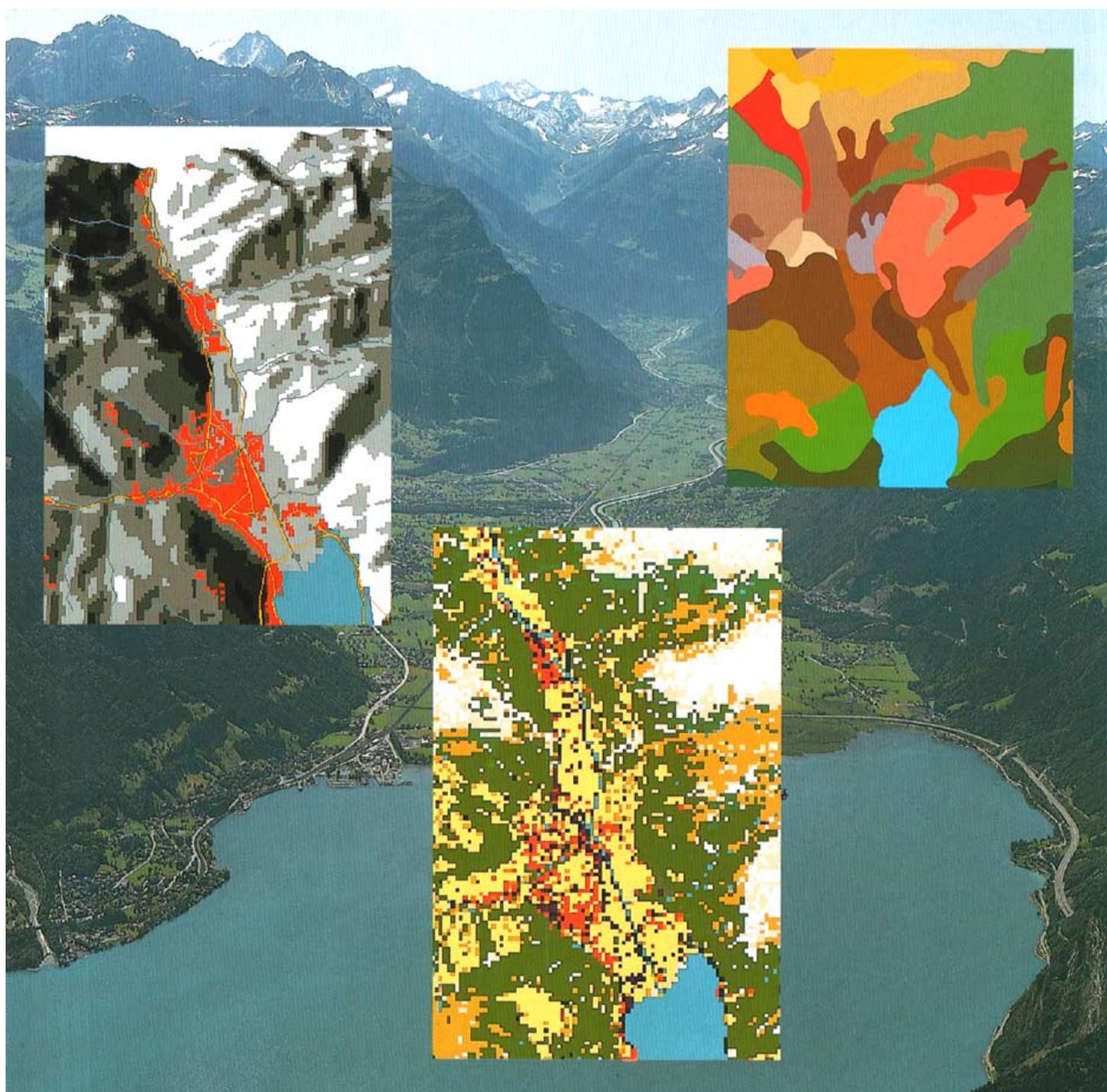


GEOSTAT

Il servizio della Confederazione per i dati geostatistici

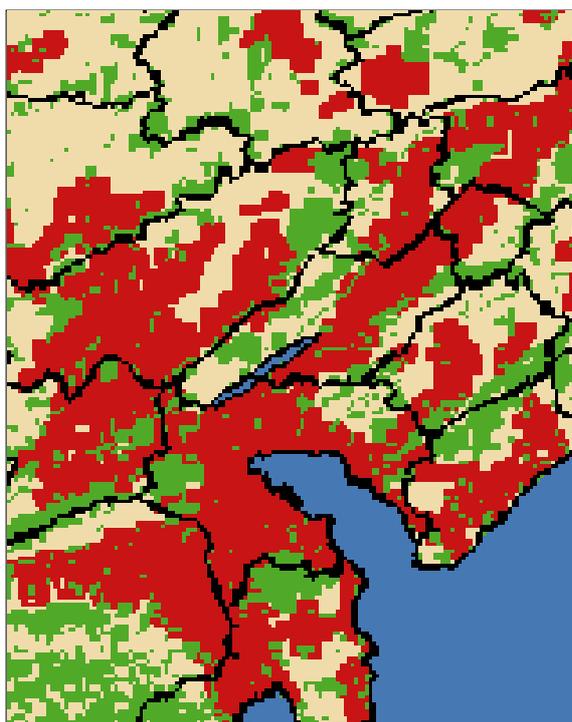


Introduzione: i dati geostatistici

Per poter affrontare molti compiti e problematiche recenti, c'è sempre più bisogno di dati geostatistici, dati cioè riferiti a specifiche realtà spaziali, facendo astrazione da unità amministrative come i Comuni. Con l'avvento dei sistemi di informazione geografica, acquistano viepiù importanza l'allestimento e la diffusione di dati digitali rapportati ad unità territoriali più piccole e più flessibili. Il presente opuscolo espone brevemente le prestazioni e le possibilità della banca di dati geostatistici gestita da GEOSTAT dell'Ufficio federale di statistica. Esso illustra in grandi linee la struttura e il metodo di lavoro di GEOSTAT e fornisce informazioni sia sulla geometria che sul contenuto dei dati raccolti. Alcuni esempi di possibili applicazioni mostrano inoltre l'utilità di GEOSTAT a fini scientifici e anche pratici, come nell'ambito della pianificazione del territorio e della ricerca in materia ambientale.

Nel 1990, in Svizzera vivevano circa 6,9 milioni di persone. Le zone d'insediamento rappresentano circa 242.000 ettari, cui vanno aggiunti poco meno di 100.000 ettari di superficie edificabile non ancora sfruttata. Un buon quarto del territorio nazionale è ricoperto di boschi. Un ulteriore 25 per cento appartiene alle superfici improduttive (rocce, cespugli, vegetazione improduttiva, ghiacciai, laghi).

Questi cinque dati scelti casualmente provengono dalla moltitudine di materiale raccolto in massima parte dall'Ufficio federale di statistica (UST), che può essere consultato sia da specialisti che dal grande pubblico. Molti dati della statistica sono significativi di per sé, altri acquistano invece significato solamente se combinati ad altri dati. La varietà geografica del nostro Paese rende particolarmente interessante la combinazione di dati statistici con la struttura del territorio. Sino a pochi anni fa, ci si doveva accontentare dei Comuni quali unità minime in cui suddividere il territorio. Va da sé che i dati sulla densità demografica – ad esempio abitanti per Comune nelle zone fittamente ricoperte di boschi e nelle zone di montagna – non avevano alcun senso, in quanto la superficie effettivamente abitata all'interno di un Comune comprendeva solamente una frazione della zona considerata.



Primi passi verso l'ottenimento di dati geostatistici esatti

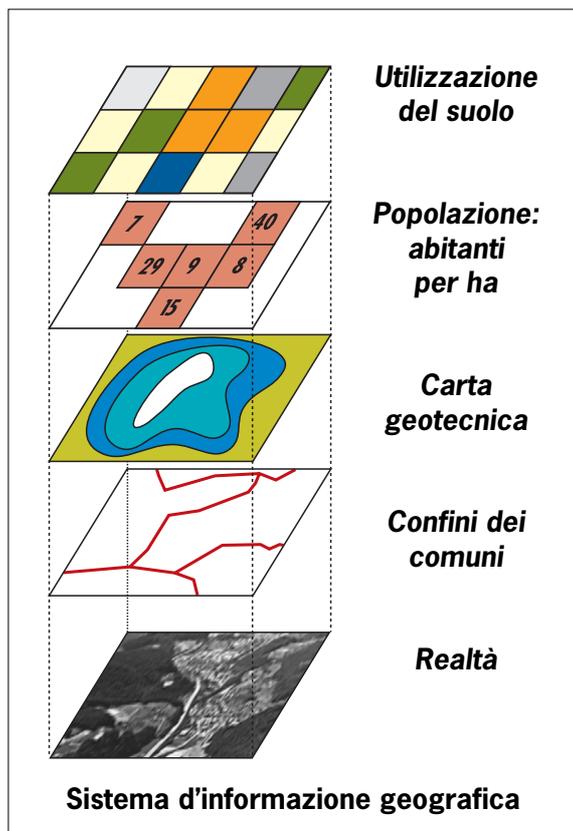
Un passo decisivo verso l'ottenimento di dati statistici con riferimento spaziale esatti è stato compiuto dall'Istituto di pianificazione locale, regionale e nazionale (ORL) del Politecnico federale di Zurigo. Gli scienziati del Politecnico hanno di fatto elaborato una banca dati per la pianificazione nazionale del territorio, il cosiddetto «reticolo di informazioni». Oltre alle tradizionali serie di dati sui Comuni, la banca disponeva di un insieme di dati concernenti la superficie, basato su un sistema di riferimento a forma di griglia con maglie di 100 x 100 metri, la «rete ettometrica». Fra i dati più importanti contenuti in questa raccolta figura la serie concernente l'utilizzazione del territorio, conformemente alla statistica della superficie del 1972 rilevata sulla base delle carte nazionali in scala 1:25.000. Ad ogni ettaro è stato assegnato un tipo di utilizzazione predominante sulla base delle indicazioni della carta nazionale.

Il progetto di banca dati per la pianificazione del territorio prevedeva di completare costantemente il sistema con dati significativi, segnatamente per quanto concerne la situazione demografica, la popolazione attiva, l'economia, la struttura del patrimonio immobiliare, ma anche la formazione, la cultura ed il tempo libero, la salute e l'assistenza, come pure il traffico, l'approvvigionamento e il grado di pianificazione. All'epoca non ci si rese però conto del volume di lavoro che la rilevazione, l'immagazzinamento e l'elaborazione dei dati della rete ettometrica avrebbero comportato.

Quello che gli elaboratori del reticolo di informazioni cercarono di creare negli anni '70 sarebbe oggi considerato un «sistema d'informazione geografica». Grazie agli enormi progressi compiuti nel settore della microelettronica, sistemi di questo tipo sono ai nostri giorni in grado di fornire prestazioni che, 20 anni fa, sembravano impossibili.

Carta tematica sulla base di dati GEOSTAT

Cos'è un sistema d'informazione geografica ?



stema d'informazione geografica avviene mediante la descrizione della situazione (geometria) e delle caratteristiche specifiche (attributi) di un determinato oggetto. Vengono inoltre mantenuti i rapporti territoriali fra i diversi oggetti (rapporti di vicinato/topologia).

Gli oggetti sono gli elementi più piccoli di un SIG, ai quali possono essere attribuite l'ubicazione e le caratteristiche (attributi).

- I dati geometrici descrivono la posizione assoluta e relativa dell'oggetto nello spazio. A tal fine vengono usate le coordinate di un sistema unitario (nell'ambito di GEOSTAT, le coordinate nazionali utilizzate dall'Ufficio federale di topografia).
- Gli attributi descrivono le caratteristiche tematiche, non geometriche, di un determinato oggetto. I dati concernenti gli attributi sono immagazzinati a parte e sono collegati, mediante una chiave interna, ai dati geometrici.

Lo scopo di un sistema d'informazione geografica (SIG) è di riprodurre il mondo reale in un modello. Mediante la trasformazione e l'elaborazione dei dati all'interno del modello, possono ad esempio essere studiati processi che modificano o influenzano l'ambiente. Tali studi possono servire come basi decisionali per l'amministrazione, l'economia e la ricerca.

Un sistema d'informazione geografica contiene dati concernenti il territorio quali, da una parte:

- l'atmosfera
- la superficie della Terra e
- il suolo

e, d'altra parte:

- la popolazione e l'economia,
- le strutture tecniche ed amministrative, quali edifici, impianti, ecc.,
- ulteriori dati economici ed ecologici.

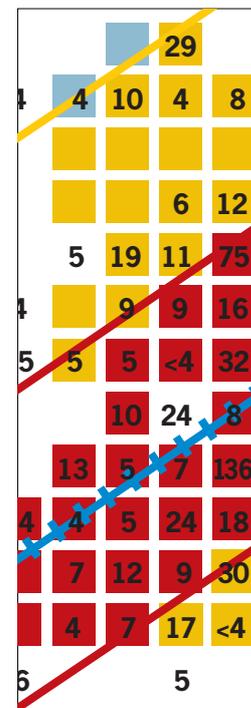
I sistemi d'informazione geografica consentono di rilevare ed elaborare in modo sistematico i dati in essi contenuti sulla base di un sistema di riferimento territoriale unitario. La trasformazione di oggetti del mondo reale in oggetti di un si-

Scelta e combinazione di diversi dati

Un sistema d'informazione geografica sarà tanto più valido quanto più le diverse serie di dati potranno essere collegate fra loro secondo uno scopo preciso e, per quanto possibile, rappresentate in modo significativo.

Quale esempio illustrativo di tale «intersezione» di dati presentiamo, a pagina 14, lo studio sulla diffusione del rumore eseguito nel Basso Vallese. Al fine di stabilire quanti siano gli abitanti particolarmente esposti al rumore dei treni, il servizio GEOSTAT ha messo in relazione le zone che, dai calcoli effettuati, risultano essere rumorose con i dati del censimento del 1990, grazie al quale è possibile trovare una correlazione fra dati demografici e territorio. Per eseguire tale operazione, il servizio si è fondato sulle coordinate degli edifici abitativi rilevati nell'ambito del censimento delle abitazioni.

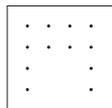
Il servizio GEOSTAT consente inoltre differenziazioni più sottili in presenza di determinate caratteristiche, quali l'età, la popolazione attiva, ecc.



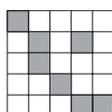
Sistemi di riferimento territoriale di dati



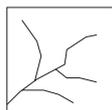
Dati con riferimento spaziale rappresentati da punti: questi sono definiti dalle loro coordinate XY, per. es. il centro del Comune



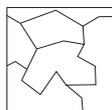
I punti distribuiti ordinatamente in un reticolo possono essere rappresentati anche in forma di **griglia**, per. es. utilizzazione del suolo



Nelle rappresentazioni dei **dati con riferimento spaziale in forma di reticolo** le caratteristiche vengono attribuite alle celle del reticolo; per es. popolazione per ettaro



Dati con riferimento spaziale rappresentati da linee: queste sono definite dalle coordinate XY dei punti d'inizio e di fine e di punti intermedi, per es. corsi d'acqua



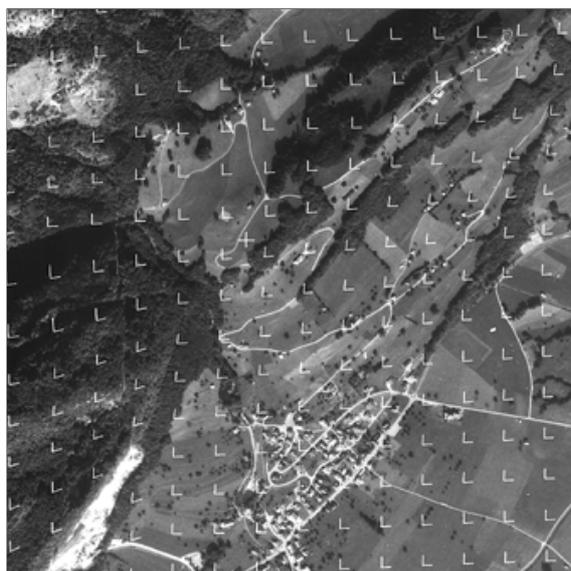
Dati con riferimento spaziale rappresentati da poligoni: questi sono definiti dalle coordinate XY della linea perimetrale; per es. laghi, inventari federali.

Precisione e possibilità di rappresentazione di punti campione

Punti ordinati in modo regolare possono essere rappresentati anche in forma di reticolo. Quale esempio, consideriamo la statistica della superficie del 1979/85, basata sui punti campione situati all'intersezione dei segmenti che costituiscono la rete. Al fine della statistica, è stata rilevata l'utilizzazione del suolo in ognuno dei punti considerati. Ogni punto campione, associato ad un attributo, rappresenta statisticamente la superficie di una cella della rete ossia, nel caso della statistica della superficie, un ettaro.

Il margine d'errore dei campioni di questo genere dipende sia dal numero dei punti che corrispondono ad una caratteristica all'interno di una determinata zona di utilizzazione, sia dalla distribuzione di tali punti. In particolare, occorre tenere conto del fatto che oggetti dalle superfici piccole e lineari (edifici, strade) possono essere riprodotti soltanto in modo incompleto, mentre utilizzazioni più estese e in relazione fra di loro (boschi, terreni coltivati) possono essere meglio rappresentate. Occorrerà pertanto tenere conto di tale fattore al momento dell'analisi e dell'interpretazione dei dati.

Riprodotta con l'autorizzazione dell'Ufficio federale di topografia del 09.11.1994



Statistica della superficie 1979/85: le due figure mostrano la stessa regione - a sinistra come foto aerea sulla quale sono stati indicati i punti campione, a destra come reticolo con la rappresentazione dell'utilizzazione del suolo.

Compiti e metodo di lavoro di GEOSTAT

Dalla banca dati per la pianificazione del territorio a GEOSTAT

Nel 1976, la banca dati per la pianificazione del territorio è passata dall'Istituto di pianificazione locale, regionale e nazionale (ORL) all'Ufficio federale di statistica (UST). In seguito a tale trasferimento, la banca dati, inizialmente concepita specificamente in relazione a determinati compiti, si è trasformata in un sistema aperto. A poco a poco, i dati con riferimento spaziale sono stati ampliati.

Nell'ambito della statistica della superficie 1979/85, è stata valutata l'introduzione di un sistema d'informazione geografica che avrebbe sostituito la griglia di informazioni e avrebbe costituito l'infrastruttura informatica di base per la nuova statistica della superficie.

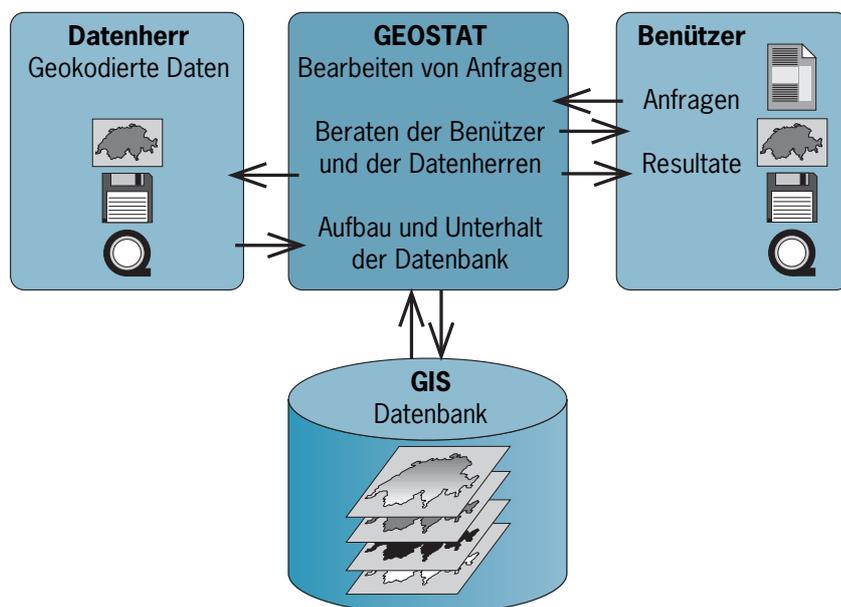
Nel 1987 si è deciso di creare un sistema di questo tipo e di istituire, in seno all'Ufficio federale di statistica, un servizio incaricato della gestione della nuova banca dati e, soprattutto, della consulenza destinata agli utilizzatori dei dati: il servizio GEOSTAT.

Nel frattempo, sia i dati che le richieste di utilizzazione, di analisi e di prodotti in forma digitale si sono moltiplicati. GEOSTAT ha ormai assunto nuove dimensioni e possiede oggi una banca dati operativa, apprezzata da numerosi specialisti in materia.

Organizzazione e funzione di GEOSTAT

Le attività di GEOSTAT si concentrano essenzialmente su due settori: anzitutto l'aspetto informatico, ossia la gestione e l'ampliamento del sistema EED, nonché la programmazione, il potenziamento della banca dati, le verifiche ed i controlli di plausibilità.

Il secondo settore di attività corrisponde invece alle funzioni di un servizio vero e proprio, ossia di gestire il flusso di dati da e verso GEOSTAT. A tal fine, vengono curati i contatti fra i titolari dei dati e gli utilizzatori, allo scopo di giungere ad uno scambio istituzionale di informazioni sui dati geostatistici e sui sistemi d'informazione esistenti (manuale dell'utilizzatore, catalogo o registro svizzero dei dati SIG e dei sistemi SIG). Il servi-



I servizi di GEOSTAT

zio è responsabile, dal punto di vista amministrativo e tecnico, dello scambio dei dati e risponde a qualsiasi tipo di domanda posta dagli utilizzatori, sia telefonicamente sia per iscritto.

Il titolare dei dati è la persona o l'istituzione che può far valere un diritto d'autore sui dati in questione. Di conseguenza, può esigere che per la loro utilizzazione vengano rispettate determinate condizioni. Le serie di dati vengono fornite a GEOSTAT dai servizi specializzati dei titolari. Questi sono responsabili dell'esattezza, dell'attualità, della descrizione e dell'aggiornamento dei dati.

GEOSTAT raccoglie principalmente dati geostatistici disponibili all'interno dall'Amministrazione federale per tutto il Paese e d'interesse pubblico. Se necessario, il servizio uniforma i dati raccolti, al fine di introdurli nella banca dati SIG rispettando la compatibilità con le serie già esistenti. Quale parametro standard viene considerata la scala 1:25000 o l'ettaro. I dati geostatistici contenuti in GEOSTAT possono essere collegati e combinati fra di loro, consentendo pertanto utilizzazioni in ambiti assai diversi.

Il compito principale del servizio GEOSTAT è di assistere con competenza gli utilizzatori nell'adempimento dei loro mandati. Il servizio consiglia e assiste gli utilizzatori nella scelta delle forme più adatte di trasmissione dei dati e delle possibili combinazioni degli stessi.

Il manuale dell'utilizzatore di GEOSTAT

Una guida completa dell'utilizzatore facilita l'accesso ai dati di GEOSTAT. E' disponibile in due lingue (francese e tedesco) su carta e in forma digitale (formato Acrobat PDF). Descrive la procedura d'ottenimento dei dati, schizza le prestazioni del servizio GEOSTAT, enuncia le condizioni generali della consegna dei dati e spiega i problemi concernenti la protezione dei dati.

La maggior parte del manuale è dedicata alla descrizione dei dati di GEOSTAT: fornisce informazioni sull'origine, la rilevazione e la preparazione dei dati, tratta della loro significatività e mette in evidenza eventuali particolarità di cui occorre tenere conto al momento dell'utilizzazione. I possessori del manuale ricevono periodicamente aggiornamenti e complementi.

Prima edizione 1992 con aggiornamenti 1994/97/99 ottenibile presso:

Ufficio federale di statistica
Servizio GEOSTAT
2010 Neuchâtel
E-Mail: geostat@bfs.admin.ch

Numeri di ordinazione:
edizione francese: 008-0
edizione tedesca: 007-0
Prezzo: 48.- franchi.

GEOSTAT si adopera affinché i dati geostatistici vengano raccolti e riuniti in modo coordinato su tutto il territorio nazionale. In tal modo dovrebbero essere evitati, per quanto possibile, doppioni nella raccolta e gestione di dati, tanto all'interno quanto all'esterno della Confederazione.

I compiti principali di GEOSTAT possono essere riassunti nel modo seguente:

- Riunione e gestione di diversi dati geostatistici e di interesse generale disponibili all'interno dell'Amministrazione federale o di altre istituzioni.
- Preparazione e utilizzazione dei dati, secondo i bisogni degli utilizzatori, nonché consulenza ed assistenza agli utilizzatori nell'utilizzazione e nell'esecuzione di progetti.
- Consulenza ai produttori di dati geostatistici e coordinamento a livello nazionale per quanto concerne sia il formato dei dati sia le tecniche di rilevazione e di utilizzazione.



Migliorando le possibilità di utilizzazione delle foto riprese dai satelliti, anche il loro impiego nei sistemi d'informazione geografica acquisterà maggiore importanza (foto Landsat Svizzera; AC Art&Commodity © ESA, St. Gallen)

Il catalogo di dati di GEOSTAT è strutturato secondo livelli tematici. I dati vengono in tal modo separati ed assegnati a categorie di pari livello (p. es. suolo, pianificazione del territorio). La concezione dei livelli non implica alcuna relazione fra i diversi settori tematici. Per rappresentazioni e analisi, le serie di dati delle diverse categorie possono essere messe in relazione o separate tra loro mediante sovrapposizione. Attualmente, GEOSTAT mette a disposizione le seguenti serie di dati, sulle quali il manuale fornisce informazioni dettagliate:

Confini dei Comuni della Svizzera

Serie di dati poligonali, digitalizzati a partire dalle carte nazionali in scala 1:25000, stati 1990, 1994, 1996 e 1998.

Ricavati dai dati originali sopraindicati, i **confini generalizzati dei Comuni** sono disponibili in quattro serie di dati poligonali generalizzati secondo gradi crescenti.

Dati topografici

Serie di dati per punto, modello digitale del terreno della Svizzera, ampiezza delle maglie 100 m: altitudine, pendenza, esposizione, valori assoluti e suddivisi in classi.

Carta geotecnica semplificata e cartine delle attitudini del suolo della Svizzera.

Serie di dati poligonali delle 144 categorie della cartina delle attitudini dei terreni scala 1:200'000 di 1980 resp. del contenuto dei 60 soggetti riuniti in 30 classi della cartina geotecnica 1963-67 1:200'000: depositi incoerenti (5 classi), rocce (23 classi), zone soggette a scoscendimenti e a cendimenti.

Laghi; rete idrologica e entità idrografiche della Svizzera

Serie di dati poligonali, basati sulla carta nazionale 1:25.000; serie di dati lineari e serie di dati poligonali, tutti e due rilevati nell'ambito dei lavori fatti per l'atlante idrologico della Svizzera e basati sulla carta nazionale 1:200'000.

Statistica della superficie della Svizzera 1972

Serie di dati in forma di reticolo, con 12 tipi di utilizzazione, basati sulla carta nazionale in scala 1:25'000 e 1:50'000.

Principio della rilevazione del 1972: utilizzazione predominante del suolo in ogni ettaro considerato.

Statistica della superficie della Svizzera 1979/85 e 1992/97

Rilevazione campionaria, basata su una rete (100x100 m) di punti campione sovrapposta alle fotografie aeree dell'Ufficio federale di topografia. Principio della rilevazione: utilizzazione effettiva del suolo nei punti campione.

- Serie di dati per punto con 15 o 24 tipi di utilizzazione
- Serie di dati in forma di reticolo. Dati di base con 17 tipi di utilizzazione e 3 gradi di generalizzazione.

Censimento federale della popolazione, degli edifici e delle abitazioni

Serie di dati in forma di reticolo, aggregati per ettaro.

1970: 3 caratteristiche, valori riuniti in classi, disponibili per 750 Comuni

1980: 54 caratteristiche, valori assoluti, disponibili per 620 Comuni

1990: 389 caratteristiche, valori assoluti, disponibili per tutta la Svizzera

Censimento federale delle aziende 1995/96

Serie di dati per punto, contenente 984 caratteri aggregati per ettaro, che trattano degli impiegni e delle attività economiche secondo la NOGA.

Zone edificabili della Svizzera

Serie di dati per punto, ripresi sulla base delle carte 1975-1987. Le zone industriali e puramente artigianali compaiono in una classe a parte.

Limiti delle zone agricole

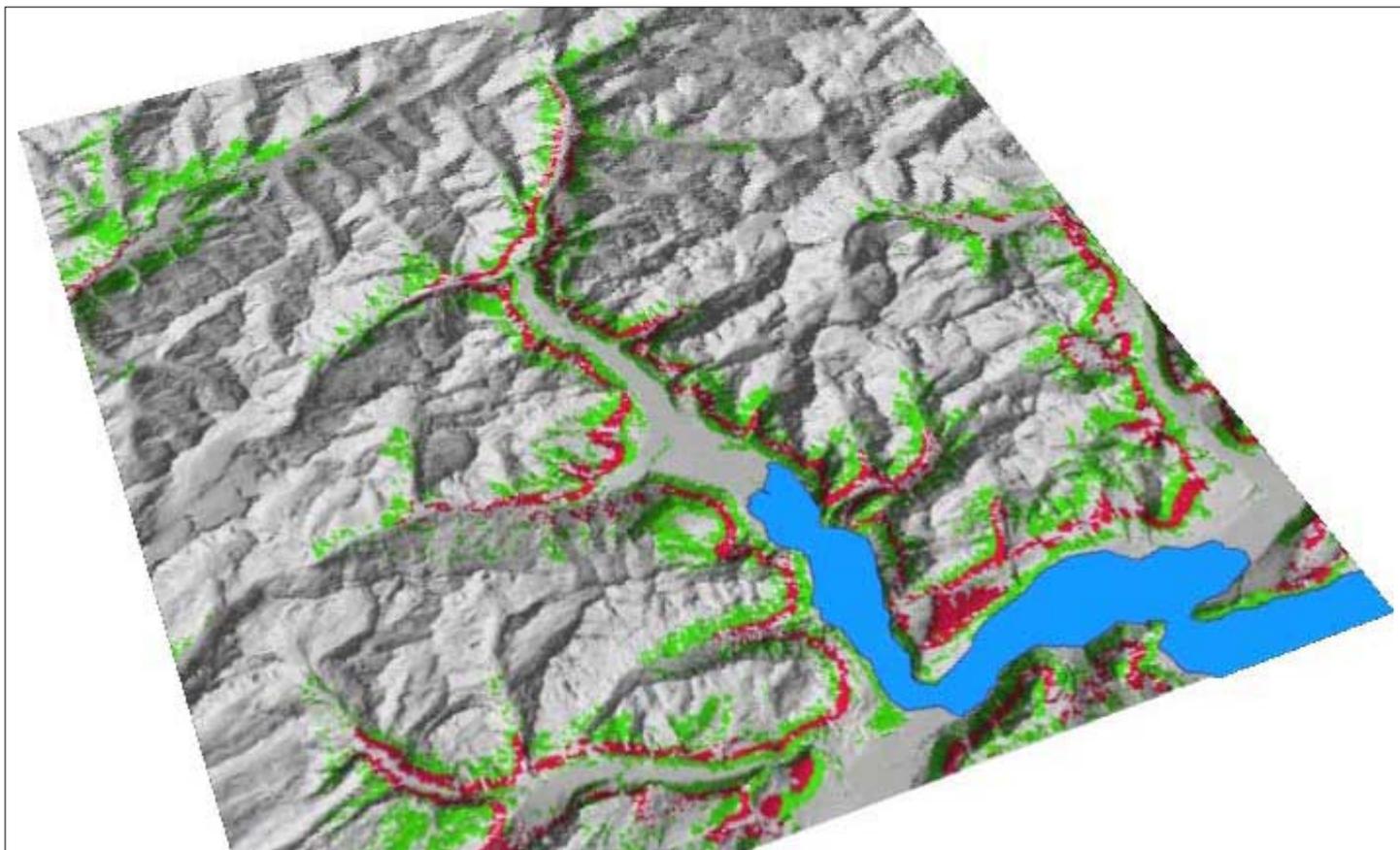
Serie di dati poligonali, basati sulle carte nazionali scala 1:25'000.

Inventari federali, zone protette

Serie di dati poligonali, basati sulle carte nazionali 1:25.000.

- Inventario federale dei paesaggi e dei monumenti naturali di importanza nazionale.
- Inventario federale delle riserve di uccelli acquatici e migratori d'importanza internazionale e nazionale.
- Inventario delle colonie di stambecchi.
- Inventario federale delle bandite di caccia.
- Inventari federali delle torbiere alte e di transizione, delle torbiere basse e dei paesaggi palustri di importanza nazionale.
- Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale.

Superfici boschive minacciate



Gli studi condotti sulla salute dei boschi in Svizzera hanno rivelato che determinate regioni in altitudine sono confrontate a forti emissioni atmosferiche. Si tratta in particolare delle zone che, in seguito a inversioni delle condizioni meteorologiche, rimangono coperte per diverso tempo da una coltre di nebbia alta. I punti critici sono situati, soprattutto nella zona alpina e prealpina, fra gli 800 e i 1100 metri sopra il livello del mare.

Una rappresentazione chiara delle zone boschive minacciate

Al fine di offrire una panoramica delle zone boschive particolarmente minacciate, nella forma più chiara possibile e comprensibile anche per i non specialisti, la carta è stata realizzata in modo tridimensionale. Soltanto con una visione a volo d'uccello sarebbe stato possibile cogliere la reale estensione spaziale della fascia situata fra gli 800 e i 1100 m sopra il livello del mare. Una carta bidimensionale avrebbe invece rappresentato le zone in questione soltanto sotto forma di strette strisce.

L'esempio di Uri

La figura illustra un modello tridimensionale nel quale sono rappresentati gran parte del Cantone Uri e le zone confinanti (coordinate 671.000/164.241 e 711.600/208.401). La superficie boschiva (senza il bosco arbustivo) rilevata nell'ambito della Statistica della superficie 1979/85 viene suddivisa in tre classi di altitudine:

- sotto gli 800 metri
- dagli 800 ai 1100 metri
- sopra i 1100 metri

Nell'illustrazione, le zone situate ad altitudine media (quelle più frequentemente coperte dalla nebbia) sono colorate in rosso, mentre le altre sono verdi.

Il modello digitale del terreno elaborato da GEOSTAT è utilizzato nel modo seguente:

- raffronto con la superficie boschiva, al fine di classificare le zone boschive secondo l'altitudine;
- calcolo del grado di ombreggiatura del territorio con un'incidenza della luce da Nordest (315 gradi) scelta liberamente. Grazie a questo procedimento, è possibile calcolare l'inten-

Regione di Uri

sità luminosa in funzione dell'angolo fra il terreno e l'incidenza della luce;

- rappresentazione in prospettiva del terreno. La superficie del terreno viene messa in risalto mediante linee successive adiacenti o mediante la colorazione secondo l'ombreggiatura del terreno. Qualora si riveli necessario, sono inoltre possibili rappresentazioni mediante la combinazione dei due metodi.

La rappresentazione tridimensionale della regione di Uri mostra, oltre a come il bosco circonda il fondovalle come una cintura, anche la posizione delle zone ad altitudine critica: la zona boschiva più minacciata si trova essenzialmente sui versanti ripidi della valle e protegge - almeno finché il bosco resterà in buone condizioni - gli insediamenti e le superfici agricole dalla caduta di massi e dalle valanghe. Ulteriori analisi fondate su una combinazione di dati scelti, ad esempio sulla pendenza dei terreni o sull'agricoltura, con i dati del censimento della popolazione e delle abitazioni potrebbero anch'esse fornire preziose informazioni.

Utilizzazione dei dati in forma di tabella: Superfici boscate del Cantone Uri secondo alcuni livelli altimetrici

Dati in km²

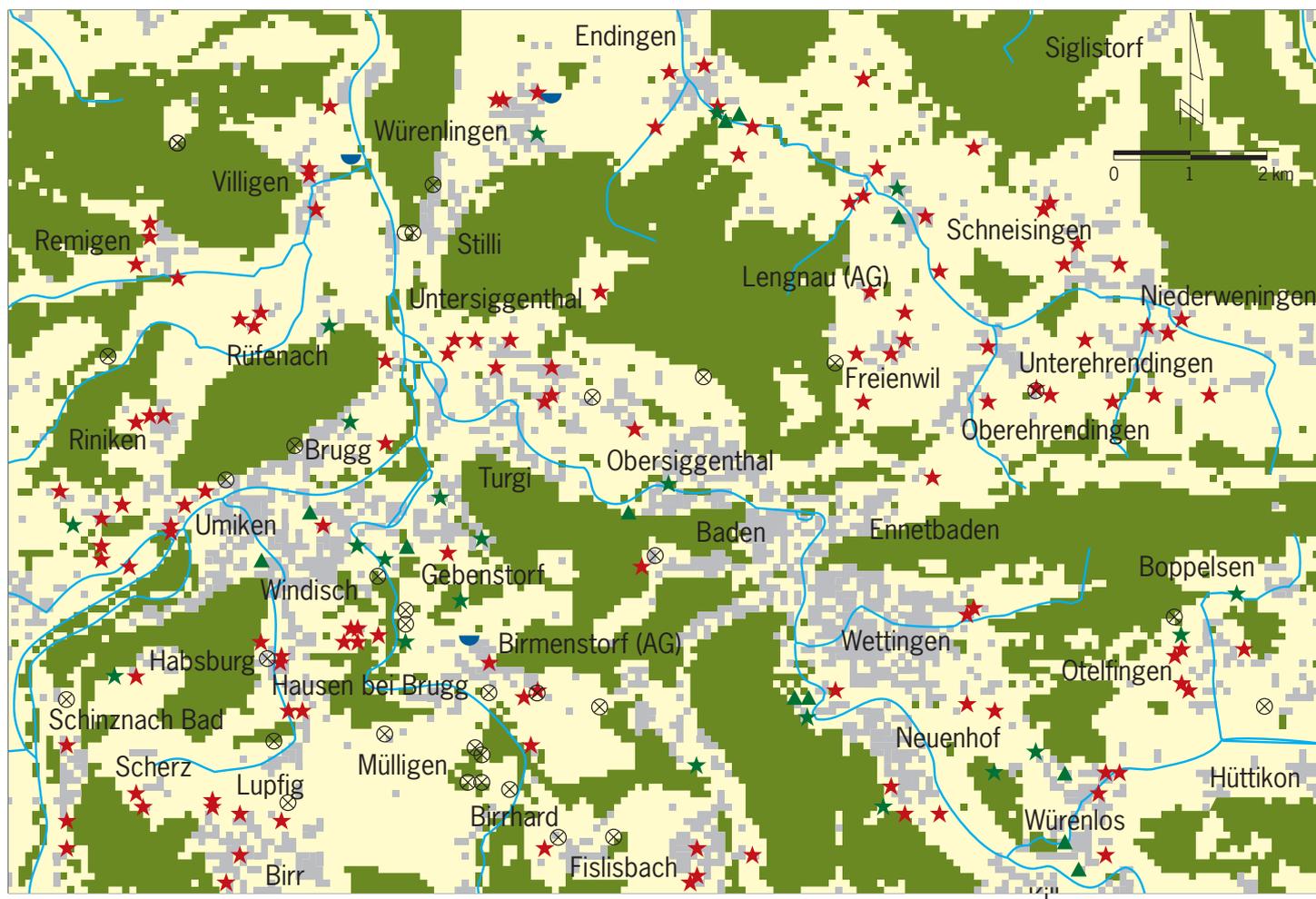
Altitudine	Superficie boscata	in %	Superficie totale	in %
sotto gli 800 m s.m.	21.46	16.7	77.49	7.2
tra 800 e 1100 m s.m.	33.11	25.7	57.08	5.3
sopra i 1100 m s.m.	74.24	57.6	942.01	87.5
Totale	128.81		1076.58	

Dati utilizzati

- **Statistica della superficie 1979/1985:**
Utilizzazione del suolo con 15 categorie di utilizzazione
Punti ettometrici
Fonte: UST
- **Dati topografici:**
Punti ettometrici
Fonte: UST



Trasformazione del paesaggio: le piccole strutture...



Regione di Baden e dintorni. Ogni simbolo indica piccole strutture scomparse o nuove nel periodo tra il 1982 ed il 1988.

- Piccole strutture scomparse**
- ★ Alberi fruttiferi su campo
 - ▲ Boschetti in terreni aperti, siepi
 - ★ Gruppi di alberi
 - ◐ Biotopi umidi, laghi e corse d'acqua
- ⊗ **Piccole strutture nuove**

- Carta del fondo**
- Superfici d'insediamento
 - Bosco

Dalla fine della seconda guerra mondiale, il paesaggio svizzero ha subito trasformazioni mai osservate prima, soprattutto per quanto attiene alla portata delle mutazioni intervenute. Questo fenomeno è da associare a fattori quali una forte crescita economica, un'elevata mobilità individuale e un aumento significativo della produzione agricola. D'altro canto, a fare le spese di tale trasformazione è stato il paesaggio, che ha risentito sia del forte sfruttamento edile che della perdita di terreno agricolo e dell'impo-
verimento delle colture. Nonostante gli interventi

nell'ambito della pianificazione del territorio e della protezione dell'ambiente, per il momento niente lascia intravedere un'inversione di tendenza. Oltre che da numerosi studi di casi specifici, questa constatazione è avvalorata dai primi aggiornamenti della statistica della superficie della Svizzera.

Utilizzazioni attuali dei dati di GEOSTAT: piccole strutture nei paesaggi

Nell'ambito di un esperimento, sono stati aggiornati i dati della statistica della superficie nella regione di Baden e dintorni. Dopo 12 anni, sulla base delle foto aeree di 1992-97, l'aggiornamento per tutta la Svizzera della statistica della superficie è in corso. Nei limiti dell'esattezza consentita dal metodo, sarà in tal modo possibile eseguire analisi delle trasformazioni intervenute nello sfruttamento del suolo e nel paesaggio. Nell'esempio di Baden-Brugg, possiamo osservare un regresso delle piccole strutture, come gli alberi fruttiferi su campo, i boschetti in terreni

aperti, le siepi e i cespugli, nonché i gruppi di alberi, i biotopi umidi e i corsi d'acqua. Queste piccole strutture, oltre a modellare il paesaggio dal punto di vista estetico, sono estremamente importanti dal profilo ecologico, segnatamente per gli effetti che hanno sulla flora e sulla fauna. Anche dal punto di vista del tempo libero e del riposo, piccoli elementi quali corsi d'acqua, siepi e boschetti in terreni aperti rivestono un ruolo estremamente positivo.

Cambiamenti dal 1982 al 1988

L'impiego dei dati GEOSTAT può essere descritto come segue: sono stati scelti dei punti ettometrici sui quali è stato possibile, aggiornando la statistica della superficie, osservare cambiamenti nell'utilizzazione del suolo. La scelta è avvenuta in base al seguente criterio:

- **prima:** alberi fruttiferi su campo, boschetti in terreni aperti, siepi, gruppi di alberi, biotopi umidi, cespugli (soprattutto piccole strutture)
- **dopo:** superfici d'insediamento o agricole.

Lo studio dovrebbe condurre all'allestimento di una carta e di una tabella dei cambiamenti intervenuti nelle piccole strutture del paesaggio. Ai punti prescelti secondo i criteri summenzionati sono stati assegnati dei simboli. Sullo sfondo

Dati utilizzati

- **Statistica della superficie 1979/1985:**

Utilizzazione del suolo con 24 categorie di utilizzazione (come fondo)

Fonte: UST

Utilizzazione del suolo con 69 categorie di utilizzazione (punti ettometrici, non esiste nel manuale, è consegnata soltanto per analisi specializzate)

Fonte: UST

- **Statistica della superficie, aggiornamento:**

(Per analisi speciali, i risultati della **statistica della superficie 1992/97** sono disponibili in 74 categorie d'utilizzazione nelle regioni aggiornate) Utilizzazione del suolo con 69 categorie di utilizzazione

Punti ettometrici

Fonte: UST

- **Confini comunali generalizzati:**

Polygoni

Fonte: UST/S+T

- **Corsi d'acqua:**

Linee

Fonte: UFEA

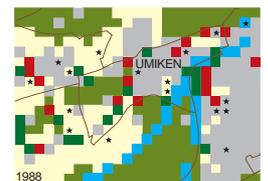
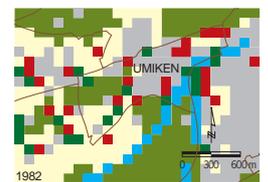
Utilizzazione dei dati in forma di tabella: entità di cambiamenti

Sperficie totale del territorio considerato: 21'000 ha
di cui bosco: 8200 ha

Piccole strutture	Base 1982	Aumento/diminuzione 1982-88	
	ha	in ha	in Prozent
Alberi fruttiferi su campo	478	- 126	- 26%
Boschetti, siepi	333	- 12	- 4%
Gruppi di alberi	202	- 21	- 10%
Biotopi umidi, cespugli	21	- 3	- 14%
Piccole strutture nuovi		+ 32	
Totale:	1034	- 130	

della carta figura la statistica della superficie 79/85 in forma di reticolo; si possono inoltre osservare i confini ed i nomi dei Comuni nonché la rete fluviale. La parte ingrandita indica le 69 categorie di utilizzazione del suolo rilevate dalla statistica delle superficie e raggruppate in sei classi. La particolare utilizzazione - un esempio per future applicazioni quando i dati della statistica della superficie saranno aggiornati - è fondata su due anni campione e consente di trarre conclusioni sul tipo e sulle trasformazioni delle piccole strutture. Il risultato è chiaro: molte superfici con piccole strutture sono state trasformate in zone di insediamento o in zone agricole (campi, prati, frutticoltura). Inoltre, risulta che le superfici d'insediamento hanno guadagnato sempre più terreno a detrimento dei terreni coltivati. La velocità con cui avviene tale intensificazione dell'utilizzazione del suolo merita inoltre particolare attenzione: nello spazio di soli sei anni, la quota di superficie delle piccole strutture è diminuita di più del 12 per cento.

Questo esempio di trasformazione nella struttura del paesaggio illustra le possibilità di applicazione di GEOSTAT con raccolte di dati disponibili in serie temporali. Tali dati possono essere ricavati dai censimenti della popolazione 1970, 1980 e 1990 e sono presentati in modo dettagliato nel manuale dell'utilizzatore. L'esempio della statistica della superficie è basato su una serie di dati speciali che riguardano la regione di Baden nel Cantone Argovia. Attualmente, un'aggiornamento della questa statistica è in corso e i risultati di una grande parte della Svizzera sono già disponibili. Per utilizzazioni speciali di questo tipo, si invita a prendere contatto con il Servizio GEOSTAT.



- * Punti ettometrici con cambiamento di utilizzazione
- Alberi fruttiferi su campo
- Boschetti in terreni aperti, siepi
- Altre superfici agricole
- Superficie d'insediamento
- Biotopi umidi, laghi e corsi d'acqua
- Bosco

Particolare ingrandito: cambiamento di utilizzazione su un punto ettometrico un tempo coperto da piccole strutture.

Zone edificabili e natura del sottosuolo



Vista da Sudovest di Delémont

In seguito all'alluvione dell'estate 1987, l'Ufficio federale dell'economia delle acque ha commissionato studi dettagliati sulle regioni disastrose. A tal fine, gli scienziati hanno fatto capo, fra l'altro, ai dati sull'utilizzazione del territorio e sulla distribuzione della popolazione raccolti da GEOSTAT. Per una valutazione completa dei danni dovuti all'alluvione mancavano tuttavia ancora dei dati sulla geologia del sottosuolo.

La carta geotecnica della Svizzera

La «Carta geotecnica della Svizzera 1:200.000» fornisce informazioni geologiche d'applicazione pratica. Al fine di renderle disponibili per GEOSTAT, le circa 60 classi tematiche sono state raggruppate in 30 unità ed in seguito digitalizzate. I dati sulle zone soggette a scoscendimenti e cedimenti, importanti per grandi progetti edili, sono stati raccolti in una serie di dati separati, in cui le superfici, memorizzate in forma poligonale, sono disponibili singolarmente e insieme.

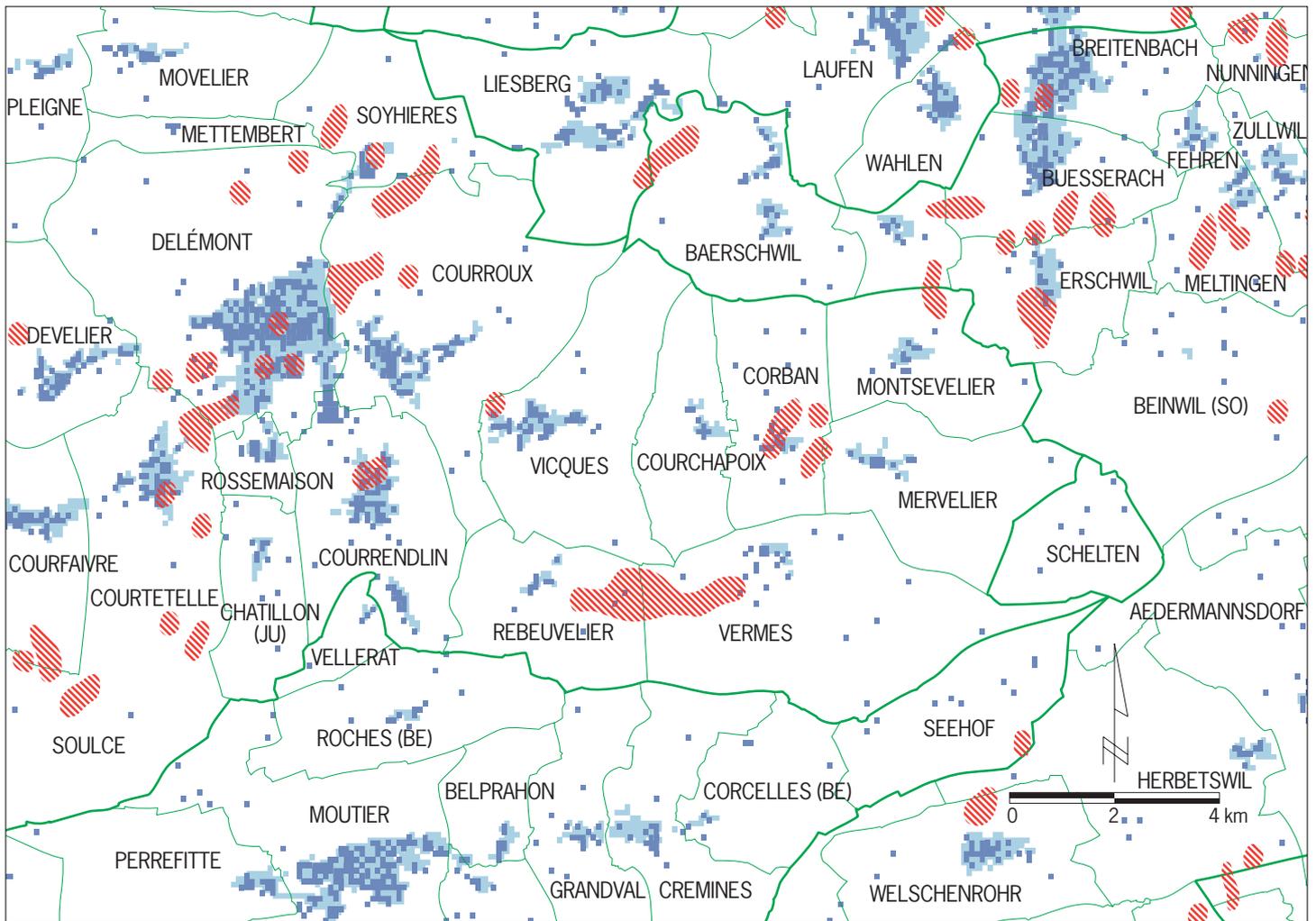
La combinazione di informazioni provenienti dalla carta geotecnica con altre serie di dati richiede una particolare attenzione al momento dell'interpretazione. Occorre anzitutto tenere conto del fatto che l'allestimento della carta risale a lavori sul terreno in parte eseguiti prima del 1967. Inoltre, la generalizzazione delle superfici in scala 1:200'000 ha implicato semplificazioni che sono andate a scapito sia degli elementi ter-

ritoriali di piccole dimensioni che dell'esatta delimitazione dei confini nelle regioni considerate. Sebbene la digitalizzazione dei dati abbia consentito di correggere distorsioni di natura sia lineare che non lineare, occorre ancora tener conto di un margine di errore di 200 m. Se non è accompagnata da verifiche sul posto, un'applicazione troppo dettagliata delle serie di dati può quindi condurre ad errori di interpretazione. Questo vale anche e soprattutto per la combinazione di serie che sono rilevate secondo parametri diversi.

Verifica delle zone di insediamento nell'ambito della revisione di un piano direttore

Lo scenario fittizio per il presente mandato affidato a GEOSTAT si fonda sulla revisione di un piano direttore. La verifica delle superfici edificabili richiesta doveva andare ben al di là degli aspetti prettamente legati alla futura evoluzione delle superfici di insediamento. Si trattava infatti di esaminare, nell'ambito di un'approfondita analisi dell'idoneità, le caratteristiche fisico-geografiche e geotecniche di tutte le zone edificabili. Ulteriori elementi utili alla ricerca sono stati forniti dalla carta tematica, che si basa sulla combinazione di informazioni concernenti le zone edificabili e le superfici di insediamento provenienti dalla statistica della superficie con i dati di GEOSTAT concernenti le zone soggette a scoscendimenti e a cedimenti. Il grafico mostra nella regione di Délemont una certa frequenza di

Regione di Delémont - Scheltenpass



zone a rischio che, in determinati casi, potrebbero essere esposte a scossoni o a cedimenti. La carta indica inoltre che tali zone concernono solo in minima parte le superfici di insediamento o edificabili.

- Zone edificabili
- Superfici d'insediamento
- Zone soggette a scossoni e cedimenti

Dati utilizzati

- **Statistica della superficie 1979/1985:**

Utilizzazione del suolo con 15 categorie di utilizzazione

Punti ettometrici

Fonte: UST

- **Confini comunali generalizzati:**

Polygoni

Fonte: UST/S+T

- **Zone edificabili della Svizzera:**

Punti ettometrici

Fonte: DFGP/UFPT

- **Carta geotecnica della Svizzera:**

Zone soggette a scossoni e cedimenti

Polygoni

Fonte: UFEA

La carta non dà tuttavia alcuna informazione sicura sui rischi reali. A tal fine, sono necessari studi specifici dei singoli casi e sopralluoghi. Soltanto in tal modo è possibile appurare se si tratta veramente di un potenziale di rischio da prendere seriamente in considerazione o semplicemente di condizioni particolarmente difficili nel terreno di fondazione. Vista l'inesattezza dei dati, non è inoltre possibile procedere ad alcuna valutazione quantitativa.

Lotta ai rumori delle carrozze delle FFS



Le FFS stanno attualmente provando diverse possibilità per adeguare le serie di carrozze del tipo I e II alle esigenze dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico. Gli studi a tal fine si concentrano in primo luogo sulla costruzione dei mezzi nonché sui materiali impiegati. Visto che le carrozze del tipo I e II hanno ancora una durata di vita assai lunga, non è sostenibile, dal punto di vista economico, sostituire integralmente gli oltre 1000 veicoli con le nuove, silenziose e comode carrozze del tipo IV. Per far fronte al problema fonico, occorre pertanto ricercare una soluzione tecnica, fondata su nuovi tipi di ruote, di freni e di carrelli.

Utilizzazione dei dati in forma di tabella, per Comune: Numero dei abitanti interessati da un livello sonoro > 60dB

Comune	interessati solo da un treno «rumoroso»		interessati da entrambi i treni	
	Abitanti	ha	Abitanti	ha
Chamoson	340	23	46	5
Charrat	245	28	287	25
Fully	55	8	-	-
Martigny	3839	75	1265	48
Riddes	1036	50	572	29
Saillon	8	2	<4	1
Saxon	1170	92	1531	109
Totale	6693	278	3703	217

Modelli di calcolo della diffusione del rumore

Grazie ad un modello estremamente semplice della diffusione del rumore, vengono calcolate le emissioni foniche lungo la linea ferroviaria Martigny-Riddes. In tal modo dovrebbe essere possibile illustrare, mediante esempi, in che modo l'introduzione di vagoni più silenziosi si ripercuota sulla situazione fonica della regione. Per le due

seguenti composizioni di treni, vengono calcolate le zone di diffusione del rumore. A tali zone viene in seguito sovrapposta una griglia ettometrica con la distribuzione degli abitanti.

- Treno «rumoroso»: 8 vagoni con freni a ceppi convenzionali, che, alla velocità di 140 km/h, produce un livello massimo di rumore pari a 104 dB(A) nel raggio di 7,5m.
- Treno «silenzioso»: 8 vagoni con nuovo tipo di carrello-X e assorbitori del rumore provocato dalle ruote, che, alla velocità di 140 km/h, produce un livello massimo di rumore pari a 89 dB (A) nel raggio di 7,5 m.

Le punte massime di inquinamento fonico calcolate al momento del passaggio dei treni compaiono sulla carta come «fasce esposte a inquinamento fonico», dove l'isolinesa di 60 dB funge da valore limite. Il modello di calcolo della diffusione del rumore tiene conto dei seguenti fattori:

- velocità del treno
- attutimento dell'aria
- attutimento del suolo
- distanza: il rumore diminuisce di -6 dB con il raddoppiare della distanza dal treno; il treno è considerato una fonte di rumore a forma di punto.

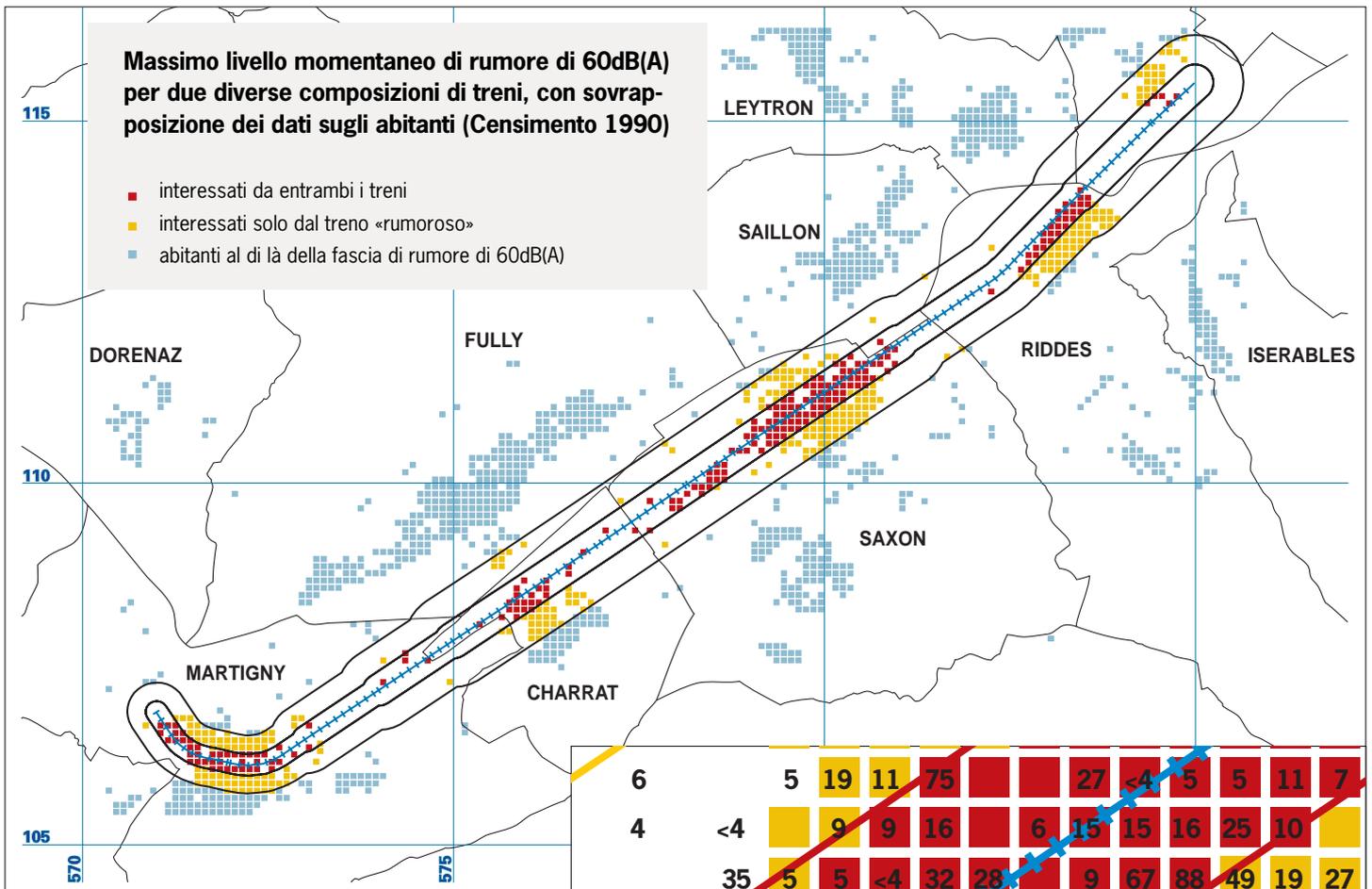
Il calcolo non tiene conto degli ostacoli costituiti dal terreno e dagli edifici o dalle pareti fonoassorbenti eventualmente già installate. In realtà, la punta massima corrisponde pertanto generalmente a valori inferiori a quelli indicati.

Rilevazione delle zone di immissione

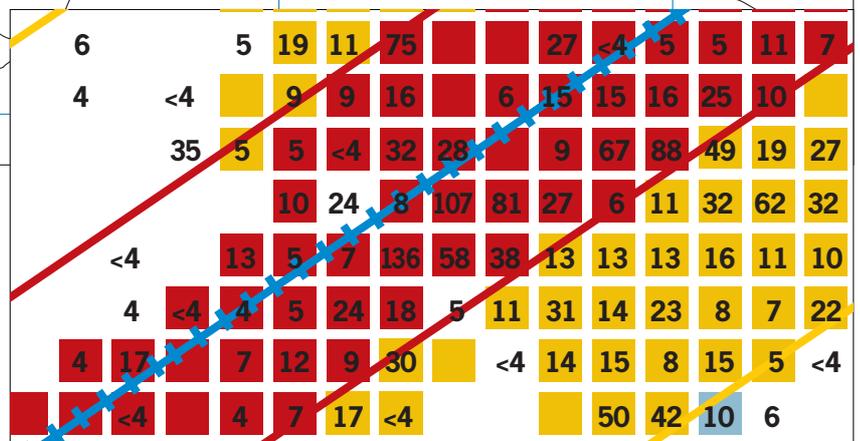
Con il modello descritto sopra e la linea ferroviaria digitalizzata, è possibile calcolare i dati necessari per le carte della diffusione del rumore e rappresentarle nello spazio. Rispetto ai metodi cartografici tradizionali, questo sistema offre la possibilità di associare le regioni esposte al rumore ad altre serie di dati:

- La combinazione con i dati del censimento della popolazione consente di valutare quanti abitanti risentano delle emissioni foniche dei mezzi di trasporto.
- Dal punto di vista della pianificazione del territorio, riveste inoltre un certo interesse la combinazione con i dati sulle zone edificabili del Paese. Sovrapponendo le zone già destinate a

Martigny - Riddes



tal fine, ma non ancora edificate, con le curve della diffusione del rumore, è possibile osservare quali siano le zone da assegnare ad altro uso. E' invece diverso il caso delle zone prettamente industriali ed artigianali – anch'esse disponibili presso GEOSTAT – dove l'inquinamento fonico può raggiungere soglie superiori.



Dati utilizzati

- **Censimento della popolazione 1990:**
Punti ettometrici
Fonte: UST
- **Confini comunali generalizzati:**
Poligoni
Fonte: UST/S+T
- **Zone edificabili della Svizzera:**
Punti ettometrici
Fonte: DFGP/UFPT
- **Linea ferroviaria:**
digitalizzata secondo obiettivi tecnici
- **Zone di rumore:**
calcolate in base alla teoria della propagazione del rumore lungo la linea ferroviaria
- **Rete di 5 km:**
generata provvisoriamente per la carta

- In linea di massima è possibile condurre studi simili anche per altre infrastrutture del traffico, come ad esempio le strade molto utilizzate o gli aeroporti.
- Con la scomposizione nello spazio delle parcelle di un ettaro è possibile studiare problemi concernenti la pianificazione regionale e sovrarregionale, esaminando ad esempio le diverse varianti di percorso. I dati di GEOSTAT non sono tuttavia sufficientemente precisi per pianificare e giustificare provvedimenti locali in materia di costruzioni.

L'ingrandimento della zona d'insediamento di Saxon mostra il numero di abitanti per ettaro all'interno e all'esterno delle zone edificabili (valori inferiori a 4 persone non vengono differenziate per ragioni di protezione dei dati).

Il presente opuscolo informa in breve sulle prestazioni e le possibilità di GEOSTAT, il sistema d'informazione geografica della Confederazione.

Illustra in grandi linee la struttura e i metodi di lavoro del Servizio GEOSTAT, nonché la geometria e i contenuti principali delle serie di dati.

Possibili applicazioni in diversi settori mostrano come GEOSTAT possa essere impiegato sia a fini scientifici che a fini pratici, quali la pianificazione del territorio e la ricerca in materia ambientale.

Ordinazione

Numero di ordinazione: 105-0
Telefono 032/713 60 60
Fax 032/713 60 61
E-Mail: order@bfs.admin.ch

Informazioni

Telefono 032/713 64 11
Fax 032/713 65 60
E-Mail: geostat@bfs.admin.ch
Internet: <http://www.admin.ch/bfs>

© Ufficio federale di statistica, GEOSTAT, 2010 Neuchâtel
Collaborazione: Henri Leuzinger, 4310 Rheinfelden
Valutazione SIG: Beat Rihm, METEOTEST, 3012 Berna
Copertina: Beni LaRoche, 8038 Zurigo
Foto della copertina: PHOTOSWISSAIR