delle regioni a maggior rischio.

L'utilizzazione dei dati CFS a livello comunale potrebbe consentire una cartografica innovativa che evidenzierebbe le aree a differente frequenza di incendi.

6.2. La proposta di rappresentazione cartografica

Si può quindi pensare di predisporre una Mappa che contenga sia l'uso forestale del territorio sia il rischio d'incendio.

In particolare si possono utilizzare le categorie produttive proposte nell'Inventario Forestale:

1. funzione produttiva legnosa;
2. funzione produttiva non legnosa;
3. funzione protettiva diretta;
4. funzione protettiva indiretta;
5. funzione naturalistica;
6. funzione turistica-ricreativa.

Su queste categorie si possono sovrapporre tutte le informazioni desumibili dalla raccolta storica curata dalla FINFOR sui rischi d'incendio.

7. MAPPA DELLA POTENZIALITÀ D'USO DELLE COSTE E DEL MARE COSTIERO

7.1. Introduzione

Per le finalità del QUADROTER appare utile anche pervenire ad una definizione delle pressioni sugli spazi costieri e marini.

Sembra utile ricordare che oltre all'aspetto essenzialmente descrittivo e di carattere geologico-geografico, i litorali hanno assunto un'importanza crescente anche dal punto di vista delle funzioni economico-sociali. Infatti, in passato, l'evoluzione delle spiagge presentava sensibili modificazioni solo attraverso tempi abbastanza lunghi, perchè legate quasi esclusivamente a

fenomeni naturali (epirogenesi, subsidenza, variazioni climatiche), mentre attualmente i ritmi di questo processo evolutivo si sono fatti più veloci e preoccupanti proprio per il moltiplicarsi degli interventi antropici.

Nella letteratura scientifica abbondano le analisi e gli studi particolareggiati su determinate aree costiere. Tuttavia l'Atlante delle Spiagge Italiane, curato dal CNR può essere considerato il principale lavoro a livello nazionale che raccoglie le seguenti informazioni:

Opere umane. Sono evidenziate tutte le opere umane che hanno uno stretto rapporto con le coste e con i delta fluviali (dighe, porti, sponde fluviali, pontili, opere di difesa, complessi industriali e aree urbanizzate che si affacciano sulle linee di costa).

Tipi naturali. Racchiudono tutte le informazioni geomorfologiche in stretta relazione alle coste e alle batimetrie più basse (evoluzione del litorale e dei fondali, fenomeni di subsidenza, evoluzione delle dune costiere).

7.2. La proposta di rappresentazione cartografica

L'insieme dei lavori scientifici disponibili, già esaminati nel Repertorio dei dati cartografici di base alle mappature delle alterazioni ambientali, consentono di procedere ad una prima sommaria distinzione degli spazi costieri e marini in base al loro livello di compromissione e quindi alle residue potenzialità d'uso.

Nella Mappa potrebbero essere rappresentate le seguenti tipologie: sezioni irrimediabilmente compromesse dall'insediamento produttivo e umano;

1. sezioni fortemente compromesse;
2. sezioni mediamente compromesse;
3. sezioni libere ma non compromettibili;
4. sezioni libere ma parzialmente compromettibili.

8. MAPPA DELL'USO URBANO DEL SUOLO

8.1. Introduzione

Si propone di costruire una *Mappa dell'uso urbano del suolo* estesa a tutto il territorio nazionale, a scala 1:100.000. Essa potrebbe essere seguita rilevando i dati dalla copertura aerofotografica (scala 1:70.000) disponibile presso il Ministero dell'Ambiente e costituita da 5.780 fotogrammi. Tale copertura si riferisce alla situazione rilevata dalla Società Ferretti negli anni

1988-1989.

In tempi brevi si può rilevare il fenomeno dell'urbanizzazione solo per classi molto ampie ma comunque adeguate sia a fornire una corretta informazione sull'entità e sulla diffusione degli insediamenti, sia a dare utili indicazioni per la progettazione di future e più approfondite analisi sulla tipologia dell'edificato e sulle attività in esso svolte.

Si tratta, in effetti, di fornire un dato attuale, temporalmente omogeneo, oggi non reperibile in Italia, attraverso il quale impostare le valutazioni di base per una politica del territorio e dell'ambiente.

8.2. La proposta di rappresentazione cartografica

I fenomeni rilevabili in breve tempo potrebbero essere classificati nelle due seguenti categorie:

1. Aree edificate o urbanizzate (residenziali, commerciali, industriali, infrastrutturali, compresi giardini, parchi urbani, strutture aperte per lo sport e il turismo) indipendentemente dalla densità di copertura (edifici ed aree pavimentate o comunque trattate a copertura continua o discontinua). In linea di massima non saranno rappresentate arealmente le superfici inferiori ai 25 mq o aventi il lato minore inferiore a 3 metri. Le superfici significative ma inferiori ai 25 mq, di forma non allungata saranno rappresentate simbolicamente.

2. Aree ed edifici sparsi: saranno rappresentate le aree contenenti edifici ed aree pavimentate o trattate, comunque utilizzati, isolati e distribuiti in modo pressochè omogeneo su vaste superfici (ex ONC, bonifiche, insediamenti residenziali estensivi, etc.).

Le fotografie aeree saranno interpretate stereostopicamente e i dati relativi saranno trasferiti su supporti traslucidi, indeformabili, sovrapponibili ai fogli IGM alla scala 1:100.000, mediante tratto continuo (limiti aereali), codici (classi) e simboli (aree non rappresentabili cartograficamente).

In tempi meno brevi si potrebbe anche definire una terza categoria costruita dalle aree isolate a prevalente destinazione industriale, commerciale e infrastrutturale.

La rilevazione dell'edificato nelle categorie proposte costituisce un importante strumento interpretativo del QUADROTER, in quanto le aree rappresentate sono le uniche ove il fenomeno è presente e solo nell'ambito di

queste si possono prevedere successive integrazioni, costituite dalla sola aggiunta dei limiti relativi alle diverse tipologie:

tessuto urbano continuo;

tessuto urbano discontinuo;

edificato produttivo, industriale, commerciale;

infrastrutture e servizi.

Questa ulteriore definizione potrebbe essere ancora più accurata e precisa qualora si potessero utilizzare specifici sistemi di telerilevamento.

8. MAPPA DELLA POTENZIALITÀ INQUINANTE DELL'AGRICOLTURA (PRODUZIONE, AGRICOLA, ZOOTECNICA, TRASFORMAZIONE INDUSTRIALE)

9.1. Introduzione

Si ritiene utile predisporre una mappatura, a stima, dei rilasci che sono "potenziali" nelle attività agricole: produzione di colture, zootecnia e industria di prima trasformazione.

Quanto al termine "rilascio" in fatto di fertilizzanti deve intendersi la quantità di elemento fertilizzante che esubera la capacità di assorbimento delle piante presenti erbacee o legnose su un ha di superficie, mentre nel caso dei fitofarmaci definiti ufficialmente (dal Ministero della Sanità) "presidi sanitari", la quantità di elementi attivi che percola nel terreno oltre il metro e mezzo di profondità malgrado la lisciviazione operata dagli agenti chimici nel suolo.

Per la zootecnia intensiva sotto il termine "rilascio" si intende la produzione di liquami riferiti a metalli ed altri componenti; mentre per l'industria di prima trasformazione si intende la produzione di reflui liquidi e solidi (cascami di lavorazione, siero) riferita a contenuti inquinanti.

9.2. La proposta di rappresentazione cartografica

L'analisi territoriale dei fenomeni agricoli sarà così articolata:

A. Mappa della potenzialità inquinante della produzione agricola

Ai fini tipologici si premette che le colture possono così essere identificate:

A. Colture legnose

- Frutteti (compresi agrumeti, mandorleti, noccioleti, etc.);
- Vigneti (da vino e da tavola;
- Oliveti.

B. Colture erbacee

- Seminativo a cereali;
- Seminativo a risone;
- Seminativo ad ortaggi;
- Seminativo a piante industriali;
- Seminativo a fiori e vivai.

Per quanto attiene alle aree possono essere "costruite" in modo tale da depurare dei blocchi, degli incolti produttivi, e della cosiddetta agricoltura marginale che si distingue per impieghi di fertilizzanti e di fitofarmaci estremamente limitati e perciò considerati ininfluenti sull'ambiente.

L'agricoltura marginale si identifica molto frequentemente con le zone interne ed in genere è specializzata e, molto frequentemente, necessariamente estensiva.

La definizione delle aree deve essere effettuata seguendo criteri di omogeneità in ordine al grado di specializzazione e di intensivizzazione dell'agricoltura, ma è soggetta a variazioni in aumento in base ai risultati delle indagini ed all'opportunità di creare numerose sotto-aree in funzione delle tipologie produttive e dei livelli tecnici di rilascio di sostanze inquinanti.

Attualmente si possono prevedere le seguenti dieci aree:

Italia Settentrionale

Area 1: arco sud-ovest; ovest; nord esterno alla Padania piemontese-lombarda.

Area 2: arco nord-nord; est-nord ed est esterno alla Padania lombardo-veneta.

Area 3: Padania compresa la zona veneto-emiliana.

Italia Centrale e Meridionale ovest

Area 4: fascia litoranea tirrenica ed interland comprendente le valli della Magra, del Serchio, dell'Arno e del Cecina.

Area 5: Maremma Tosco-laziale.

Area 6: fascia litoranea ed interland comprendente l'Agro romano sino alla piana del Sele con l'aggiunta delle piani di Lamezia e Gioia Tauro.

Italia Centrale e Meridionale zone interne

Area 7: fascia delle zone interne centro-meridionali limitatamente ai

circondari a colture specializzate prevalentemente legnose.

Italia Centrale Meridionale Est

Area 8: fascia litoranea ed interland, dal fiume Marecchia sino a tutto il Tavoliere delle Puglie, la Terra d'Otranto più l'Arco Jonico ed il Golfo di Squillace.

Sardegna

Area 9: fascia costiera del Sulcis; Campidano; Sinni; La Nurra; Agro di Olbia; Alta Valle del Flumendosa.

Sicilia

Area 10: fascia costiera nord-est e sud-est; fascia costiera sud-ovest e relativi interland.

Categorie di rilascio

- Fertilizzanti: espressi in sostanza attiva (kg di sostanza attiva). Categorie: N (Azoto) P205; (Fosforo) K20; (Ossido di Potassio).
- Fitofarmaci: espressi in sostanza attiva di formulati quali derivati e composti del rame, dello zinco, del fosforo, dello zolfo, del piombo, del cloro, dei minerali, carboni, etc. (esclusi ovviamente i fitofarmaci biologici trattandosi di alcune centinaia di formulazioni).

Modalità di espressione (unità di misura) del rilasciato:

- kilogrammi di elemento attivo per ettaro.

B. Mappa della potenzialità inquinante della produzione zootecnica

In questo caso le aree sono quelle di concentrazione di allevamenti intensivi di bovini e suini, perchè produttori di liquame con solidi in sospensione e se necessario di avicoli. Per questi ultimi, dato il recupero delle deiezioni, come è noto esclusivamente solide, è un problema solo marginale in quanto gli allevamenti a ciclo completo sono organizzati per la raccolta della pollina e la redistribuzione come fertilizzante.

Il numero delle aree identificate, dove sono generalmente frammischiati allevamenti suini o bovini di tipo intensivo, assomma a sei e la loro nomenclatura non può prescindere, trattandosi di concentrazioni, da indicazioni geografiche abbastanza precise. Ovviamente l'indagine può portare a variare il numero delle aree ed alla creazione di sotto-aree quando la presenza di al-

levamenti intensivi è esclusivamente di una specie (es. suini in alcune zone della Padania) oppure quando si tratta di un solo allevamento isolato (es. allevamento di bovini in prossimità di Bari e allevamento in prossimità di Catania).

1. Area con presenza di allevamenti intensivi suini/bovini circum Padana ovest;
2. Area con presenza di allevamenti intensivi bovini/suini pianura Padano-Veneta a nord del Po;
3. Area Padano-Veneta inferiore tra il Po ed il Tanaro;
4. Area suinicola romano-pontina;
5. Area barese di bovinicoltura intensiva;
6. Area catanese di bovinicoltura intensiva.

Categorie di rilascio

I parametri faranno riferimento alla normativa della legge Merli.

Unità di misura dei liquami:

metri cubi/anno per mille capi della specie allevata con indicazioni degli elementi inquinanti in kg per mc/elementi che variano in funzione dell'alimentazione.

C. Mappa della potenzialità inquinante della industria di prima trasformazione (industrie agrarie)

Non può essere trascurata la capacità inquinante dell'industria agro-alimentare che è nella grande maggioranza separata dall'agricoltura. L'industria di prima trasformazione (in buona parte controllata dall'agricoltura) consente di immettere sul mercato alcuni prodotti (esempio olio, vino, formaggi, etc.).

Pertanto si può pensare ad una mappatura con riferimento alle aree di forte concentrazione che assommano nel complesso a 24, sempre con la riserva di variazioni o della creazione di sotto aree contraddistinte da rilasci legati a particolarità tecniche.

I. Caseifici:

Area 1: a nord del Po nella parte occidentale delimitata dal canale Cavour e dal fiume Tanaro;

Area 2: compresa tra il fiume Ticino e l'Alta e Bassa Valle dell'Adige, comprende l'Altopiano di Asiago;

- Area 3: a sud del Po tra il fiume Trebbia e il fiume Panaro;
- Area 4: Piana del Volturno;
- Area 5: Piana del Sele;
- Area 6: Agro di Macomer e di Thiesi (Sardegna).

Categorie di rilascio reflui:

- siero e acque di lavaggio.

Unità di misura:

- metri cubi ogni mille tonnellate di latte lavorato.
- Elementi inquinanti (diversi secondo tipologia):
- espressi per kg ogni mille metri cubi di siero e/o acque di lavaggio.

II. *Elaiopoli*

Area 1: Valdarno, Chianti, Agro Aretino, Valle Tiberina, Sabina;

Area 2: Tavoliere delle Puglie, Terra di Bari, Tavoliere di Lecce;

Area 3: Gioia Tauro, Rosarno, Taurianova;

Area 4: Agro Catanzarese, Lamentino;

Area 5: Agro Rende, Cosenza.

Categorie di rilascio reflui:

- acque di vegetazione-acque di lavaggio.

Unità di misura degli elementi inquinanti:

- kg per ogni 100 metri cubi di reflui liquidi rilasciati.

III. *Enopoli*

Italia Nord-Occidentale

Area 1: sponda sud del Po, Monferrato, Langhe, Valle della Bormida-Lomellina.

Italia Nord-Orientale

Area 2: Alta Valtellina, Garda orientale, Valle dell'Adige, Colline Vicentine, Marca Trevigiana, Basso corso dell'Isonzo;

Area 3: asse Piacenza, Ravenna.

Italia Centrale

Area 4: Chianti, Val di Chiana Bassa, Valle tiberina, Orvietano;

Area 5: Valle Esina;

Area 6: Nord Agro-Romano, Colli Albani-Frusinate.

Italia Meridionale

Area 7: Agro Teatino;

Area 8: Tavoliere delle Puglie, Terra di Bari, Territorio d'Otranto, Tavoliere di Lecce, Tarantino-Metapontino.

Sardegna

Area 9: Campidano con estensione al Sulcis.

Sicilia

Area 10: Agro Marsalese-Trapanese.

Categorie di rilascio:

- liquidi: acque di lavaggio; solidi, vinacce esauste e fecce.

Unità di misura

- liquidi: elementi inquinanti in kg ogni 10.000 tonnellate uva;
- solidi: elementi inquinanti in kg ogni 10.000 tonnellate uva.

IV. Conserve vegetali

Nord Italia

Area 1: asse Piacenza, Parma Reggio Emilia;

Area 2: sud Romagna.

Italia Meridionale

Area 3: zona circum vesuviana, piana del Sele.

Categorie di rilascio:

- solidi: cascami di bucce e semi;
- liquidi: Acque di lavaggio.

Unità di misura

- liquidi: in migliaia di metri cubi per 10.000 tonnellate di vegetali
- solidi: centinaia di tonnellate per 10.000 tonnellate di vegetali.

Unità di misura elementi inquinanti:

- kg di ogni elemento ogni mille metri cubi di liquidi ed ogni mille tonnellate di solidi.

10. MAPPA DELLA POTENZIALITÀ INQUINANTE DELL'ATTIVITÀ INDUSTRIALE

10.1. Introduzione

Molti settori industriali sono caratterizzati da concentrazione territoriale. Questa concentrazione è dovuta ad una serie di fattori sia storici che economici (economie di scala delle infrastrutture e degli investimenti fissi, economie esterne per le imprese per integrazione verticale ed orizzontale, etc.). Il "distretto industriale", inteso come "sistema locale", si è rilevato un'organizzazione in cui esigenze di produttività con quelle di flessibilità hanno trovato momenti di sintesi di tipo sia tecnologica che organizzativa.

I settori maggiormente caratterizzati dalla concentrazione sono sia i settori di base (petrolchimico, metallurgico, etc.) che i settori manifatturieri tradizionali (tessuti, abbigliamento, lavorazione del legno, della ceramica, etc.).

Le concentrazioni dei settori industriali, se da un lato consentono economie esterne e di dimensione nell'utilizzo del capitale fisso sociale, dall'altro producono effetti ambientali (positivi e negativi) che sembrano rilevanti ai fini delle costruzioni di un quadro territoriale complessivo.

Ci si propone pertanto di definire:

il livello di concentrazione territoriale dei settori;

la rilevanza ambientale dei settori in termini di emissioni nell'atmosfera e nei corpi idrici;

l'effetto della concentrazione territoriale dei settori industriali in termini di impatto ambientale;

le condizioni dei sistemi territoriali di riferimento sui quali incidono i settori produttivi.

Dalle informazioni suddette si potrà successivamente elaborare una mappatura dei risvolti ambientali nel comparto industriale.

10.2. La base informativa

Le fonti principali sono date dalle rilevazioni curate dall'ISTAT (censimenti dell'industria, tavole delle interdipendenze settoriali, fatturato, prodotto lordo e investimenti delle imprese industriali, indagine sulla diffusione della innovazione tecnologica nella industria italiana), dal Mediocredito centrale (indagine sull'industria manifatturiera italiana), dal Cerved (dati sul-

le imprese manifatturiere italiane).

Inoltre sarà possibile analizzare la struttura fisica di alcuni distretti manifatturieri tramite indagini (fatte o da fare) ad hoc o con rilevazioni aeree, in relazione a:

superficie occupata dalle unità locali;

grado di infrastrutturazione e superficie occupata dalle infrastrutture;

livello di inquinamento delle aree e delle acque.

Per quanto riguarda la bibliografia di riferimento si terrà conto degli studi condotti in proposito dalle organizzazioni internazionali (OCSE, ONU), dagli istituti pubblici nazionali (CNR, ENEA, CEE), dagli istituti universitari (Istau), dagli enti regionali, e in fine dagli enti ed istituti privati (Nomisma, associazioni degli industriali, etc.)

10.3. La metodologia di analisi

A. Identificazione dei settori e del territorio di indagine

Si analizzerà la struttura produttiva sulla base dei dati censuari al fine di identificare i settori rilevanti in base:

agli indici di concentrazione territoriale (CONTRER), ossia al rapporto da un lato del numero degli addetti di un determinato settore "i" del comune "r" sulla popolazione del comune stesso e l'analogo rapporto a livello nazionale;

agli indici di specializzazione settoriale (SPESET), ossia al rapporto tra addetti al settore "i" di un determinato comune "r" sul totale degli addetti all'industria di quel comune e l'analogo rapporto nazionale.

Una volta calcolati gli indici si procederà alla loro standardizzazione (trasformazione lineare degli indici in altri indici con media uguale a 0 e varianza uguale a 1) ottenendo CONTER1 e SPESET1.

Si dovrà procedere quindi a verifiche in relazione alla situazione geografica (Nord, Centro e Sud) ed alla situazione territoriale (dimensione delle città).

Questo potrà essere svolto in modo interattivo basandosi sulle correlazioni tra le diverse variabili: CONTER e SPESET, regione di appartenenza, dimensione della popolazione, dimensione territoriale dei comuni (depurata dalla superficie già occupata dagli insediamenti residenziali e da quella non utilizzabile ai fini dell'insediamento industriale, a causa dell'orografia e di altre condizioni fisiche).

Su questa base si procederà alla selezione dei comuni rilevanti. In prima ipotesi si potranno scegliere tutti i comuni con CONTER1 e SPESET1 su-

periori a 1, o ad altri valori-soglia considerati significativi.

Sarà quindi possibile perimetrare i distretti manifatturieri, mediante un parametro di distanza geografica tra i diversi comuni che presentano caratteristiche analoghe di valori delle variabili CONTER E SPESET.

B. Definizione delle emissioni

1. Quantificazione delle emissioni

Su base parametrica si definirà per ogni settore il corrispondente carico inquinante, riferito all'addetto del censimento. L'inquinamento sarà sia quello delle emissioni in corpi idrici, che le emissioni nell'atmosfera ed i rifiuti solidi per tipologia di rifiuto, in relazione al livello di tossicità di rifiuto e di potenzialità di riutilizzo come materia seconda.

2. Inquinamento in funzione della concentrazione delle attività industriali

Si tenderà a definire una curva dell'inquinamento del corpo ricevente in rapporto alla concentrazione territoriale delle emissioni. Questo rapporto sarà sviluppato applicando ipotesi di diffusione territoriale e di cumulabilità dell'inquinamento.

C. Stima della vulnerabilità ambientale

Per la definizione della vulnerabilità ambientale si dovrebbero utilizzare degli indicatori complessi di vulnerabilità, che tengano conto, ad esempio, della presenza di aree naturalistiche, di insediamenti umani e di beni culturali.

Il confronto tra indicatori di inquinamento e vulnerabilità territoriale potrà quantificare il rischio ambientale in relazione alla vulnerabilità del sistema territoriale, in termini di insediamenti umani e di risorse naturali, che consentirà una innovativa rappresentazione cartografica delle potenzialità inquinanti dell'industria.

11. MAPPA DELL'INQUINAMENTO E DEL DEGRADO URBANO

Un tema di grande attualità e rilevanza per la politica ambientale è quello relativo ai livelli di inquinamento delle città. L'agglomerazione più o meno fitta di residenze e di attività produttive di tipo urbano, che generano elevati flussi di trasporto interni all'insediamento (oltre a quelli esterni), promuove pesanti ricadute a livello di compromissione ambientale.

I fattori agglomerativi che generano l'inquinamento urbano sono dati da:

1. le emissioni atmosferiche determinate dal riscaldamento urbano e dal trasporto veicolare sia pubblico che privato;
2. la produzione di rifiuti solidi urbani ed il loro smaltimento;
3. la produzione di rifiuti liquidi ed il loro smaltimento (con ricadute sulla qualità delle acque);
4. l'entità del rumore ed i conseguenti livelli di pericolosità.

Tuttavia la mera sommatoria di questi fattori non è in grado di esprimere compiutamente i livelli di inquinamento raggiunti nelle nostre città. Infatti, è necessario considerare anche quella ampia serie di fenomeni che attengono al cosiddetto degrado urbano sia esso estetico che sociale. In particolare, ci si riferisce al decadimento del genere di vita urbano che può essere stimato, ad esempio, nella riduzione o assenza degli spazi pubblici per la crescente affermazione, all'interno dei centri urbani, di una visione ingegneristica del traffico che ha imposto alla struttura urbana, quale obiettivo prioritario, la massimizzazione degli accessi e la minimizzazione dei tempi.

La valutazione dei livelli di inquinamento e di degrado urbano presenta, pertanto, elevati caratteri di difficoltà; non soltanto per una misurazione oggettiva dei numerosi parametri sociali, ma anche per una, ancor oggi, insoddisfacente conoscenza degli stessi dati di base (a-d). In altri termini mancano quelle informazioni indispensabili (e sovente banali) per quantificare il fenomeno, su cui viceversa si richiedono continui interventi di controllo.

Si ritiene possibile superare questa serie di difficoltà informative, utilizzando gli standards predisposti dall'OMS (cfr. Rapid Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, Who Pub, N.62 1982) con una serie di motivate modifiche e interpretazioni.

Al momento non si è ancora in grado di proporre una classificazione tipologica del fenomeno; infatti è necessaria una maggiore riflessione per operare una significativa selezione e ricomposizione degli indicatori.

Avviare una mappizzazione dell'inquinamento e del degrado urbano a scala nazionale costituisce uno strumento innovativo di gestione e di controllo territoriale di indiscutibile utilità, che rientra a pieno titolo nella finalità del QUADROTER.

9. MAPPA DELLA PRODUZIONE E DELLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

12.1. Introduzione

Tra i fenomeni in espansione che più direttamente interessano la conser-

vazione dell'ambiente e i livelli di utilizzazione del territorio nazionale è da includere la crescente produzione di rifiuti, tipica per altro dei sistemi economici più avanzati, e il problema relativo del loro smaltimento. Appare quindi di indubbia preminenza un'analisi mirata a valutare l'entità di questo fenomeno e pertanto si propone una ricerca finalizzata ad una sua prima rappresentazione cartografica.

L'intento è quello di studiare i deficit o le eccedenze per eco-sistema urbano tra produzione e smaltimento dei rifiuti e per questa finalità è opportuno ovviamente distinguere tra i due momenti conoscitivi:

la produzione di rifiuti;

la capacità di smaltimento dei rifiuti.

12.2. La produzione dei rifiuti

Sotto il profilo metodologico va subito osservato che mancano a tutt'oggi rilevazioni dirette e attendibili sulla produzione dei rifiuti in Italia.

Si può pertanto ancora fare riferimento alle stime già presentate nel 1989 dal Ministero dell'Ambiente nella "Relazione sullo Stato Ambiente", predisposte dall'Ecoter e procedere ad una riassegnazione provinciale dei valori attribuiti a livello regionale per la produzione sia dei rifiuti urbani che dei cosiddetti rifiuti speciali (dall'industria a tutti gli altri comparti produttivi).

La riassegnazione provinciale dovrebbe ovviamente tener conto delle più significative indicazioni espresse in alcuni "Piani di smaltimento regionale" elaborati dalle Regioni (L. 441 del 1987). Altrettanto utili risulteranno le indicazioni che deriveranno dalle due mappe già proposte relative alla potenzialità inquinante delle attività agricole e delle attività industriali.

La riassegnazione provinciale permetterebbe di ricostruire (sia pure con qualche approssimazione) la produzione di rifiuti per "Eco-sistemi urbani", cioè per quelle unità territoriali che il QUADROTER ritiene significative per valutare e gestire l'"equilibrio" ecologico per la produzione di rifiuti e per il loro smaltimento (si veda in proposito la Mappa 18 di seguito riportata).

12.3. Lo smaltimento dei rifiuti

Migliore appare la situazione sullo stato informativo dello smaltimento dei rifiuti grazie all'ampio lavoro svolto all'interno del Censimento Castalia (1988) che ha interessato sia gli impianti di smaltimento sia le cosiddette discariche. Trattandosi, infatti, di una rilevazione diretta effettuata attraverso

delle schede analitiche che ha coinvolto l'intero panorama nazionale delle aziende autorizzate, si può pertanto ritenere possibile una prima rappresentazione cartografica di alcuni dati censiti.

Si possono individuare a livello comunale le due tipologie di impresa (impianti di smaltimento e discariche) e per ciascuna tipologia rappresentare sia la capacità produttiva che le quantità trattate.

Va subito osservato che purtroppo i rifiuti trattati hanno provenienze extraregionali, peraltro non controllabili, in quanto il rapporto commerciale è di fatto stilato tra trasportatore e impianto di trattamento.

E' evidente quindi che il rapporto a monte tra trasportatore e fornitore di rifiuti non può essere controllato e quindi neppure i percorsi dalla zona di produzione a quella di smaltimento. Va inoltre sottolineato come ciò potrebbe anche dar luogo a fenomeni di diffusione dei rifiuti (o discariche abusive).

12.4. La proposta di rappresentazione cartografica

L'unità di misura territoriale che si ritiene la più significativa per una valutazione programmatica degli interventi di riordino territoriale e ambientale è - come detto - l'eco-sistema urbano.

Pertanto, per ogni eco-sistema urbano, la cartografia proposta si configurerà quale misura di surplus e di deficit in tema di capacità di produzione di rifiuti e di capacità di smaltimento degli stessi, in altri termini evidenzierà i livelli di squilibrio territoriale.

Pertanto, in prima approssimazione si può pensare di sovrapporre, sulle mappature dei sistemi urbani le seguenti informazioni:

1. la "capacità produttiva" dei rifiuti;
2. la capacità di smaltimento dei rifiuti;
3. i divari territoriali del ciclo rifiuti.

13. MAPPA DEI TERRITORI A VOCAZIONE TURISTICA

13.1. Introduzione

Per valutare l'impatto sull'ambiente delle attività turistiche si ritiene utile predisporre una carta tipologica dei territori e dei centri a vocazione turistica.

Nel nostro Paese il livello o il grado di attrazione turistica (opportunità e

requisiti) dei territori e dei centri turistici può essere individuato in relazione alle caratteristiche naturali e antropiche presenti nella Penisola, indipendentemente dall'attuale stato di sviluppo turistico e quindi prescindendo dall'odierna dotazione di strutture ricettive e della presenza di flussi di domanda.

1. Pertanto tutte le UTRAS, che sono state definite e individuate quali Unità Territoriali di Recupero Ambientale e Storico Culturale, costituiscono aree a vocazione turistica.

All'interno delle UTRAS sono tuttavia presenti dei centri con funzioni turistiche più specifiche, così come fuori dai confini delle UTRAS si possono individuare centri e territori che presentano elevati livelli di attrazione turistica.

E' necessaria allora la selezione delle tipologie turistiche riprendendo, con qualche modifica, il criterio di suddivisione utilizzato dall'Istat e dall'Enit.

Nella *Mappa dei territori a vocazione turistica* saranno esaminate le seguenti tipologie di turismo:

1. balneare;
2. montano;
3. termale;
4. agro-turistico;
5. città d'arte;

siano esse interne che esterne alle UTRAS che rappresentano, nella mappizzazione proposta, il principale reticolo turistico d'Italia.

13.2. Il concetto di carico turistico ottimale: prime riflessioni

Anche per le attività turistiche si ritiene proponibile la ricerca e la messa a punto di una valutazione generale dei carichi turistici riferita, al livello di compromissione dell'ambiente, alle varie aree a vocazione turistica. Si tratta di una possibile individuazione del livello massimo di utilizzazione delle aree turistiche, che potrebbe sinteticamente essere espressa nei tre principali aspetti:

- a) utilizzazione eccessiva;
- b) utilizzazione accettabile;
- c) sottoutilizzazione.

Ciò consentirebbe di pervenire alla delimitazione all'interno dei territori a vocazione turistica (già presentati nella Mappa di cui al punto 1) di tre categorie di aree:

A congestionate, laddove l'utilizzazione delle aree turistiche sia eccessi-

va;

B in equilibrio, laddove l'utilizzazione delle aree turistiche sia accettabile;

C da potenziare, laddove l'utilizzazione delle aree turistiche sia sottoutilizzata.

Per limitare e/o impedire l'uso irrazionale delle risorse ambientali anche nel campo turistico si deve quindi individuare, ove possibile e significativo, un valore soglia delle stesse funzioni turistiche, esprimibile appunto quale carico o utilizzazione turistica ottimale.

Non per tutte le tipologie turistiche si può pervenire ad una sintetica valutazione della relativa pressione ambientale. Per esempio, per quanto concerne il turismo interno alle città d'arte, è assai complessa la definizione di un carico turistico ottimale. Infatti, mentre può essere regolamentato - come lo è in molte città d'arte - l'accesso ad un museo o ad una chiesa, dopo aver stimato quale sia il carico giornaliero accettabile di turisti per la specifica meta, non può certo essere impedito o regolamentato il flusso turistico verso una struttura urbana congestionata, nella quale siano ubicate importanti attrattive storico-culturali. Per alcune aree particolarmente frequentate da un turismo culturale nei centri urbani (piazze particolari, intere aree ricche di monumenti e musei, si pensi ad esempio, all'insieme di alcuni settori di Venezia) potranno essere calcolate delle soglie massime di frequenza da applicare in certi periodi di particolare affollamento, come strumenti speciali - economici e regolamentari - di intervento.

Ma in generale il turismo culturale è fortemente vincolato al patrimonio culturale e non può essere "gestito", stimolando "dirottamenti" verso aree meno affollate, così come si può fare con le altre tipologie turistiche.

Comunque per le città d'arte o i centri urbani storici si potrà seriamente pensare ad una loro "specializzazione", concentrando le strutture ricettive (in primo luogo alberghi) proprio nei centri più frequentati. Piuttosto che decentrare le attività ricettive nelle periferie urbane, in queste dovrebbero viceversa decentrarsi le normali attività direzionale con opportune strategie urbanistiche.

Ciò costituirebbe un importante elemento di alleggerimento, ad esempio, del carico del traffico urbano nei centri storici che potrebbero essere molto più "pedonalizzati" a vantaggio del turismo.

Diverso è il caso delle altre tipologie turistiche ove è invece possibile individuare degli standard di pressione turistica che sono specifici alla modalità turistica esaminata.

Ad esempio, l'"indice di resistività" dell' ambiente naturale proposto da A.S. KOSTROWICHI (1970), per valutare la capacità dei vari elementi del-

l'ambiente di resistere all' uso turistico e stimare il valore del carico limite unitario, ossia il numero massimo di persone che possono usare intensamente un ha di superficie, senza provocare alterazioni ambientali, può essere utilizzato (con opportune integrazioni) per valutare sia il turismo montano che quello balneare.

Va infine ricordato che queste tipologie turistiche, presentando spiccati caratteri di stagionalità (riscontrabili di meno nelle città d'arte), si prestano di più ad una valutazione della pressione turistica sull' ambiente antropico e produttivo in generale.

14. MAPPA DEI SITI E DEGLI INGOMBRI INFRASTRUTTURALI

Per meglio orientare le decisioni programmatiche in merito alla localizzazione delle attività economiche e alla riorganizzazione degli usi del territorio nazionale appare utile predisporre una *Mappa sintetica dei siti e degli ingombri infrastrutturali*, alla scala 1:100.000.

Nella Mappa saranno cartografati tutti quei manufatti che attengono sostanzialmente ai seguenti comparti:

1. rete infrastrutturale presente per il movimento persone e merci (strade e autostrade, ferrovie, aeroporti e porti);
2. rete infrastrutturale presente per il movimento di energia (linee e stazioni di trasporto dell'elettricità, impianti di raffinazione e di distribuzione di idrocarburi liquidi e gassosi con metanodotti e oleodotti);
3. rete delle telecomunicazioni via terra;

L'intento è quello di pervenire ad una tipizzazione del territorio nazionale in:

- A aree eccessivamente ingombrate, ove è urgente l'eliminazione di alcuni ingombri infrastrutturali;
- B aree fortemente ingombrate, ove è necessario bloccare ogni intervento di infrastrutturazione;
- C aree mediamente ingombrate;
- D aree scarsamente ingombrate.

L'individuazione di queste aree consentirà, quindi, di graduare l'intervento programmatico in linea con i presupposti assunti dal QUADROTER.

Un passo necessario di questa mappizzazione, nel QUADROTER, sarà quello di *definire* quei territori o "canali" di territorio in cui - o per preesistenze già concentrate e ambiente già compromesso ovvero per vocazione nello stesso territorio a questo tipo di uso - *potranno essere accettate in futuro* ulteriori concentrazioni di ingombri infrastrutturali. E

ciò al fine di non danneggiare in modo diffuso il territorio stesso, e di permettere attraverso la concentrazione stessa nelle infrastrutture di:

- a) gestirne meglio gli impatti sul territorio e l'ambiente;
- b) razionalizzarne ogni forma di uso;
- c) ed infine - last but not least - dar loro un contenuto paesaggistico e ambientale che trovi proprio nella loro concentrazione l'ispirazione alla creatività architettonica.

15. MAPPA DELLA LOCALIZZAZIONE DEI SERVIZI URBANI

15.1. Introduzione

La crescente terziarizzazione dell'economia impone una riflessione sull'impatto o le implicazioni territoriali o ambientali della stessa.

In particolare rispetto al modello "attuale" di distribuzione territoriale dei servizi, e all'armatura urbana che ne consegue, occorre conoscere se un diverso modo di distribuire gli stessi e di garantire l'accessibilità ad essi, può avere un impatto diverso e migliore sul territorio e sulla qualità dell'ambiente: per esempio se un diverso modo di organizzare la distribuzione dei servizi urbani (commerciali e non commerciali) può diminuire la domanda di traffico o distribuire meglio la stessa, con effetti benefici sulle condizioni ambientali.

La Mappa della localizzazione dei servizi urbani quindi serve a individuare quali fabbisogni di servizi urbani si manifestano - assunte come *date* le localizzazioni residenziali degli utenti - per determinate aree e come si ottimizza la loro localizzazione al vincolo delle "isocrone programmatiche" (tempi di accesso per l'utenza) ritenute accettabili per una soddisfacente qualità della vita e del traffico delle persone.

15.2. Il metodo prescelto

Per conseguire questo scopo conoscitivo, si ritiene di dover distinguere innanzitutto i servizi urbani secondo tre diverse tipologie di seguito riportate.

1. I servizi urbani che producono "effetto città" (che chiameremo, per intenderci, "servizi urbani superiori"). Per tali servizi si è pensato che essi possano essere accessibili con isocrone non superiori ai 40 - 50 minuti.

2. I servizi urbani che pur non producendo "effetto città", sono assai importanti per assicurare una buona qualità di vita urbana e devono essere accessibili entro una isocrona non superiore ai 20 minuti primi (li chiameremo i "servizi urbani medi").

3. I servizi urbani di carattere quotidiano corrente che devono essere accessibili entro isocrone non superiori ai 5-10 minuti primi (li chiameremo "servizi urbani elementari").

15.2.1. *La localizzazione dei servizi "superiori"*

I servizi urbani superiori hanno, rispetto agli altri servizi (medi ed elementari), la caratteristica di esigere, per un loro funzionamento razionale ed economico, un minimo di utenza potenziale, perchè senza detta "massa critica" di utenza non si innestano le condizioni per la loro offerta, la loro sopravvivenza o il loro sviluppo.

L'area territoriale di utenza (determinata dal vincolo di isocrona stabilito, 40 - 50 minuti) coincide con il "sistema urbano" che produce effetto-città. All'interno di questa area territoriale o di questo sistema urbano la localizzazione di servizi superiori è alquanto indifferente (salvo che per motivi tecnici) dal punto di vista dell'accessibilità.

Questo territorio potenzialmente sufficiente ad accogliere detti servizi urbani "superiori", è stato chiamato "sistema urbano".

Se tali servizi debbono essere locati all'interno di detto sistema urbano in modo concentrato, decentrato o diffuso, dipende dai caratteri geomorfologici del sistema stesso, dalla sua struttura urbana, dalle forme prese nel passato dagli insediamenti. Per minimizzare i tempi di accesso per la popolazione insediata, tali servizi urbani superiori dovranno locarsi nella parte del sistema urbano destinata agli insediamenti intensivi, ma purchè vengano rispettati i requisiti di accessibilità fissati dal piano per l'intero sistema urbano. La localizzazione di detti servizi, se non è già un dato di fatto, può avvenire dove le condizioni economiche, ambientali, territoriali lo suggeriscano.

Per ogni sistema urbano di riferimento si misurerà la quantità e la qualità dei servizi urbani superiori, allo scopo di valutarne gli eventuali deficit e surplus e regolare in tal modo le politiche di territorializzazione nella gestione di ciascun settore di detti servizi.

15.2.2. *La localizzazione dei servizi urbani "medi"*

La localizzazione dei servizi medi implica, all'interno di ciascun sistema urbano, una valutazione ottimale della loro distribuzione in funzione della distribuzione della residenzialità. Sulla base delle gerarchie urbane esistenti all'interno del sistema urbano, si cercherà di determinare quali sono per ciascuna area di mercato previste i deficit e i surplus di servizi, appunto per suggerire una loro distribuzione ottimale sul territorio con effetti benefici sull'ambiente. Naturalmente per ciascuna tipologia di questi servizi si dovrà valutare il quantum di offerta minimo per un ammontare dato di domanda (popolazione).

15.2.3. *La localizzazione dei servizi urbani "elementari"*

Per quanto riguarda la distribuzione localizzativa di questi servizi si può assumerla come già ottimale nella realtà. Rimane solo di valutare la disponibilità complessiva di tali servizi alla scala generale di ogni sistema urbano, e misurare le differenze fra i sistemi ed eventuali scarti rispetto ad uno standard ritenuto ottimale.

15.3. **La proposta di rappresentazione cartografica**

La Mappa si limiterà dunque a dare informazioni quantitative sui deficit e surplus di servizi:

1. alla scala di ciascun sistema urbano, per *i servizi superiori ed elementari*;
2. e alla scala di ogni sub-area del sistema urbano, per *i servizi medi*.

16. **MAPPA DELLE RETE FUNZIONALE DEI FLUSSI DI TRASPORTI DI INTERESSE NAZIONALE**

16.1. **Introduzione**

Lo scopo della presente Mappa, ai fini del QUADROTER, è quello di permettere una valutazione dell'impatto (presente e futuro) che lo sviluppo dei flussi di trasporto con l'effetto di infrastrutture e attività che genera, può avere sull'ambiente. E si pensa che da tale valutazione possano scaturire cri-

teri di distribuzione territoriale dei flussi in grado di minimizzare l'impatto negativo sul territorio stesso e l'ambiente.

Ci si propone di studiare i Trasporti Nazionali intersistemici (TNi), con la rappresentazione dei flussi di trasporto a diversi orizzonti temporali. In particolare saranno riprodotti sulla rete ferroviaria e stradale, complessivamente e per ogni modo, i flussi di traffico extraurbani, distintamente per i passeggeri e le merci. Come orizzonti temporali saranno considerati, per il passato gli anni 1970, 1980, e 1990, per il futuro il 2000. I TNi saranno quindi confrontati con i modelli programmatici e indicati i programmi e i progetti necessari per attuare il QUADROTER.

I risultati delle analisi effettuate saranno trasferiti su una cartografia scala 1:1.000.000, in cui sono riportati i confini nazionali, regionali e dei 37 ecosistemi urbani nei quali è stato suddiviso il territorio nazionale, e che sono stati utilizzati come livello di aggregazione di riferimento. Sulla cartografia saranno riprodotte anche le reti stradale e ferroviaria, schematizzate sotto forma di grafi (insieme di archi e nodi), che riproducono in modo semplificato una rete di trasporto comunque complessa.

Nel caso della rete stradale saranno considerate per intero la rete autostradale, mentre nel caso delle statali, solo le più importanti dal punto di vista dei flussi di traffico, e quelle interessate dagli scambi tra i 37 eco-sistemi urbani, presi come base di riferimento.

La rete ferroviaria sarà invece considerata quasi nella sua totalità, con l'esclusione dei tronchi secondari e marginali dal punto di vista dei flussi di traffico. Per quanto riguarda i nodi saranno considerati tutti i capoluoghi di provincia, più i nodi strategici nell'ambito delle reti, sia stradale che ferroviaria. Inoltre saranno considerati i principali porti nazionali, e gli interporti di primo e secondo livello esistenti e/o previsti nell'ambito del Piano Generale dei Trasporti (PGT).

16.2. La base informativa

Nell'ambito della riproduzione del fenomeno della mobilità sul territorio extraurbano si farà riferimento a diverse fonti.

Per quanto riguarda la rappresentazione cartografica e le informazioni geometriche ad essa associate, il riferimento di base è la cartografia del Touring Club Italiana. Verranno effettuati opportuni confronti e integrazioni con le informazioni messe a disposizione dalla Società Autostradale, dall'ANAS e dalle FS, relativamente alle reti di loro competenza.

Relativamente alla domanda di trasporto su strada, la base dati di riferi-

mento è quella messa a punto con l'indagine su strada del 1985, nell'ambito della definizione del PGT. Questi dati saranno opportunamente integrati e confrontati con i dati dei rilievi periodici effettuati dall'ANAS e dalla Società Autostrade sulle proprie reti.

Per il trasporto ferroviario si farà invece riferimento ai dati raccolti dalle FS sulla propria rete.

16.3. La rappresentazione cartografica della domanda

A partire dalla modellistica esistente verranno messi a punto modelli di previsione della domanda, distintamente per i passeggeri e per le merci, di tipo gravitazionale, in funzione di alcune grandezze esplicative del fenomeno della mobilità delle persone e delle merci (popolazione, reddito, Prodotto Interno Lordo, occupati, consumi,...). Dalla combinazione di queste variabili, saranno definite le regressioni lineari che forniscono i migliori valori di correlazione. La disaggregazione, o il livello di definizione della domanda utilizzato nelle analisi è quello provinciale. La zonizzazione di base, cui si fa riferimento prevede infatti 95 zone, i cui confini sono rappresentati dai diversi ambiti provinciali. A partire da questo livello di definizione, sarà effettuata una aggregazione in 37 macrozone, rappresentanti i 37 eco-sistemi urbani in cui è stato suddiviso il territorio nazionale. La domanda sarà sempre distinta per tipo di traffico (merci e passeggeri).

Nell'ambito della definizione delle matrici di domanda, matrici Origine-Destinazione (O-D), ai diversi orizzonti temporali, sono previsti due momenti distinti:

1. analisi di congruità dei dati di domanda del periodo 1985-1990, ossia un confronto tra dati rilevati e dati stimati, in modo da rendere congruenti tra loro sia le diverse fonti di rilievo (rilievi su strada del 1985 nell'ambito del PGT, rilievi ANAS, rilievi soc. Autostrade, rilievi FS), sia i dati del 1990 ricavati dai modelli di domanda messi a punto;
2. valutazione programmatica della domanda di trasporto all'orizzonte temporale 2000, ossia definizione delle matrici O-D agli orizzonti temporali futuri (anno di riferimento 2000), mediante utilizzazione dei modelli di domanda messi a punto per i passeggeri e le merci; con diversi scenari, in funzione dall'evoluzione e definizione dei parametri che incidono sullo sviluppo della domanda (popolazione, prodotto interno lordo, reddito,...) degli eco-sistemi urbani.

16.4. La rappresentazione cartografica dell'offerta

Per la riproduzione delle reti plurimodale dei trasporti sarà utilizzata la tecnica dei grafi, rappresentazione in uno schema semplificato di un fenomeno comunque complesso. Il grafo, con i suoi elementi (archi, nodi e centroidi), è uno strumento operativo che consente di riprodurre o simulare l'utilizzazione della rete di trasporto da parte degli utenti. Il processo di schematizzazione avviene attraverso una classificazione preliminare delle singole componenti della rete secondo una razionale valutazione delle caratteristiche fisiche e funzionali. Lo strumento che viene messo a punto consente di lavorare non solo sulla rete attuale, ma anche sulla rete di previsione, che si differenzia dalla esistente per la presenza di nuovi nodi e archi (realizzazione di nuove infrastrutture) o per la modifica delle infrastrutture esistenti (ammodernamento e adeguamento dell'esistente). Un grafo è caratterizzato da elementi puntuali (nodi e centroidi) e da elementi lineari (archi). I centroidi sono punti del grafo nei quali si considera concentrata la domanda, da esso si suppone che abbiano inizio o termine tutti gli spostamenti della zona che viene rappresentata. Ai nodi non viene associato nessun valore della domanda, essi rappresentano le diramazioni delle diverse infrastrutture (intersezioni) o di variazione delle caratteristiche (ad esempio passaggio da 2 a 4 corsie). Le connessioni tra coppie di nodi (nodo-nodo e centroide-nodo) sono dette archi e schematizzano l'infrastruttura stradale che realizza il collegamento.

I criteri adottati nella scelta delle infrastrutture stradali e ferroviarie da rappresentare nella schematizzazione in un grafo, tenderanno a privilegiare la riproduzione degli spostamenti da e per i 37 eco-sistemi urbani. Ad ogni nodo sarà associata una serie di caratteristiche adatte all'identificazione (coordinate rispetto ad un riferimento adottato, tipologia e identificativo). Nel caso degli archi sarà invece associata tutta una serie di parametri atti a descrivere le caratteristiche fisiche e funzionali dei collegamenti, necessarie al processo di simulazione utilizzato. Le informazioni associate all'arco sono, oltre all'identificativo, il tipo, la lunghezza, il numero di corsie e la velocità media di percorrenza per tipo di autoveicolo.

16.5. Il modello di simulazione

Il modello di simulazione messo a punto divide in due parti il processo di simulazione del fenomeno spostamento:

1. una parte sviluppa i processi decisionali che conducono alla riparti-

zione modale;

2. la seconda riguarda l'assegnazione del traffico al sistema di trasporto considerato.

La procedura che viene utilizzata prevede tre passi eseguiti in sequenza:

- una prima assegnazione per il calcolo degli input della ripartizione modale (tempi di percorrenza, distanze e costi generalizzati per ogni alternativa modale a disposizione);
- applicazione della ripartizione modale;
- l'assegnazione delle sottomatrici O-D distinte per modo di trasporto.

.. I passi della procedura sono interdipendenti tra loro, e risultano necessarie delle iterazioni successive per il raggiungimento della convergenza.

La tecnica utilizzata per effettuare le simulazioni assegna i volumi sugli archi aventi cammino minimo da una origine ad una destinazione, partendo dall'ipotesi che l'utente sceglie il suo itinerario dando un peso preponderante alle grandezze riassunte dal costo generalizzato del trasporto. Tale parametro è rappresentativo dei parametri che influenzano gli spostamenti (lunghezza, durata, costi diretti e indiretti, sicurezza, comfort,..). La scelta di utilizzare tale metodo semplificato è giustificata dal fatto che lo studio si svolge in ambiente extraurbano e le alternative plausibili individuabili nel grafo sono poche.

Una prima utilizzazione del modello riguarda l'aggiornamento dei dati del PGT al 1990 e la calibrazione delle procedure di simulazione attraverso l'esame delle congruità tra risultati dei modelli e i traffici rilevati.

Nell'ambito degli eco-sistemi urbani individuati e in funzione dei modelli programmatici sviluppati dal QUADROTER, sarà stimata la domanda di trasporto al 2000 in relazione alle ipotesi di:

1. riorganizzazione dei flussi di traffico passeggeri e merci per modi di trasporto;
2. uno o più scenari di evoluzione dei parametri che incidono sulla domanda di trasporto (popolazione, Prodotto Interno Lordo, reddito, consumi,...).

La definizione della domanda di spostamento ai diversi scenari ipotizzati renderà possibile una serie di confronti tra l'assetto ipotizzato dal QUADROTER e:

- d) la situazione attuale delle infrastrutture;
- e) i programmi e i progetti proposti per il prossimo decennio.

Dai confronti sarà possibile ricavare sia le strategie che dovranno essere adottate che definire i programmi e i progetti infrastrutturali da sollecitare per attuare il QUADROTER. Nel rendere congruente l'azione strategica con

l'evoluzione della domanda di trasporto, verranno evidenziati a livello degli eco-sistemi urbani individuati, i fenomeni di razionalizzazione, depolarizzazione e polarizzazione.

17. MAPPA DELLA RETE FUNZIONALE DEI TRASPORTI DI ENERGIA

17.1. Introduzione

Tra le finalità del QUADROTER rientra l'analisi del "sistema relazionale nazionale" (trasporti, infrastrutture, telecomunicazioni, etc.) che lega tra loro i diversi eco-sistemi urbani.

Nel "sistema relazionale" ove sono incluse sia le infrastrutture portuali mercantili che le infrastrutture di trasporto a distanza di speciali prodotti con infrastrutture fisse (cfr. *Mappa dei siti e degli ingombri infrastrutturali*), particolare rilievo assume il comparto energetico.

Per l'energia elettrica la localizzazione geografica e quindi l'uso del territorio è strettamente determinato dalle diverse fonti utilizzate (idrica, termica, geotermica). Mentre la localizzazione delle centrali idroelettriche risponde a precise condizioni morfologiche e idrologiche, non modificabili, quella delle centrali termoelettriche è legata a fattori diversi, quali la prossimità ai pozzi petroliferi o metaniferi, la vicinanza di porti commerciali di sbarco degli idrocarburi d'importazione, la presenza di forti concentrazioni industriali.

Diversa è la situazione per gli idrocarburi solidi gassosi le cui risorse si presentano limitate e circoscritte territorialmente, ma che alimentano una continua erosione del suolo sia per la fitta rete di metanodotti ed oleodotti che per l'imponenza degli impianti di raffinazione, prevalentemente concentrati nei porti di sbarco delle petroliere e nell'area milanese.

17.2. La proposta metodologica

Si ritiene pertanto utile un'indagine sul sistema relazionale energetico al fine di definire:

le allocazioni produttive alternative (depositi, raffinerie) funzionali rispetto agli eco-sistemi urbani;

le conseguenti ristrutturazioni dei porti e della rete dei trasporti in funzione sia della riallocazione produttiva alternativa che rispetto all'ecosistema marino-costiero;

1. il quadro degli interventi tesi ad un riassetto programmatico delle modalità d'uso del territorio nazionale.

17.3. La proposta di rappresentazione cartografica

Nella Mappa saranno inserite le configurazioni territoriali dei seguenti fenomeni:

1. le raffinerie per dimensione e gamma di prodotti e per rischio ambientale;
2. i depositi di greggio e di prodotti petroliferi per dimensione;
3. i porti petroliferi per flussi di greggio importato;
4. la rete di oleodotti per dimensione e portata;
5. la modalità, la dimensione e la direzionalità del trasporto di idrocarburi via strada.

18. MAPPA DEGLI ECO-SISTEMI URBANI DI PROGRAMMAZIONE

18.1. Introduzione

Gli "eco-sistemi urbani" costituiscono quell'insieme di relazioni funzionali fra fenomeni normalmente costitutivi della vita urbana che assicurano un determinato equilibrio nelle risorse territoriali e ambientali.

Infatti i danni emergenti nella qualità degli insediamenti urbani sono provocati da alcuni squilibri fra pressioni (domande) sulle risorse e disponibilità (offerte) delle risorse territoriali e ambientali stesse.

Una politica di riequilibrio fra pressione e disponibilità deve prima di tutto identificare quali sono gli ambiti territoriali entro i quali tale equilibrio si realizza più facilmente; ossia ove le pressioni (per esempio emissioni e inquinamenti prevedibili) possono più facilmente essere assorbite (riciclate o smaltite).

Dopo un attento studio del territorio nazionale sono stati individuati 37 "eco-sistemi urbani" o sistemi urbani di programmazione. La riorganizzazione del territorio per eco-sistemi urbani diverrebbe pertanto lo strumento di un'analisi e valutazione delle situazioni emergenti ripartite per ambiti o bacini di gestione connessi all'utenza finale e cioè i cittadini urbani. Lo studio quindi fornirebbe una chiave di lettura delle usuali situazioni di rischio ambientale messe in evidenza dalle convenzionali analisi territoriali (geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche, paesaggistiche, ecc).

18.2. La proposta di rappresentazione cartografica

La *Mappa degli eco-sistemi urbani di programmazione* conterrà pertanto i 37 eco-sistemi individuati di cui si riporta l'elenco:

1. Sistema del Piemonte settentrionale
2. " Torinese ("*La Grande Torino*")
3. " del Piemonte meridionale ("*La Città del Tanaro*")
4. " della Lombardia settentrionale ("*La Città dei Laghi*")
5. " Milanese ("*La Grande Milano*")
6. Sistema della Padania occidentale ("*Città del Po*")
7. " Lombardo-Veneto ("*Città del Garda*")
8. " del Trentino-Alto Adige ("*Città dell'Adige*")
9. " della Padania orientale ("*Città del Delta*")
- 10." del Veneto ("*Città Veneta*")
- 11." del Friuli-Venezia Giulia ("*Città Iulia*")
- 12." Genovese ("*La Grande Genova*")
- 13." Emiliano ("*Città Emilia*")
- 14." Bolognese ("*La Grande Bologna*")
- 15." Romagnolo ("*La Città Romagnola*")
- 16." Tosco-Tirrenico
- 17." Fiorentino ("*La Grande Firenze*")
- 18." della Toscana merid. ("*Città Senese-Maremmana*")
- 19." Umbro-Aretino
- 20." Umbro-Alto laziale ("*Città della Tuscia*")
- 21." Marchigiano ("*Città Picena*")
- 22." Romano ("*La Grande Roma*")
- 23." del Basso Lazio ("*La Città Latina*")
- 24." Abruzzese
- 25." Napoletano ("*Campania Felix*")
- 26." della Campania Interna
- 27." Molisano-Alto pugliese ("*Città della Daunia*")
- 28." Barese ("*La Grande Bari*")
- 29." Ionico-Salentino ("*La Città del Salento*")
- 30." della Basilicata ("*La Città Lucana*")
- 31." della Calabria Silana ("*Città della Sila*")
- 32." dello Stretto ("*Città dello Stretto*")
- 33." della Sicilia Ionica ("*Città Etnea*")
- 34." della Sicilia centrale
- 35." della Sicilia Tirrenica

- 36." della Sardegna settentrionale
- 37." della Sardegna meridionale

Per ogni eco-sistema urbano la Mappa indicherà:

1. la delimitazione;
2. l'area intensiva;
3. l'area "libera";
4. l'"asse portante" degli insediamenti intensivi;
5. l'alone insediativo nell'asse portante;
6. le aree (o unità territoriali) di ricupero ambientale e storico-culturale (di cui vedasi in particolare la Mappa 20), nell'ambito (soprattutto) delle aree libere;
7. le direttrici di supporto (come connessione con gli eco-sistemi limitrofi);
8. i centri di servizio, locati nei diversi centri urbani.

Inoltre per ogni eco-sistema urbano la Mappa indicherà:

- f) la tipologia di struttura;
- g) la tipologia di forma;
- h) la tipologia di qualità.

Infine per ciascun eco-sistema urbano la Mappa indicherà la tipologia di strategie territoriali che si suggerisce di adottare per esso.

19. MAPPA DEI SISTEMI DI TRASPORTO URBANO DI PROGRAMMAZIONE

19.1. Introduzione

Il settore che necessita di una strategia nazionale di interventi coordinata con la *politica dei sistemi urbani*, è quello dei trasporti urbano- metropolitani.

In questo settore sono emerse recentemente in Italia (come d'altra parte in molti altri paesi del mondo) delle specifiche ed impellenti necessità di intervento. Ovunque si sono prese misure per dotare, soprattutto le agglomerazioni metropolitane più grandi e congestionate, di *nuovi sistemi* di trasporto pubblici, detti "metropolitani", capaci di decongestionare il traffico automobilistico di tipo individuale e massimizzare il livello di servizio delle infrastrutture fisse di trasporto.

Ma la "domanda" di trasporto da soddisfare è stata considerata prevalentemente come "data", ed anche quando si è pensato di valutare in prospetti-

va, si sono proiettate delle "tendenze" di crescita, attraverso modelli in cui la variabile domanda di traffico fosse calcolata sì endogenamente al modello, ma in funzione di altre variabili endogene al sistema urbano stesso modellizzato, senza correlazione con quanto avviene e avverrà nell'uso del territorio "esterno" al sistema modellizzato. Benchè in teoria si è pronti a discutere sulla relazione intima fra "uso del territorio e trasporti", in pratica gli interventi preconizzati o attuati nel campo dei trasporti urbani-metropolitani (e quindi nell'ambito dei cosiddetti "sistemi urbani"), sono stati sempre concepiti senza riferimento a quanto avviene o potesse avvenire fuori di quei sistemi, vuoi come diretta domanda di trasporto (di tipo "pendolare"), vuoi, soprattutto, come fattori di mobilità insediativa, stabile delle persone.

Tutti i "fabbisogni" di trasporto, calcolati sulla base di una domanda effettiva (o potenziale, ma in senso molto limitato), hanno fatto procedere a programmi - che sono stati definiti "mirati" - di intervento e di investimento area per area, senza tener conto di quella necessaria interdipendenza degli approcci strategici.

E' probabile che buona parte di questi interventi e programmi servano solo a soddisfare una domanda "arretrata" di trasporto urbano così importante da essere sempre giustificati (benchè sarebbe sempre possibile, e in qualche caso già manifesta, una inversione di tendenze insediative nelle aree metropolitane, sulla quale una strategia di interventi nel campo dei trasporti non dovrebbe portare una attenzione solo "a posteriori").

Ma una corretta programmazione dei trasporti urbani dovrebbe essere essa stessa fattore di distribuzione degli insediamenti, e quindi determinante fattore di quella "domanda di trasporto" sulla quale costruire le scelte relative all'offerta di trasporto da creare. In altri termini, la domanda di trasporto urbano metropolitano non è un fattore "dato" o esogeno al processo di programmazione dei trasporti, ma è un momento e un dato programmatico dello stesso processo di programmazione dei trasporti. E questo momento programmatico le proviene appunto da una politica nazionale della città o dei sistemi urbani, alla quale deve essere strettamente coordinata, se ricerca razionalità e essenzialità (cioè non spreco) di interventi.

Se coordinata, la strategia nazionale dei trasporti urbani diventa uno strumento fondamentale della politica dei sistemi urbani. Se non coordinata, quella strategia può divenire un fattore estremamente negativo per attuare una appropriata politica dei sistemi urbani a livello nazionale.

In Italia, si è finora affrontata la strategia dei trasporti urbani, anche quando concepita e promossa (- come nel caso dei progetti "mirati") a livello nazionale, senza il coordinamento di una politica dei sistemi urbani,

attualmente inesistente.

La proposta di organizzazione per eco-sistemi urbani il territorio italiano (cfr. *Mappa degli eco-sistemi urbani di programmazione*) è perciò una base adeguata anche per la definizione di una strategia "nazionale" dei trasporti urbani-metropolitani; infatti sulla base di essa si possono identificare alcune caratteristiche generali di un sistema di trasporti urbani- metropolitani a livello di ciascun sistema urbano proposto. Tali caratteristiche andrebbero naturalmente approfondite, verificate, progettate ad una scala e dettaglio inferiori.

19.2. La proposta di rappresentazione cartografica

Le caratteristiche indicate riguardano appunto la "strategia del trasporto urbano-metropolitano" e riguardano la indicazione delle componenti del sistema infrastrutturale da progettare. Esso è stato individuato in sottosistemi:

1. ad alta frequenza d'uso
2. a media frequenza d'uso
3. a bassa frequenza d'uso

Tenuto conto delle infrastrutture esistenti, in ciascuno sistema proposto, soprattutto per quanto concerne le ferrovie (FS e in concessione) di interesse locale, e sulla base di una valutazione "contemporanea" della domanda potenziale di trasporto urbano nel medio e lungo periodo, in ciascuno dei sistemi urbani proposto, ne scaturisce un piano, anche temporale, (comprensivo, perciò, delle "priorità" emergenti nel fabbisogno valutato),:

A di "nuova" infrastrutturazione (soprattutto nei casi in cui l'alta frequenza d'uso suggerisce e rende conveniente la creazione di linee nuove "metropolitane" di trasporto),

B e di adeguamento o riadattamento di vecchie infrastrutture.

Una volta bene impostato il problema, nei suoi termini coordinati con l'insieme delle politiche "mirate" a produrre l'effetto-città in ciascuno dei sistemi urbani proposti, uno dei punti più "critici" (più controversi e più suscettibili di incertezza) sarà probabilmente quello di quanto il flusso programmato di mobilità (domanda da soddisfare nel tempo) sarà da affidarsi ad infrastrutture "stradali" ("autostrade urbane") e quindi al veicolo individuale, e quanto invece ad

infrastrutture ferroviarie urbane. Sono questi infatti due interventi di cui il più delle volte l'uno costituisce una alternativa economica all'altro: due interventi, semplicemente, con un alto grado di sostituibilità.

20. MAPPA DEI SOTTOSISTEMI (UNITA') TERRITORIALI DI RICUPERO AMBIENTALE E STORICO CULTURALE

20.1. Introduzione

Lo sviluppo economico e sociale del territorio nazionale ha lasciato emarginate numerose aree del paese che rischiano per solo questo fatto un particolare degrado della loro qualità ambientale. Tali aree se non sono integrate con aree di sviluppo più intensivo rischiano un degrado d'abbandono (idrogeologico, infrastrutturale, ecc.). Se hanno qualche integrazione con le aree di sviluppo più intensivo rischiano all'opposto di subire un grado di riporto e di riversamento da parte del sovraccarico delle suddette aree a sviluppo più intensivo (diventando sede dello scarico di rifiuti, di invasioni disordinate di seconde case, e di uso turistico non controllato). Molte di queste aree hanno invece una loro qualità e funzione che potrebbe essere salvaguardata, pur nell'ambito integrato degli "eco-sistemi urbani".

Sono state per tanto identificate nel territorio nazionale tali subaree che sono state identificate ciascuna di queste subaree e sono state denominate "*Unita Territoriali di Ricupero Ambientale e Storico-Culturale*" (UTRAS).

20.2. La proposta di rappresentazione cartografica

La *Mappa dei sottosistemi (unità) territoriali di ricupero ambientale e storico-culturale* conterrà pertanto le circa 300 UTRAS individuate, di cui si riporta l'elenco nella Tav. 1.

Tali UTRAS sono state classificate già - nella Mappa finora realizzata - secondo la "tipologia geografica" (vedi fascicolo 4 di questo stesso Rapporto).

La proposta include anche la eventuale classificazione delle UTRAS secondo altre tipologie: "vocazioni prevalenti"; "localizzativa" (per questo, si veda sempre il fascicolo 4 di questo Rapporto). L'estensione della Mappa in questo senso, rimane uno degli obiettivi di ulteriore approfondimento nella ricerca Quadroter.

21. MAPPA DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

Per le finalità del QUADROTER si vuole infine proporre una mappa di sintesi della destinazione d'uso del suolo, che consenta la salvaguardia dell'ambiente e quindi l'eliminazione o il controllo di ogni forma di pressione ed alterazione ambientale sinora individuata.

In tal senso l'ampio ventaglio di utilizzazione del territorio nazionale esaminato nelle mappe proposte può consentire l'individuazione di alcune tipologie significative di destinazione d'uso.

In via prioritaria si potranno individuare:

1. *le aree a rischio ambientale, ove è necessario limitare ogni forma di insediamento residenziale e produttivo;*
2. *le aree fortemente compromesse, ove è urgente una politica di decentramento delle attività produttive a rischio ambientale;*
3. *le aree mediamente compromesse, ove è sufficiente una politica di controllo delle utilizzazioni in atto;*
4. *le aree in equilibrio, ove ogni nuova forma di utilizzazione dovrà essere sottoposta ad una preventiva valutazione di impatto ambientale;*
5. *le aree libere, nelle quali le analisi sinora condotte consentono di individuare specifiche destinazioni d'uso atte alla conservazione dell'ambiente.*

Questa classificazione del territorio consentirà di definire successivamente le destinazioni d'uso del suolo nazionale e quindi delineare gli interventi di tipo programmatico per la politica ambientale italiana.