

materiali " istituto di geografia università di padova

4/1983

Francesco TESSARI

Una carta degli interventi umani sui corsi d'acqua.

Proposta di legenda ed esemplificazione applicativa.

Comitato Scientifico:

Eugenia BEVILACQUA
Giovanni B. PELLEGRINI
Marcello ZUNICA

La presente ricerca è stata parzialmente finanziata
con un contributo del Ministero della Pubblica Istruzione

INTRODUZIONE

In un contributo alla relazione "Interventi sul territorio e dinamica della costa", presentato al XXIII Congresso Geografico Italiano (TESSARI, 1983) avevo individuato nel trasporto solido fluviale un indice significativo di tipo sintetico di una parte dei fenomeni naturali ed umani che legano le coste alle aree interne di una regione. Questo trasporto costituisce altresì un indicatore importante di molteplici rapporti esistenti o che si possono stabilire, per il tramite dei corpi idrici, fra le aree interne di uno stesso bacino idrografico o di bacini idrografici fra loro interconnessi.

Mancando però per uno studio di carattere regionale di tale trasporto esteso alle Tre Venezie dati quantitativi esaurienti, avevo suggerito quale metodo di indagine indiretto e complementare di futuri studi quantitativi su questo e su altri fenomeni, la realizzazione di una carta tematica che, con determinati simboli e definite modalità, riportasse l'indicazione degli interventi dell'uomo sui corsi d'acqua e nei territori circostanti in grado di modificarne l'entità e le caratteristiche. Una carta, in altri termini, che evidenziando alcuni aspetti del complesso fascio di relazioni uomo-fiume consentisse di tratteggiarne la storia recente e nel contempo stimolasse l'osservatore a tenere ben presenti interdipendenze e reciproche compatibilità fra interventi di diversa natura.

Da quello scritto il presente trae stimolo dilatando la visuale anche a forme di intervento umano non esaminate in quella sede.

Molte carte tematiche forniscono una rappresentazione statica di una regione in un definito momento relativamente ai temi argomento delle stesse carte. In questo studio mi sono invece prefisso l'obiettivo di proporre una legenda che consenta di realizzare una carta suggestiva del dinamismo delle azioni dirette e indirette dell'uomo sui sistemi idrografici. Questo soprattutto affinché essa possa divenire un efficace strumento interpretativo dei risultati di altre indagini di tipo quantitativo e possa permettere un'analisi diacronica degli interventi. Lo scopo di questo lavoro diventa quindi l'analisi delle problematiche che sorgono allorché l'uomo interviene su tali sistemi e l'individuazione dei criteri più efficaci per raffigurarli sulla carta. La rappresentazione non costituisce infatti un semplice fatto descrittivo, ma assume una oggettiva importanza interpretativa di ogni singolo fenomeno.

Gli obiettivi dianzi illustrati si possono conseguire ponendo in giusto risalto almeno quattro aspetti degli interventi umani influenti sui corsi d'acqua: natura, dimensioni, data o periodo di realizzazione, stato di efficienza o, subordinatamente, di attività o inattività.

1 - GLI INTERVENTI SUI CORSI D'ACQUA E LA LORO RAPPRESENTAZIONE

Per quanto attiene alla natura degli interventi, essi si possono anzitutto suddividere in due gruppi: quelli diretti e quelli indiretti. I primi sono prevalentemente di natura idraulica, o ad essa in genere

sostanzialmente riconducibili, o di natura chimica. Essi si esplicano nelle aste fluviali o nelle aree ad esse immediatamente latitanti. I secondi sono definibili come azioni di modificazione del soprassuolo dei territori attraversati dai corsi d'acqua (variazioni di copertura vegetale, rivestimenti artificiali, realizzazione di aree edificate ecc.), o interventi di sistemazione delle superfici su cui le acque defluiscono e si infiltrano prima di raggiungere la rete idrografica (opere di protezione e di conservazione dei versanti), o ancora di natura chimica, cioè gli inquinamenti. A tale schema si ispira la legenda della carta più innanzi proposta (1).

Di buona parte degli interventi di tipo idraulico si è ampiamente parlato nello studio precedentemente citato cui si rimanda (TESSARI, 1983).

Si vogliono ora esaminare altri interventi di tipo diretto e indiretto di notevole rilievo.

1.1 - *Bonifiche, irrigazioni e reti idriche con funzioni diverse*

Si possono prendere in considerazione dapprima gli interventi complessi a carattere essenzialmente areale che conducono alla costruzione di reti idriche totalmente o parzialmente artificiali. E' il caso delle operazioni di bonifica e di irrigazione di aree più o meno vaste e della realizzazione di reti idriche con finalità differenti (per approvvigionamento idropotabile, per produzione di energia, per scopi civili e industriali).

Queste reti sono concepibili quali veri e propri sottosistemi, nell'ambito della rete idrografica di un bacino, rappresentabili o meno sulla carta proposta in relazione alla scala della carta stessa. Anche quando tuttavia sia materialmente possibile indicare le singole opere di ciascuno di questi interventi complessi, può rivelarsi opportuno evitare eccessivi appesantimenti che vadano a scapito della immediatezza di lettura e della visione d'assieme del bacino o dei bacini raffigurati.

E' da tener presente che uno degli scopi preminenti della carta è la conoscenza integrata e globale degli interventi. Rendere difficile o impossibile la visione d'assieme significherebbe ostacolarne o impedirne il raggiungimento (2).

Per questo motivo, in considerazione del carattere sottosistemico

- 1) Fra interventi diretti e indiretti esiste non di rado complementarità come nel caso delle sistemazioni idraulico-forestali dei bacini montani.
- 2) E' talora assai arduo, per motivi grafici, rappresentare su un'unica carta con segni sufficientemente dimensionati e visibili tutte le opere di un grande bacino idrografico. In tal caso o si selezionano le opere più importanti e solo quelle si riportano sulla carta, o si approntano più carte a scale maggiori che consentano la raffigurazione desiderata; tutte vanno redatte con identica metodologia.

In vari casi la realizzazione della carta d'insieme e di altre carte complementari più dettagliate pare la soluzione più idonea di tale problema.

degli interventi predetti, si è preferito inserire in legenda le opere di connessione tra i sottosistemi stessi e i corsi d'acqua più importanti; vale a dire le immissioni e le derivazioni d'acqua da e verso i sottosistemi rispettivamente.

1.2 - *L'inquinamento delle acque*

Una carta che cerchi di illustrare in modo soddisfacente il rapporto uomo-fiume-territorio non può non riportare indicazioni sulla presenza nei corsi d'acqua di numerose sostanze che sono la risultante non tanto di fenomeni naturali quanto di deliberate immissioni da parte dell'uomo. Esse, mutando quasi sempre in senso peggiorativo le caratteristiche qualitative delle acque fluviali, possono avere enorme rilievo per le sue attività e la sua stessa vita. Questo avviene specialmente in aree densamente popolate o fortemente industrializzate o in quelle nelle quali si praticano moderne e intensive forme di agricoltura e di allevamento. Ne derivano intuibili effetti sui territori immediatamente adiacenti i corsi d'acqua; per il tramite delle falde acquifere o di derivazioni, simili effetti si ripercuotono però anche sui terreni più lontani da questi corsi. In sostanza è questo il grande capitolo dell'inquinamento dei corpi idrici.

Un delicato problema può affacciarsi allorché si vogliono segnare sulla carta le opere e i luoghi in cui si versano nei corsi d'acqua sostanze inquinanti. Se dopo ricerche di grande dettaglio è possibile indicare con un simbolo gli scarichi d'acque inquinate di origine industriale od urbana (3) in quanto scarichi diretti e concentrati, è invece decisamente difficile riportare quelli dispersi nel territorio cioè le cosiddette sorgenti diffuse di inquinamento.

E' il caso tipico dei terreni coltivati per i quali si fa larghissimo uso di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti chimici. La frequente periodica rotazione colturale delle singole particelle complica ancor più la situazione (4).

Alle sorgenti diffuse si possono assimilare anche le altre fonti di inquinamento troppo numerose o disperse per essere considerate singolarmente (per esempio le dimore rurali isolate). In questi casi con diverse metodologie si può giungere a definire piuttosto delle aree caratterizzate da un tipo di inquinamento prevalente di entità stimabile attraverso specifici modelli matematici (RINALDO e RINALDO, 1983, ZINGALES, BENDORICCHIO, ALESSANDRINI, MARANI, 1983). Queste aree, afferenti ai vari corsi d'acqua, si possono raffigurare sulla carta con opportuni fondi retinati, di densità e intensità tonali compatibili con gli altri simboli disegnati, in bianco e nero o a colori a seconda delle esigenze.

3) Uno scarico diretto e concentrato di acque inquinate d'origine agricola si ha nel caso degli impianti idrovori.

4) Si può non di rado ritenere che i rapporti percentuali fra le superfici investite dalle colture avvicendate non mutino troppo sensibilmente almeno entro un certo arco di tempo.

Il simbolo adottato per rappresentare l'opera e il luogo di scarico di acque inquinate è opportuno che indichi anche la natura delle sostanze inquinanti.

La realizzazione di depuratori delle acque può pure annoverarsi fra gli interventi umani che possono ripercuotersi sui corsi d'acqua, ma, questa volta, in senso positivo.

Sorge ora spontanea una riflessione. Le analisi chimico-fisiche e biologiche delle acque fluviali, solitamente riferite alla presenza solo di determinate sostanze (5), sono state ormai effettuate in numero ed in località più numerose di quanto si sia fatto per quelle del trasporto torbido. Tuttavia esse sono state frequentemente eseguite in modo non coordinato dal punto di vista temporale e spaziale. Le analisi predette non si sono generalmente estese a interi bacini idrografici né si è sempre prestata la massima attenzione alla più adeguata localizzazione dei luoghi di prelievo in rapporto a natura e caratteristiche dei vari sistemi fluviali.

Ancor meno frequentemente si sono effettuate misure in località poste presso le foci fluviali così da disporre di dati cumulativi indicatori dell'insieme degli interventi attuati nell'intero bacino e dai quali, analogamente al trasporto torbido, per differenza con quelli registrati in località più interne, poter trarre valutazioni sull'impatto degli interventi stessi nelle varie parti dei bacini idrografici (6).

Per gli scarichi di acque inquinate d'origine agricola si tratta generalmente di composti chimici dell'azoto e del fosforo, per quelli di origine industriale di metalli pesanti quali rame, zinco, piombo, cadmio, cromo trivalente ed esavalente, mercurio, di boro e di altre sostanze tossiche. I risultati quindi non possono essere definiti rigorosamente come misure del trasporto solido fluviale in soluzione o in sospensione colloidale.

- 6) Vi sono nel Veneto alcune eccezioni a questo riguardo. Sono da segnalare tra gli altri i seguenti studi: FOSSATO, 1971, CITTOLIN, DUZZIN, NEGRONI, SALVADORI, 1981, BERNARDI, COSTA, VAZZOLER, VINCENZI, 1983, RINALDO e RINALDO, 1983, citati più dettagliatamente nei riferimenti bibliografici. Le cause di queste disomogeneità e carenze di indagine sono da ricercare in una serie di circostanze tra le quali pare opportuno ricordare:
- la mancata o inadeguata percezione della diffusione territoriale, della gravità e della natura dei fenomeni d'inquinamento idrico
 - l'onerosità, la carenza o l'assenza di finanziamenti sufficienti a svolgere indagini sulle acque estese ad ampi territori
 - forse, talora, la mancata volontà o la non convenienza ad informare la collettività, o chi a nome di essa prende decisioni, di problemi la cui conoscenza potrebbe recare danno ad interessi consolidati o, più semplicemente, aggiungersi ad una mole di altri problemi già di per sé di difficile soluzione.

Indagini sull'inquinamento di tronchi più o meno lunghi di corsi d'acqua si sono spesso effettuate allorché esso ha raggiunto livelli tali da recar danno a determinate categorie di operatori economici o a strati più o meno ampi di popolazione che, colpiti in modo per così dire traumatico nei loro interessi, con le loro proteste hanno portato a conoscenza dell'opinione pubblica tali fenomeni.

1.3 - *Le variazioni di copertura e d'uso del suolo*

Si prendono ora in esame alcuni interventi indiretti e, più precisamente, modificazioni di copertura e d'uso del suolo conseguenti a processi di mutamento colturale, di sfruttamento boschivo e di urbanizzazione.

1.3.1 - *I mutamenti di copertura vegetale*

I progressi di ogni genere registratisi nell'agricoltura e nei trasporti, il generale miglioramento del tenore di vita, quindi la crescita e la diversificazione delle esigenze alimentari della popolazione, all'interno e all'esterno del nostro paese, il dilatarsi dei rapporti commerciali a mercati anche geograficamente sempre più ampi, l'instaurarsi di processi economici e sociali differenti si sono spesso riflettuti, negli ultimi decenni, in un mutamento delle colture di notevole portata. Si tratta di un fenomeno che si caratterizza da un lato per la sua diffusione territoriale, dall'altro per il suo dinamismo spazio-temporale determinato dalla frequente rotazione delle colture e dal variare delle situazioni economiche.

Nel medesimo senso del mutamento della copertura vegetale sono intervenuti, in tempi recenti, altri fenomeni che hanno interessato prevalentemente, ma non esclusivamente, le aree montane e, subordinatamente, quelle collinari: essi sono l'esodo agricolo e l'inserimento di nuove attività economiche fra cui primeggia quella turistica. A causa di essi spesso in varie aree montuose si sono abbandonati i pascoli d'alta montagna e di mezzo monte e, anche in collina, vaste estensioni di prati falciabili o di colture ritenute poco redditizie. Gli spazi abbandonati sono stati alle volte più o meno estesamente occupati da arbusti o da boschi che si sono espansi per processi di disseminazione spontanea o per i rimboschimenti dovuti all'intervento dell'uomo (7).

Nella carta che si intende realizzare non si raffigureranno le variazioni di breve periodo (ad esempio avvicendamenti annuali delle colture), ma solo quelle di maggior durata e, in primo luogo, quelle di maggior efficacia nella modificazione dei deflussi idrici destinati a raggiungere la rete idrografica (8). La simbologia proposta nella legenda

7) Dovremmo qualche volta annoverare fra gli interventi umani l'incendio, talora doloso, di vaste aree forestali.

8) Qualora si voglia indicare non genericamente la presenza di boschi o di colture arboree, ma dar notizia anche del tipo di essenza o di coltura si possono adottare i rispettivi simboli delle carte topografiche ufficiali accanto a quelli già raffigurati.

Distanziando variamente un simbolo dall'altro è inoltre possibile fornire indicazioni sulla densità della vegetazione; questo ovviamente a condizione che la superficie che ha subito la modificazione sia sufficientemente estesa.

A titolo esemplificativo nella legenda si sono illustrate solo alcune delle molte possibili variazioni di copertura e d'uso del suolo. Appare intuitiva la realizzazione dei simboli rappresentativi di quanto non raffigurato.

per i mutamenti di copertura vegetale e d'uso del suolo, indicando le situazioni all'inizio e al termine degli interventi di questo tipo, persegue tale obiettivo.

Alcune considerazioni supplementari riguardanti le variazioni della copertura vegetale paiono ancora necessarie. I rimboschimenti di cui si è fatto cenno poc'anzi possono essere opera di enti pubblici o di privati, si possono effettuare pressoché contemporaneamente su vaste estensioni o mediante una graduale messa a dimora delle piantine che, a loro volta, possono avere diversa età. Particelle forestali di giovani o giovanissime piante non hanno sui deflussi idrici i medesimi effetti e non si possono quindi rappresentare alla stessa stregua di particelle boschive di alberi adulti siano essi coetanei o disetanei.

D'altronde sono pure cambiati nel tempo i metodi di sfruttamento del bosco; metodi che sono diversificati anche in relazione al tipo di bosco. Nel caso del bacino campione prescelto per l'applicazione dimostrativa della legenda si tratta quasi esclusivamente di fustaie il cui sfruttamento si può eseguire con taglio a raso, con taglio successivo o con taglio saltuario o con combinazioni di tali tipi di taglio. A seconda del tipo di taglio praticato l'indicazione della situazione cui è pervenuta una particella forestale o parte di essa può divenire in certi casi delicata.

1.3.2 - *I fenomeni di urbanizzazione*

Se la presenza di una copertura vegetale modifica l'azione delle precipitazioni sul terreno e le modalità di deflusso delle acque verso la rete idrografica, altrettanto si verifica per le aree le quali subiscono alterazioni del soprassuolo per effetto di processi di "urbanizzazione". Questo a maggior ragione si manifesta quando si tratti di aree densamente edificate (9).

Soprattutto negli ultimi decenni, si è assistito ad un forte incremento delle aree "urbanizzate" ed edificate a spese di territori caratterizzati da una diversa utilizzazione del suolo. Numerosissimi centri

9) Le virgolette apposte al termine urbanizzazione servono a richiamare l'attenzione sul significato ad esso conferito in questo studio. Si intendono qui come spazi "urbanizzati" gli spazi sui quali si sono realizzate strutture ricreative (ad esempio: campi da gioco per differenti sports, piste, locali cinematografici e teatri all'aperto e simili), parcheggi (per auto, autocorriere e autocarri), nuove strade, autostrade, ferrovie, relativi svincoli, stazioni e spazi d'altra natura ad essi assimilabili. Si tratta per lo più di spazi destinati ad una fruizione da parte della collettività, caratterizzati da una modesta presenza, in termini di superficie, di strutture a prevalente sviluppo verticale. Su questi spazi le acque di precipitazione defluiscono, e sono eventualmente raccolte, in modo generalmente diverso da quanto si verifica in aree nelle quali le costruzioni (case, stabilimenti ecc.) occupano invece la parte predominante della superficie. Per queste ultime aree pare più opportuno parlare di spazi edificati.

abitati, ad esempio molti centri turistici, e altrettante città sono stati interessati da una rapida e spesso massiccia espansione. Nuove strade sono state aperte in montagna, in collina, nelle pianure, la maggior parte delle quali, come del resto l'intera rete delle strade più importanti, si presenta oggi rivestita con asfaltature o rivestimenti di tipo diverso. Tutto ciò ha determinato non trascurabili variazioni delle condizioni di deflusso specialmente in aree montuose e collinari.

L'espansione degli insediamenti con l'accresciuto numero dei loro abitanti ha reso necessaria la captazione di acque di nuove sorgenti sovente distanti da essi, un più accentuato sfruttamento delle eventuali locali falde acquifere o la costruzione di apposite opere di presa per derivazione d'acqua dai fiumi. Questo significa aver sottratto più rilevanti quantità d'acque in determinate località per restituirle in misura e con caratteristiche e modalità spesso diverse in altri luoghi, non di rado lontani, con riflessi mediati o diretti sui corsi d'acqua. Mentre certe conseguenze si risentono più prontamente e sensibilmente in aree montane o di collina, altre si manifestano più intensamente in pianura.

1.4 - *Ulteriori considerazioni*

L'adozione di un proprio simbolo per ogni differente intervento umano fornisce all'osservatore della carta la prima fondamentale informazione sulla loro natura. E' tuttavia significativo porre in risalto altri aspetti fra cui quello dimensionale.

Se fra gli interventi diretti è possibile distinguere quelli a localizzazione puntuale, quelli a prevalente sviluppo lineare e quelli areali, quelli di tipo indiretto sono essenzialmente a carattere areale. Quando la carta lo permette, cioè in generale in carte a grande scala, molti dei simboli proposti possono assumere dimensioni proporzionali a quelli delle opere realizzate con comprensibili vantaggi (10).

L'indicazione a fianco dei simboli degli anni di esecuzione degli interventi o di entrata in funzione delle opere, e quella del loro stato di attività, nonché la rappresentazione nel medesimo simbolo della situazione iniziale e finale per i cambiamenti di copertura vegetale o d'uso del suolo, credo consentano di raggiungere gli scopi inizialmente prestabiliti (11).

Tutti i simboli e le date di cui si è finora parlato vanno disegnati su una carta di base che riporti almeno l'ipsometria, l'idrografia e i principali toponimi. L'utilizzazione delle carte ufficiali alle varie scale con tutti i vari segni convenzionali si presenta come la

10) Per i casi complessi in cui non sia possibile indicare tutti gli interventi si veda la nota (2).

Si può riportare il periodo di costruzione delle opere nel caso la loro realizzazione abbia richiesto tempi lunghi o si tratti di opere del medesimo tipo, ad esempio una serie di numerose briglie su un torrente montano, eseguite nel corso di più anni.

soluzione ottimale. E' però necessario che la base cartografica sia riprodotta in un unico colore attenuato, ad esempio il grigio chiaro, così da facilitare la lettura della base e porre contemporaneamente in risalto sia i simboli in bianco e nero o a colori rappresentativi dei vari interventi, sia gli eventuali fondi colorati usati per indicare alcuni interventi di tipo areale.

Quanto all'adozione del colore o del bianco e nero per la realizzazione della carta, essa può essere suggerita da:

- esigenze di più netta diversificazione dei simboli con assegnazione di un colore ad ogni categoria di interventi per una loro più immediata individuazione (12);
 - motivi di più agevole lettura nel caso in cui molti simboli tendano a raffittirsi in aree determinate;
 - desiderio di una marcata sottolineatura della successione temporale degli interventi;
- o, infine, da altre esigenze particolari.

Nella pratica la scelta dell'una o dell'altra modalità rappresentativa può essere altresì influenzata da considerazioni di ordine economico visti gli alti costi di stampa delle carte a colori, le quali però hanno il pregio di una maggiore efficacia visiva.

2 - L'ALTO BACINO DEL CISMON. UN ESEMPIO APPLICATIVO

Quale bacino campione per l'applicazione esemplificativa della legenda proposta nelle pagine precedenti, si è scelto un bacino montano e, in particolare, l'alto bacino del T. Cismón affluente trentino del fiume Brenta.

I motivi di tale scelta sono molteplici. Si tratta in primo luogo di un bacino nel quale si è ampiamente espletata in tempi recenti, soprattutto nell'ultimo trentennio, l'azione dell'uomo per difendersi dai corsi d'acqua, ma pure per controllarli e per cercare di sfruttarne le potenzialità.

Prima e dopo il secondo conflitto mondiale infatti, vi è stata realizzata una serie di impianti idroelettrici a cascata esemplare per questo tipo di installazioni; uno di essi anzi utilizza anche le acque provenienti da un altro bacino idrografico, quello dell'Avisio. I riflessi positivi e negativi di tali interventi si sono risentiti principalmente lungo il tratto medio-inferiore del Brenta nella pianura veneta (TESSARI, 1981).

L'alto bacino del Cismon è stato inoltre pesantemente colpito dai dissesti verificatisi in occasione della ben nota alluvione del novembre 1966 (CROCE, NODARI, PELLEGRINI, TESSARI, 1973) ed anche successivamente (BANCHER, 1975). In conseguenza di tali calamitosi eventi, si è avviata un'opera complessa di sistemazione degli alvei e dei versanti tuttora in

12) Si potrebbe assegnare ad esempio un colore a tutte le derivazioni di acque ad uso irriguo ovvero utilizzare colori diversi per indicare gli scarichi di singole sostanze o di gruppi di sostanze inquinanti.

corso di esecuzione. Come la carta illustra, essi si sono in larga misura concentrati in aree densamente abitate e coltivate e in prossimità delle confluenze dei corsi d'acqua maggiori. La garanzia di sicurezza per gli insediamenti e le colture ha richiesto un evidente irrigidimento degli alvei con regolarizzazione dei deflussi e diminuzione della velocità delle acque non disgiunta da un'opera di protezione soprattutto del piede dei versanti (13). Per quanto concerne gli interventi diretti sui corsi d'acqua si offrivano dunque le migliori opportunità per mettere alla prova la legenda.

L'alto bacino del Cismon presenta analoghe favorevoli opportunità anche per gli interventi indiretti. I suoi rilievi sono infatti ricoperti largamente da boschi sapientemente sfruttati, ma vi sono pure estesi prati, pascoli d'alta montagna e vaste aree dove affiora la viva roccia come sull'altopiano delle Pale di S. Martino, nelle parti sommitali della lunga Catena di Lagorai e del massiccio di Cima d'Asta (14). In esso infine vi è la stazione turistica di fama nazionale ed internazionale di San Martino di Castrozza ed una serie di centri turistici di rinomanza regionale o locale, fra i quali emerge Fiera di Primiero. L'uno e gli altri sono esempi di insediamenti che si sono fortemente dilatati negli ultimi decenni.

La carta realizzata per l'alto bacino del Cismon riporta i soli interventi diretti sui corsi d'acqua; non si sono rappresentati quelli indiretti per motivi d'ordine contingente inerenti la disponibilità dei dati al riguardo (15). La carenza di tali dati si lega però a difficoltà concrete che si affaccerebbero assai probabilmente anche scegliendo altre aree campione. I problemi operativi di redazione di una carta di questo territorio sono dunque emblematici di situazioni generali e perciò meritevoli di più approfondita considerazione.

La realizzazione di una carta del genere comporta lunghe e particolareggiate ricerche. Innanzi tutto l'esame di strisciate di foto aeree del territorio oggetto di indagine effettuate in tempi quanto più possibile recenti (16). Esso, integrato da una ricognizione diretta sul terreno,

13) Un certo numero di opere di sistemazione fluviale furono costruite anche nei primi decenni del nostro secolo: briglie, repellenti e muri di sponda. Tali opere andarono distrutte per eventi eccezionali o, talvolta, furono inglobate in nuovi più grandi manufatti.

Va ancora sottolineato che si sono riportate nella carta le opere suscettibili di avere ripercussioni di apprezzabile entità sui corsi d'acqua. A titolo esemplificativo derivazioni a scopo irriguo di minima portata funzionanti saltuariamente non sono state indicate.

14) Una parte di tali boschi, per lo più di proprietà collettiva o demaniale, è tutelata in modo particolare in quanto parte del Parco Naturale Pale di S. Martino-Paneveggio che circonda la testata della Val Cismon. Si tratta di fustaie di conifere da secoli sfruttate con grande oculatezza.

15) Si veda la nota (17).

16) Non va ovviamente trascurata la cartografia ufficiale.

permette di individuare tipo e dimensioni di molti degli interventi in un tempo relativamente breve.

L'accertamento dello stato di efficienza delle diverse opere richiede un personale controllo sul terreno e presso gli Enti o i privati che le hanno costruite o che ne hanno la gestione o che sono preposti al loro controllo. Quasi esclusivamente presso di essi è possibile aver notizia certa delle date o dei periodi di esecuzione degli interventi attraverso la consultazione della documentazione specifica di ciascuna (17).

Fatte queste premesse, ci preme ricordare che nell'alto bacino del Cismon in tempi recenti, particolarmente in alcuni comuni, le superfici boscate di proprietà privata si sono notevolmente estese per effetto dell'abbandono di prati falciabili e di pascoli di mezzo monte. Il processo di espansione, anche dei boschi di proprietà pubblica, è avvenuto per disseminazione spontanea e per messa a dimora di piantine. Pur essendo i boschi di questo alto bacino costituiti quasi esclusivamente da fustaie, sono mutati negli anni i metodi del loro sfruttamento. Non essendo inoltre già disponibile una cartografia di dettaglio né delle particelle di nuova piantagione né di quelle che hanno subito dei tagli, si sono presentate le difficoltà interpretative già evidenziate precedentemente (18).

Non si è potuto d'altronde direttamente utilizzare la "Carta Forestale del Trentino" che, pur ottima nel suo genere, è essenzialmente illustrativa della situazione delle foreste di questa regione in un momento definito, mentre la legenda e la carta proposte intendono evidenziare, tramite le date di realizzazione degli interventi, il dinamismo dell'azione umana nel tempo.

La necessità di provvedere alla restituzione di foto aeree eseguite in momenti differenti, alla raccolta di dati analitici a livello particolare, all'esame dei vari piani economici di assestamento forestale e al controllo di campagna ha allungato assai i tempi di lavoro. Una situazione per molti versi simile si è presentata per quanto concerne la raccolta dei dati sulle aree "urbanizzate" ed edificate dello stesso territorio (19).

3 - OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Al termine dello studio mi pare s'imponga una serie di osservazioni. Prendendo l'avvio dal trasporto solido fluviale, inteso nella sua più comprensiva accezione, considerato un indice sintetico delle azioni

17) Nonostante la cortese attiva collaborazione dei funzionari nelle ricerche d'archivio non sempre si reperiscono i dati cercati o questi sono parzialmente carenti.

18) Si veda in proposito quanto detto a p. 8 di questo studio.

19) Si tratta di un lavoro in atto; la carta riportante di interventi umani diretti e indiretti sui corsi d'acqua dell'alto bacino del Cismon sarà completata quanto prima.

umane che interessano i corsi d'acqua e i loro bacini, si è giunti ad una carta tematica pluriinformativa e plurifunzionale.

Si tratta di una carta pluriinformativa in quanto è in grado di fornire sui singoli interventi e sul loro insieme una molteplicità di notizie o di dati. E' nello stesso tempo una carta plurifunzionale cioè capace di rispondere ad una serie di esigenze diverse. Può infatti servire quale strumento di indagine, anche settoriale, su numerose categorie o tipi di interventi. Essa è contemporaneamente strumento di valutazione globale dell'impatto dell'azione umana su quell'organismo vitale di un territorio che è un sistema idrografico nelle sue componenti naturali ed artificiali.

La carta consente pure una ricostruzione concisa della storia dell'azione dell'uomo. La ricostruzione storica può assumere un duplice significato. In primo luogo essa permette di delineare la semplice successione cronologica degli interventi. La conoscenza di tale successione già di per sé aiuta a valutare in modo più puntuale i reciproci possibili influssi e le interferenze tra gli interventi. In secondo luogo, essa consente un esame ed una riflessione sui modi secondo i quali l'uomo si è accostato direttamente o indirettamente ai sistemi idrici, cioè sulla sua politica delle acque inscindibilmente connessa a quella del territorio. E' un fatto di indubbia importanza. Numerosi interessanti interrogativi potrebbero scaturire da riflessioni di questo genere.

Il confronto di questa carta con numerose altre carte tematiche fisiche, umane ed economiche sicuramente suggerisce stimolanti considerazioni. Nello stesso momento in cui la carta indica tante irreversibili impronte lasciate dall'uomo sul territorio e sui corsi d'acqua in particolare, non di rado vincolanti per interventi futuri, essa evidenzia la frequente conflittualità, e, in non rari casi, la contraddittorietà degli interventi stessi.

Questa carta pare dunque uno strumento meritevole di ulteriori affinamenti, ma già fin d'ora costituisce un mezzo di particolare utilità per l'approntamento di un quadro conoscitivo della situazione passata ed attuale dei bacini fluviali, e in generale di più vasti territori, doverosamente preliminare ad una corretta pianificazione territoriale. Nel medesimo tempo le riflessioni e i suggerimenti che possono nascere da una sua attenta osservazione rappresentano degli orientamenti per interventi futuri più meditati e coordinati.

Riassunto - Gli interventi umani diretti o indiretti sui corsi d'acqua sono assai numerosi. L'analisi dei problemi derivanti da tali interventi e, soprattutto, l'individuazione dei criteri più efficaci per la loro rappresentazione su una specifica carta tematica costituiscono lo scopo del presente studio.

Natura, dimensioni, data di realizzazione, stato di efficienza o di

attività sono gli aspetti di ogni intervento evidenziati con i simboli della legenda proposta. La carta tematica così costruita pone in risalto il dinamismo dell'azione umana nel tempo e, simultaneamente, induce ad una considerazione globale ed integrata degli interventi e delle loro reciproche possibilità d'interazione.

A titolo di esemplificazione applicativa della legenda si è realizzata una carta in bianco e nero degli interventi umani diretti in un'area campione. E' stato ritenuto particolarmente idoneo a tal fine l'alto bacino del T. Cismón nelle Alpi Dolomitiche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BANCHER, M. : Indagine idrogeologica del Comprensorio Cismón-Vanoi,-
(Fiera di Primiero, s.i.p., 1975).
- BERNARDI, S.; COSTA, F.; VAZZOLER, S.; VINCENZI, Z.: "Immissione di
acque dolci e inquinanti nella Laguna di Venezia",
Convegno di Studi "Laguna, fiumi, lidi; cinque secoli
di gestione delle acque nelle Venezia", Venezia, 1983,
mem. II-12 (Venezia, La Press, 1983).
- BRAIONI, M.G.; CASELLATO, S.; DUZZIN, B.; MARIN, V.; SALVADORI, O.; ZITEL-
LI, A.: "Caratteristiche fisiche, chimiche e micro-
biologiche delle acque", in Il territorio della Brenta,
M. ZUNICA ed., p. 194, (Padova, CLEUP, 1981).
- CASTIGLIONI, G.B.; PELLEGRINI, G.B.; NARDIN, M. e FERRARI, L.; MATTANA
U.: "Note di commento alla carta dell'alluvione del
novembre 1966 nel Veneto e nel Trentino-Alto Adige:
effetti morfologici e allagamenti", Atti XXI Congresso
Geografico Italiano, Verbania, 1971, vol.2, t.1, p.269
(Novara, De Agostini, 1973).
- CITTOLIN, G.; DUZZIN, B.; NEGRONI, L.; SALVADORI, O.: "Incidenze antropi-
che sulla qualità delle acque del bacino di pianura",
in Il territorio della Brenta, M. ZUNICA ed., p.189
(Padova CLEUP, 1981).
- CROCE, D.; NODARI, P.; PELLEGRINI, G.B.; TESSARI, F.: "Effetti dell'allu-
vione del novembre 1966 sulle sedi abitate delle Tre
Venezie", Atti XXI Congresso Geografico Italiano, Verba-
nia, 1971, vol.2, t.1, p.291 (Novara, De Agostini,
1973).
- FOSSATO, V.U. : "Ricerche idrologiche e chimico-fisiche sul fiume Adige
a Boara Pisani. Giugno 1968 - Giugno 1970", Archiv.
Oceanogr. Limnologia, 17, 105 (1971).
- ID. : "Ricerche idrologiche e chimico-fisiche sul fiume Po a
Polesella. Giugno 1968 - Giugno 1970", Archiv. Ocea-
nogr. Limnologia, 17, 125 (1971).
- REGIONE TRENTO-ALTO ADIGE; CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E
AGRICOLTURA TRENTO: Carta Forestale del Trentino, vol.
4 (Trento, Uff. Duplicaz. C.C.I.A.A., 1973).
- RINALDO, Al. e RINALDO An.: "Determinazione per singoli recapiti delle
quantità di azoto e di fosforo che pervengono annualmen-
te in laguna di Venezia dal proprio bacino scolante
relativamente ai territori agricoli", Convegno di Studi
"Laguna, fiumi, lidi; cinque secoli di gestione delle
acque nelle Venezia", Venezia, 1983, mem. II-25 (Vene-
zia, La Press, 1983).

- TESSARI, F. : "Il regime idrologico del Brenta", in Il territorio della Brenta, M. ZUNICA ed., p.5 (Padova, CLEUP, 1981).
- ID. : "Lo sfruttamento idroelettrico nel bacino del Brenta", in Il territorio della Brenta, M. ZUNICA ed., p.161 (Padova, CLEUP, 1981).
- ID. "Interventi umani sui fiumi e ripascimento costiero: alcune considerazioni e proposte d'indagine", Atti XXIII Congresso Geografico Italiano, Catania, 1983, vol.2, t.3, p.274 (Catania, Edigraf, 1983).
- ZINGALES, F.; BENDORICCHIO, G.; ALESSANDRINI, S.; MARANI, A.: "Inquinamento della Laguna di Venezia da sorgenti diffuse", Convegno di Studi "Laguna, fiumi, lidi; cinque secoli di gestione delle acque nelle Venezia", Venezia, 1983, mem. II-29 (Venezia, La Press, 1983).

F. TESSARI
 PROPOSTA DI LEGENDA PER UNA CARTA
 DEGLI INTERVENTI UMANI SUI CORSI D'ACQUA

INTERVENTI UMANI DIRETTI

 Muro di sponda o rivestimento arginale

 Scogliera

 Repellenti

 Gabbioni di pietrame

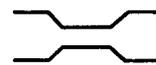
 Briglie singole e in serie. Si indica il numero complessivo delle opere se non singolarmente cartografabili

 Soglie singole e in serie. Si indica il numero complessivo delle opere se non singolarmente cartografabili

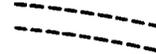
 Cunetta

 Svaso d'alveo

 Ponte

 Restringimento d'alveo

 Allargamento d'alveo

 Rettifica d'alveo

 Nuova inalveazione

1972

Data di realizzazione degli interventi

 Drizzagno

Canale d'irrigazione

 Diversivo

 Aree golenali

Variazioni di copertura e d'uso dell'area golenale:

 = III variazione da incolto a prato

 III M da prato ad arativo

 III ☞ da prato ad arbusteto

 M ☞ da arativo a colture arboree

 M ☞ da arativo a bosco

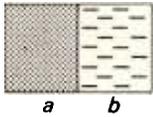
 ☞ M da bosco ad arativo



variazione da arbusteto a prato



Bacino o vasca di laminazione delle piene



Lago serbatoio
a) in funzione
b) colmato da alluvioni



Diga
a) in funzione
b) fuori uso



Traversa o altro sbarramento fluviale
a) in funzione b) fuori uso



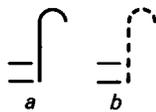
Conca o sostegno per navigazione
a) in funzione b) fuori uso



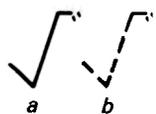
Chiavica
a) in funzione
b) fuori uso



Sfioratore
a) in funzione
b) fuori uso



Sifone
a) in funzione
b) fuori uso



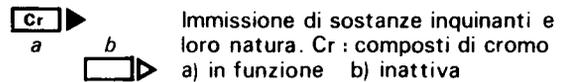
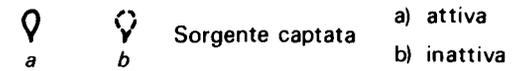
Idrovora
a) in funzione
b) fuori uso



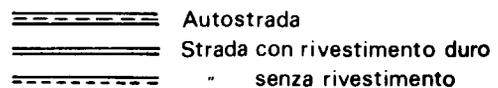
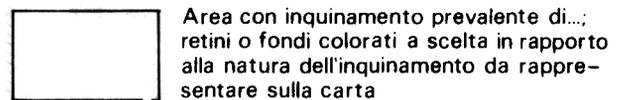
Cava in alveo
a) attiva
b) inattiva



Cava in area golenale
a) attiva b) inattiva



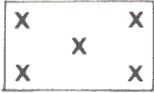
INTERVENTI UMANI INDIRETTI



Opere di protezione e conservazione dei versanti.



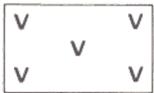
Terrazzamenti



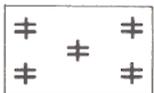
Cespugliamenti



Viminate, graticciate

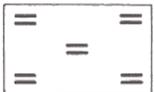


Drenaggi

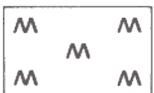


Altre difese di versante

Tipi di copertura e d'uso del suolo.



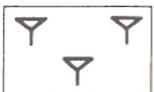
Incolto



Arativo, colture erbacee



Prato



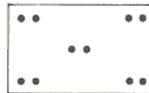
Frutteto, colture arboree



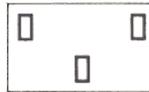
Arbusteto



Bosco

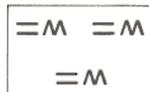


Area "urbanizzata": campi sportivi, parcheggi e assimilabili

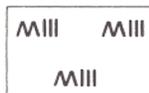


Area edificata: area caratterizzata dalla presenza di gran numero di edifici

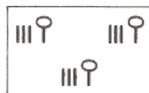
Mutamenti di copertura e d'uso del suolo. Situazione iniziale e finale.



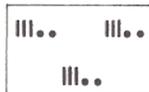
Da incolto ad arativo



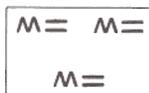
Da arativo a prato



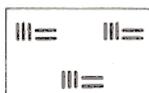
Da prato a bosco



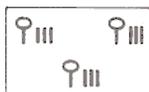
Da prato ad area "urbanizzata"



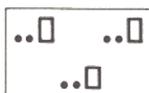
Da arativo ad incolto



Da prato ad incolto



Da bosco a prato



Da area "urbanizzata" ad area edificata