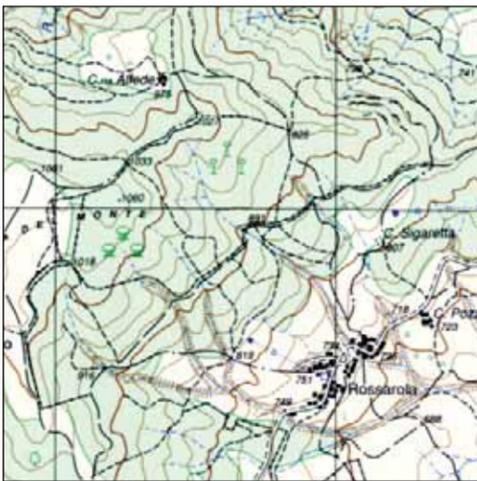


AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO

Responsabile d'area: Fiorenzo Mancini - Università degli Studi di Firenze

Coordinatore: Maria Gemma Grillotti - Università degli Studi Roma Tre



84. Uso del suolo

85. Seminativi nudi ed arborati

86. Colture specializzate

87. Sistemazioni idraulico-agrarie

88. Spazi dell'allevamento stanziale

89. Spazi dell'allevamento itinerante ed integrato

90. Spazi dell'acquacoltura tradizionale estensiva

91. Forme dell'acquacoltura intensiva e semi-intensiva

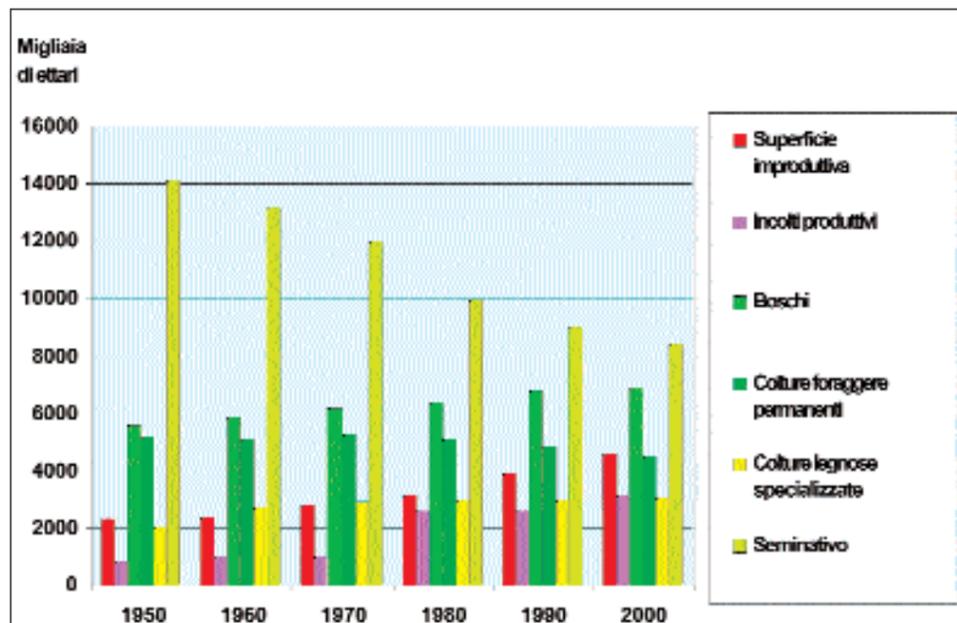
84. Uso del suolo

GILMO VIANELLO

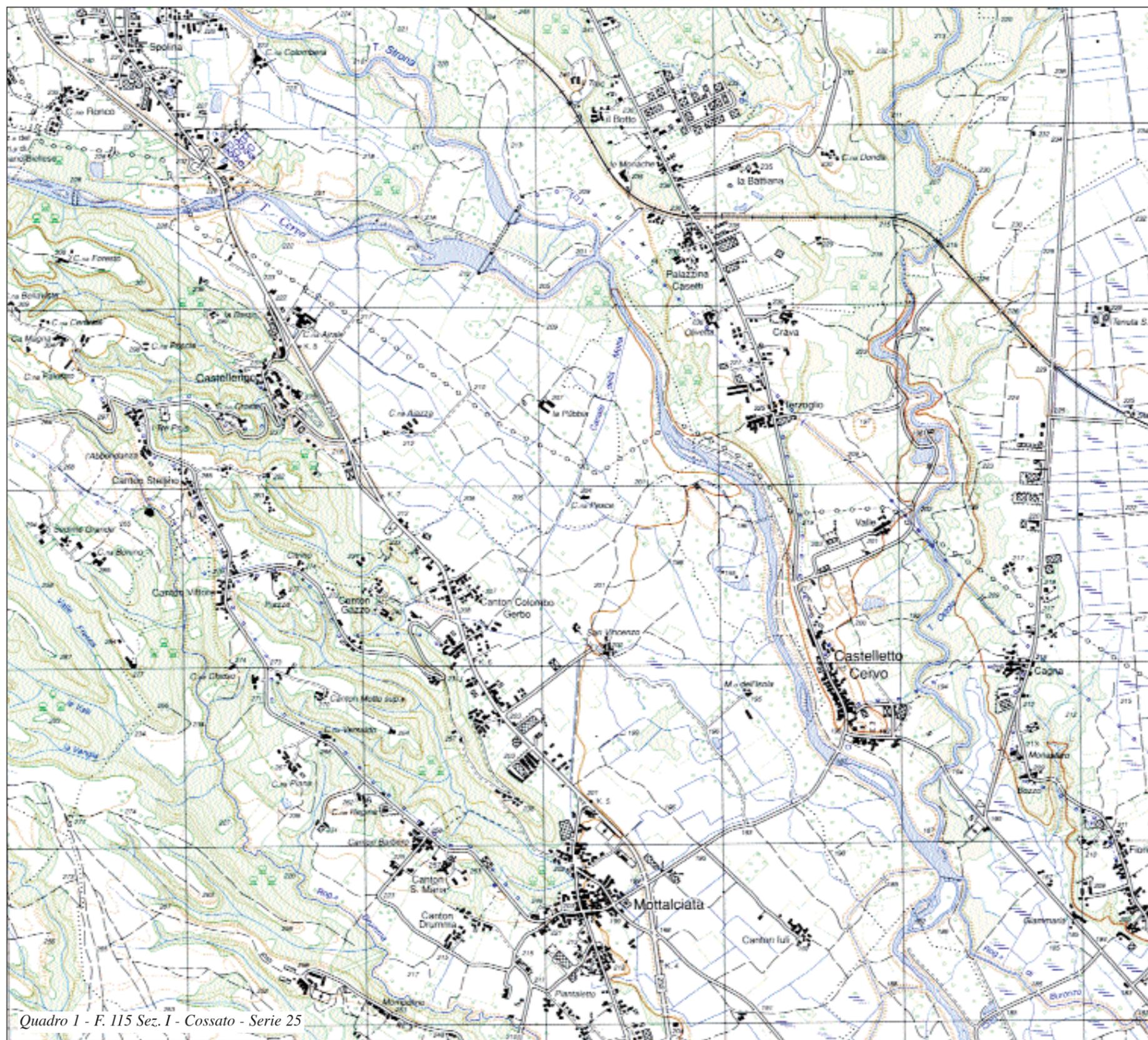
Università degli Studi di Bologna

La consapevolezza che nell'arco del ventesimo secolo il territorio abbia subito un'intensa trasformazione, legata all'evolversi delle situazioni ambientali e alla modificazione delle condizioni socio-economiche, invita ad un'attenta analisi dei processi evolutivi che hanno interessato l'uso del suolo, utilizzando metodologie oggettive al fine di «ponderare il modificato».

La cartografia topografica realizzata dall'I.G.M., a partire dalla fine del diciannovesimo secolo fino ad oggi, ha mantenuto pressoché inalterata la simbologia riferita alle tipologie di utilizzazione agro-silvo-pastorale, con particolare riferimento alle coltivazioni arboree ed a quelle in ambiente umido, alle coperture boschive caratterizzate per essenza e per densità, alle superfici cespugliate ed arbustive; allo stesso modo hanno avuto nel tempo identica rappresentazione le diverse forme infrastrutturali dell'uomo: dal sistema insediativo residenziale a quello produttivo industriale ed artigianale, dalla rete delle vie di comunicazione stradali, ferroviarie, fluviali alle attività minerarie ed estrattive e alle differenti forme di sfruttamento energetico. Tale «coerenza» di rappresentazione permette di valutare in termini quali-quantitativi la destinazione dei territori italiani ai diversi tipi di uso in una realtà tanto sincronica quanto diacronica. Il risultato di tale valutazione, visto nell'arco di un secolo, mette in luce un quadro profondamente modificato dall'uomo, sia pure con intensità diversa da luogo a luogo e con ritmi differenti nel tempo. Un quadro che è il risultato di un lungo processo storico di sfruttamento delle risorse «acqua», «suolo» e «sottosuolo» ai fini insediativi e produttivi, marginaliz-



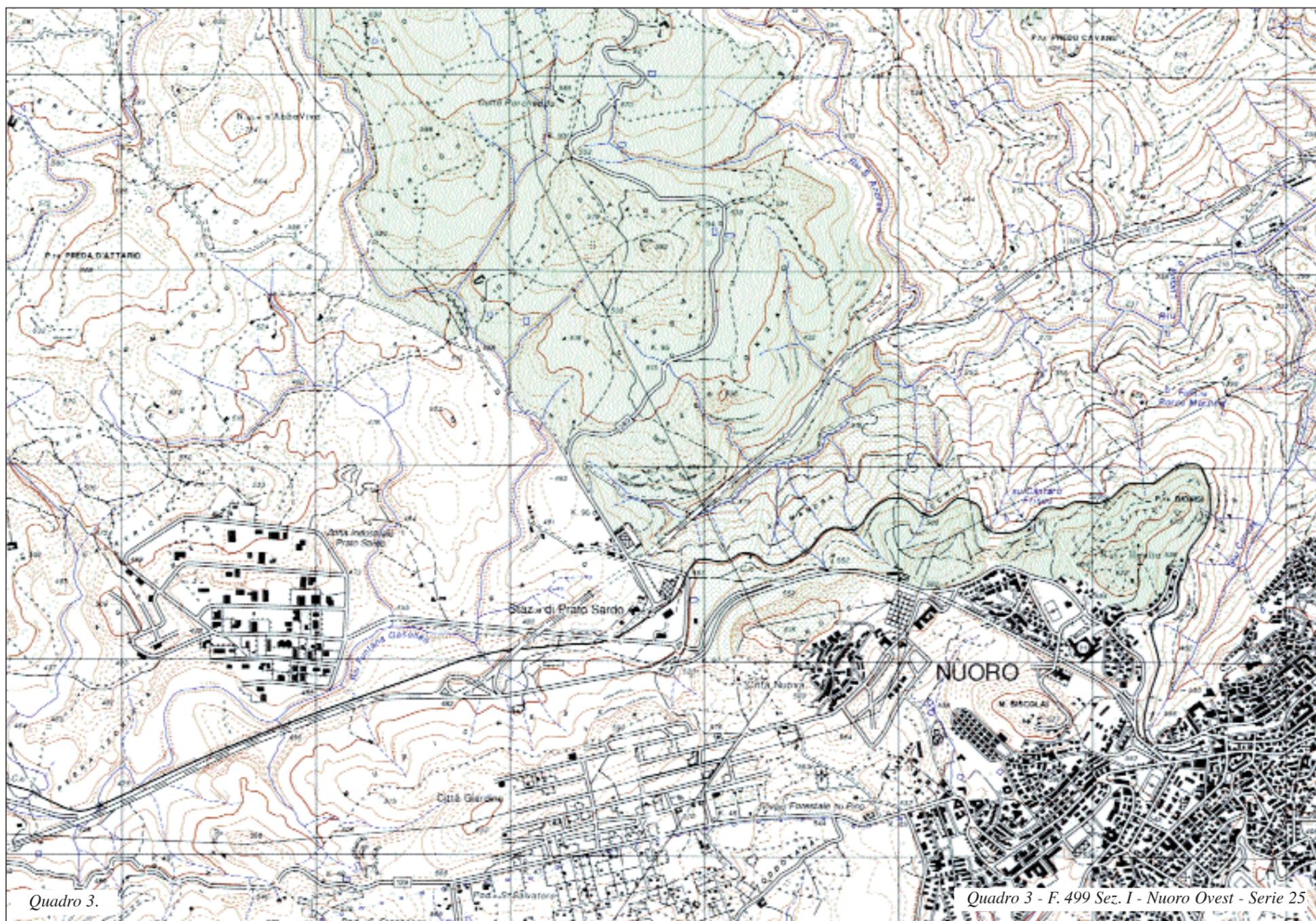
Rappresentazione schematica delle diverse superfici di utilizzazione del suolo in Italia dal 1950 al 2000 (fonti ISTAT).



Quadro 1 - F. 115 Sez. 1 - Cossato - Serie 25

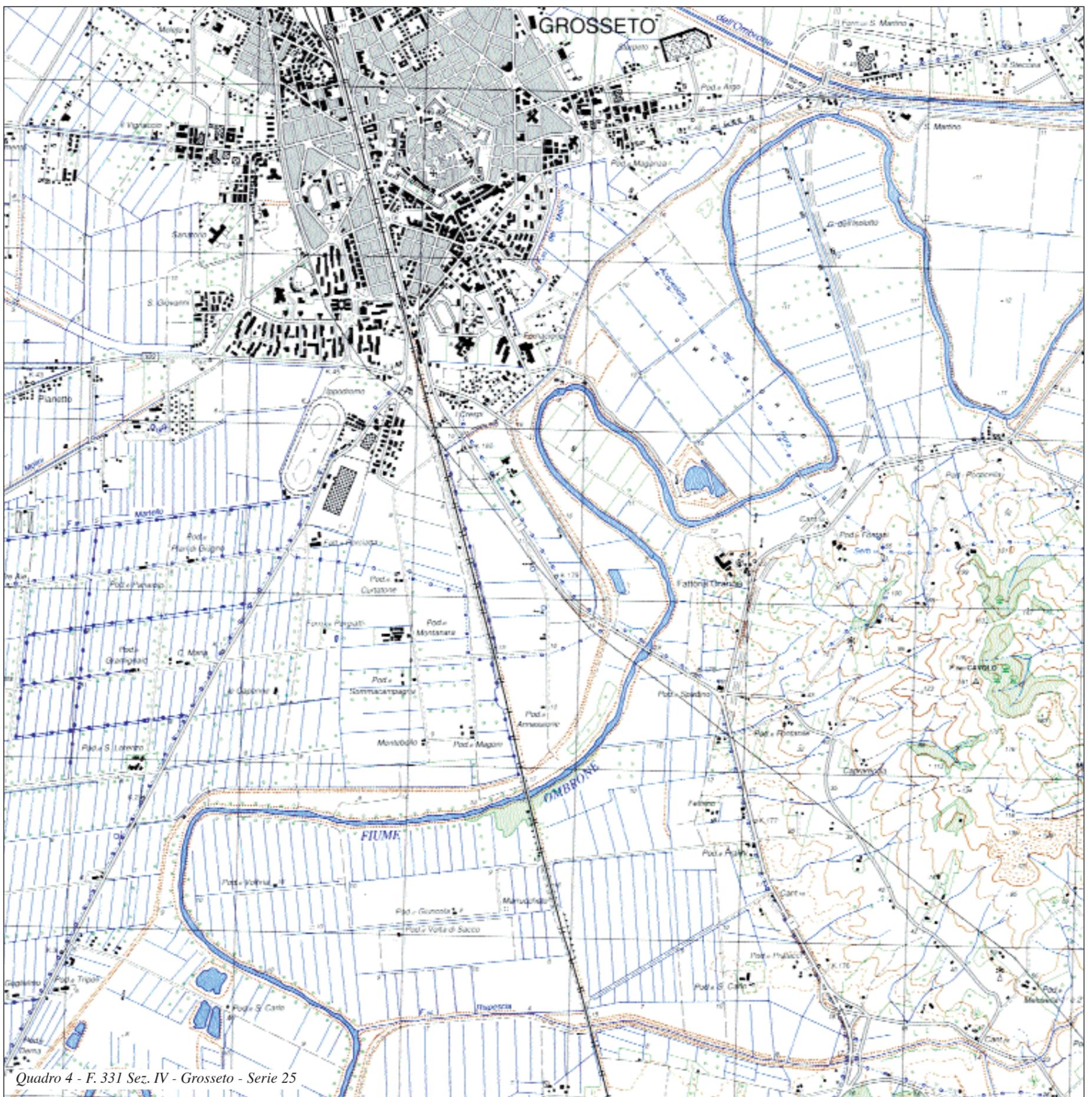


Quadro 2 - F. 197 Sez. IV - Bobbio - Serie 25



Quadro 3.

Quadro 3 - F. 499 Sez. I - Nuoro Ovest - Serie 25



zando i territori inospitali per condizioni climatiche o per morfologie accidentate; ambienti, questi ultimi, che hanno permesso alla vegetazione ed alla fauna di mantenere condizioni di naturalità.

Il dilatarsi dei grandi centri urbani, lo spostamento della popolazione dalle fasce montane a quelle di pianura, l'indirizzo industriale ed artigianale, lo sviluppo delle reti di comunicazione sono state alcune delle cause che hanno contribuito dal dopoguerra ad oggi ad un consumo sempre più frequente di superficie agricola utilizzabile (SAU) ed in particolare di quella localizzata nelle zone di pianura dove si ritrovano i terreni migliori e di conseguenza anche un'attività agricola redditizia. È evidente che interessi legati allo sviluppo produttivo di tipo artigianale ed industriale male si sono andati sposando a quelli dell'agricoltura, specialmente nel passato, quando era pressoché inesistente una pianificazione di tipo territoriale e socio-economico. L'attività umana, che nel passato aveva spesso lasciato allo «stato naturale» determinati territori, ha iniziato nel ventesimo secolo un'intensa opera di bonifica che ha portato al recupero della quasi totalità delle aree morfologicamente depresse e palustri di pianura. Tali obiettivi sono stati raggiunti per lo più attraverso tecniche di colmata, obbligando i corsi d'acqua entro argini artificiali e bonificando numerosi bacini montani e collinari con opere di ingegneria idraulica. Tuttavia, il nascere ed il perdurare di due conflitti mondiali nel breve arco di tempo di un quarantennio hanno lasciato tale opera di bonifica spesso incompleta e talvolta vanificata, come nel caso dell'intenso disboscamento effettuato su gran parte dell'Appennino, ed in particolare di quello tosco-emiliano. Dal dopoguerra ad oggi la politica produttivista che ha investito l'intero paese, ed in particolare le regioni settentrionali, ha portato ad un divario socio-economico sempre più forte tra le zone di montagna-collina e quelle di pia-

nura e, nel versante specifico dell'agricoltura, tra le complesse e diversificate conduzioni agro-silvo-pastorali all'interno dei bacini collinari e montani e la redditizia agricoltura per lo più intensiva delle pianura.

Dal 1950 al 2000 la SAU è calata di circa cinque milioni di ettari; di questi il 25% è stato sostituito dal bosco, il 40% è divenuto incolto produttivo ed il 35% risulta superficie improduttiva. Nell'arco di cinquant'anni più di due milioni di ettari sono divenuti incolti per abbandono o perché interessati da fenomeni di dissesto idrogeologico ed altrettanti sono stati resi improduttivi dall'urbanizzazione e dalle relative infrastrutture (vedi grafico).

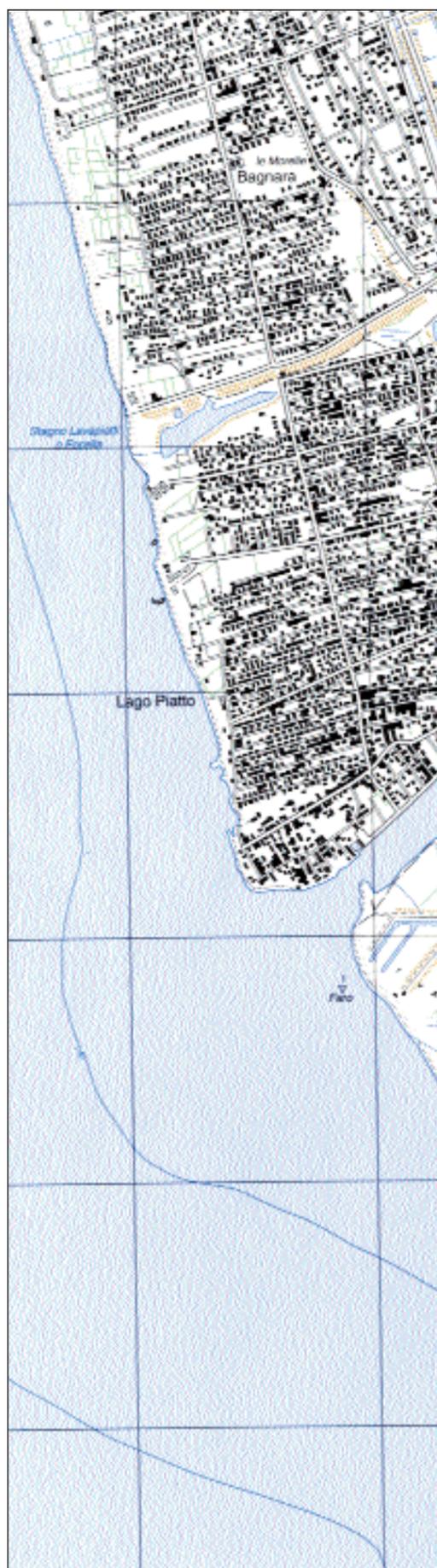
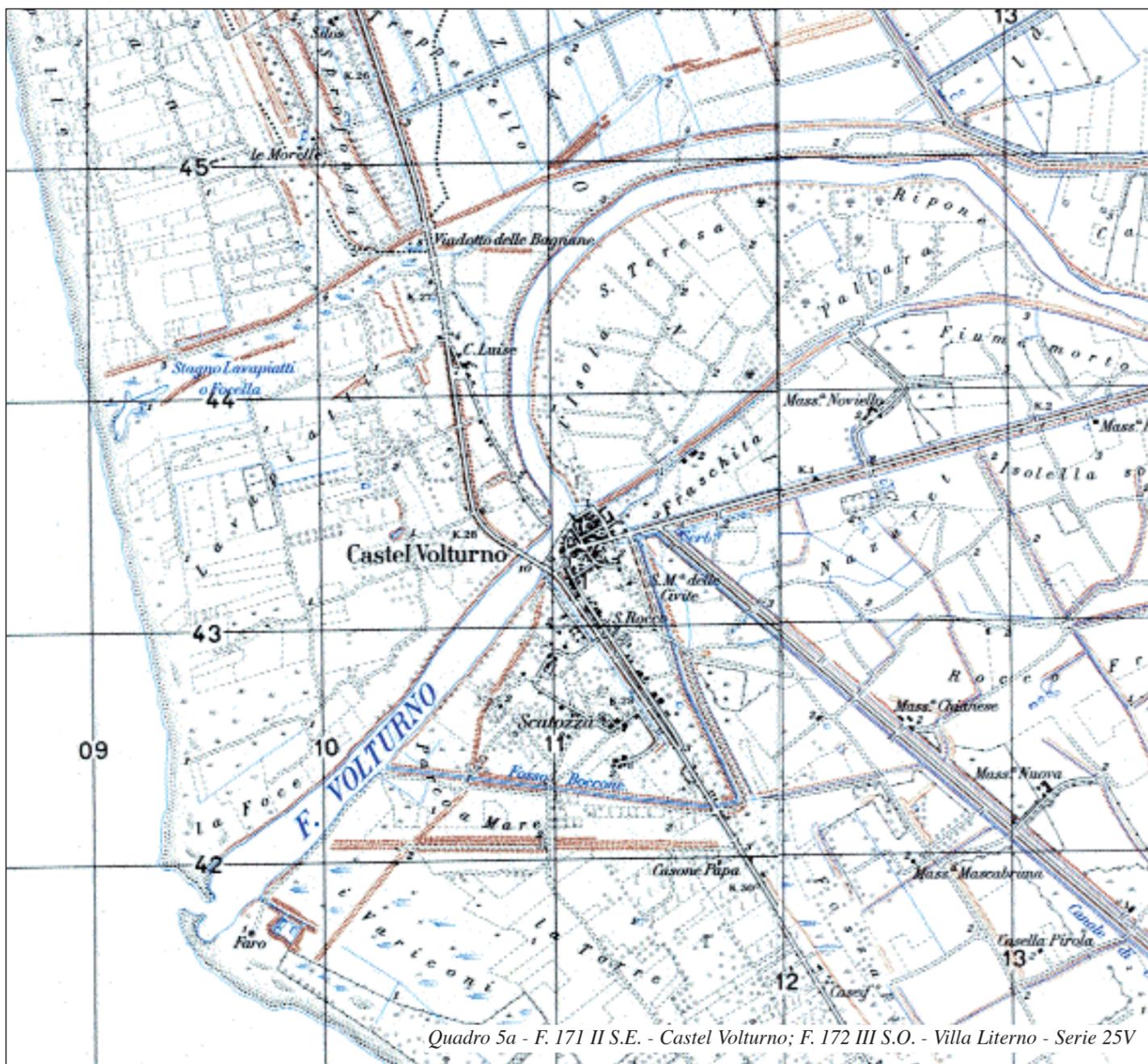
Le superfici improduttive, che interessano circa il 15% dell'intera superficie nazionale, raggiungono valori del 30% in certe zone della penisola come nel caso delle province di Milano e di Caserta.

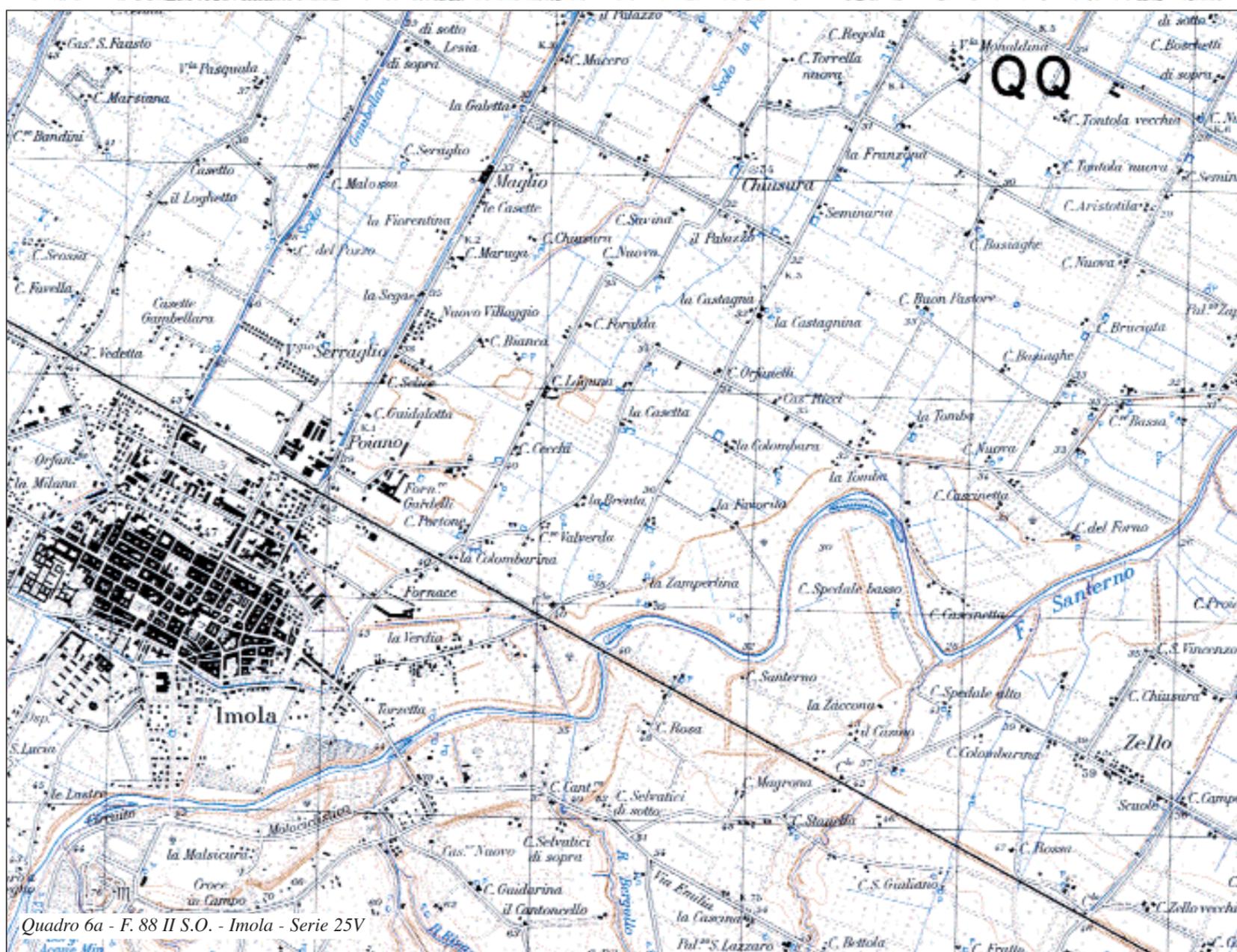
Tra i seminativi, che occupano circa il 28% della superficie nazionale, grande importanza ha la cerealicoltura, rappresentata dal frumento con grandi rese nella pianura Padana e dal granoturco in gran parte coltivato in Lombardia e nel Veneto; il riso viene prevalentemente coltivato nelle province di Novara, Vercelli e Pavia; buona diffusione ha l'orzo, al contrario di altri cereali quali l'avena e la segale. Tra le colture ortive hanno grande diffusione la patata ed il pomodoro, coltivati prevalentemente in Campania, Puglia ed Emilia-Romagna. Tra le colture industriali si impone quella della barbabietola da zucchero, coltivata specialmente nella pianura emiliano-romagnola e nel Polesine.

Tra le colture legnose specializzate, che interessano poco più del 10% dell'intera superficie nazionale, al primo posto si colloca la viticoltura, diffusa in larga parte della penisola; poi l'olivicoltura, che interessa circa un milione di ettari ed è particolarmente estesa in Puglia e Calabria, ma anche in Toscana e

Liguria, dove si producono olii molto pregiati, ed infine l'agrumicoltura, particolarmente sviluppata in Sicilia. Altre produzioni frutticole di rilievo sono quelle delle mele e delle pere in Romagna, Alto Adige e Veneto, delle pesche in Romagna e nel veronese, delle mandorle, tipiche delle aree meridionali, delle ciliegie e delle susine.

Negli ultimi venti anni la superficie forestale è aumentata di più di 500 000 ettari ed occupa attualmente il 23% dell'intera superficie nazionale, ma il rapporto con la superficie totale del paese rimane inferiore alla media europea. Nella regione alpina il piano basale è caratterizzato da boschi di roverelle e cerri, che cedono con l'altitudine il posto alle faggete e ai boschi di conifere. Nella regione padana la vegetazione spontanea è limitata a fasce di brughiera e ad essenze riparie in corrispondenza dei corsi d'acqua e delle fasce umide. La regione appenninica nel suo piano basale sfuma in quella mediterranea con oliveti, querceti caducifogli e castagneti, per poi lasciare il posto alle faggete ed ai boschi di conifere nelle fasce alto-collinari e





Quadro 6a - F. 88 II S.O. - Imola - Serie 25V

montane. Nelle zone mediterranee ed insulari la vegetazione spontanea è caratterizzata da boschi di leccio, pino marittimo, pino domestico, pino d'Aleppo, querce, lauro, cipresso e macchia mediterranea.

Nel **quadro 1** appaiono seminativi a mais, risaie e pioppicoltura in una zona al confine tra le province di Vercelli e di Biella, rispettivamente a est e ad ovest del torrente Cervo.

Nel **quadro 2** si evidenziano coperture boschive a querce ed a ceduo e prati a pascoli lungo l'alta valle del Trebbia, al confine tra l'Emilia e la Liguria.

Nel **quadro 3** viene descritto l'ambiente silvo-pastorale del nuorese caratterizzato da magri pascoli, macchia e boschi a prevalenza di quercia da sughero, interessati da significativi rimboschimenti.

Un esempio di bonifica idraulico-agraria appare nel **quadro 4**, lungo il tratto terminale dell'Ombrone, nel Grossetano.

La trasformazione di un tratto del territorio costiero casertano nella

seconda metà del ventesimo secolo appare nei **quadri 5a e 5b**: intensa urbanizzazione, modifica della linea costiera e della foce del fiume Volturno da delta ad estuario, sparizione delle colture arboree specializzate e del seminativo arborato, incremento delle superfici umide per l'allevamento bovino e bufalino.

Nei **quadri 6a e 6b** viene descritta l'evoluzione del territorio romagnolo imolese nella seconda metà del ventesimo secolo: persistenza del sistema centuriale romano, trasformazione del seminativo arborato prevalentemente in colture specializzate (frutteti), scomparsa delle colture orticole, espansione urbana dal centro storico a forme insediative residenziali e produttive.

85. Seminativi nudi ed arborati

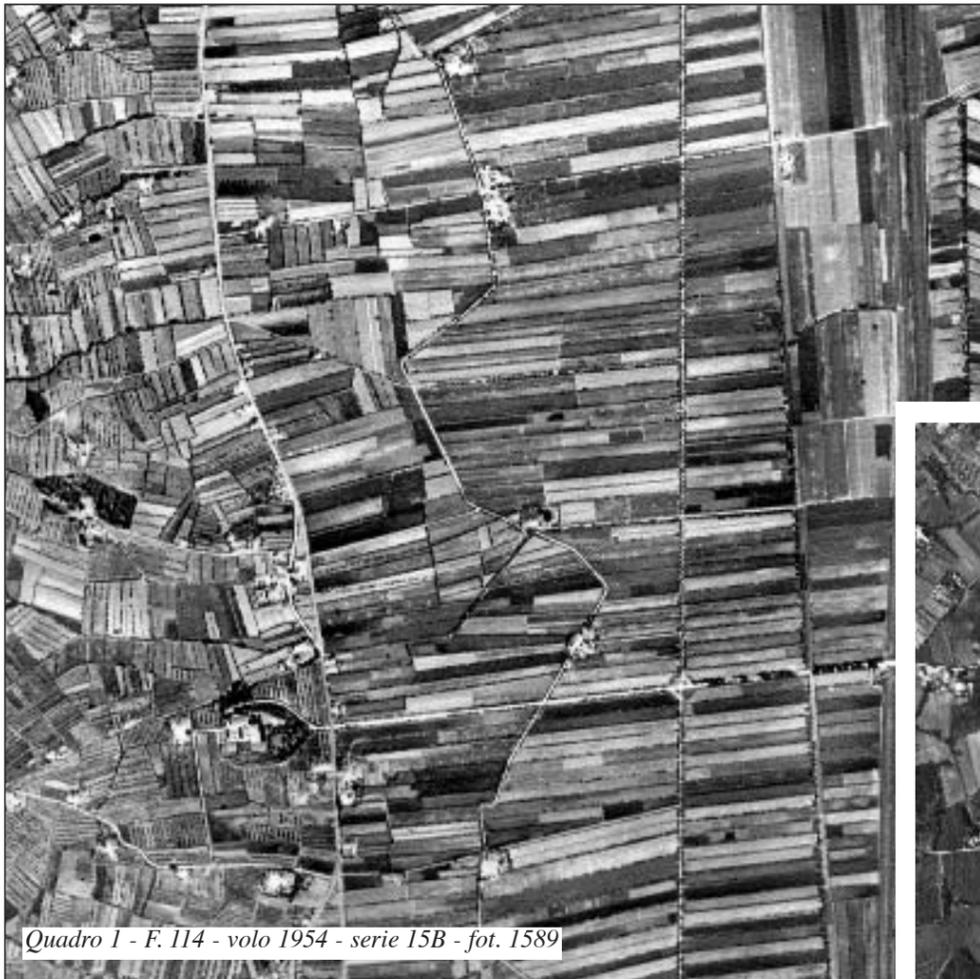
RENZO LANDI

Università degli Studi di Firenze

Il significato tecnico-economico che un tempo distingueva i termini «seminativo nudo» e «seminativo arborato» è oggi in gran parte perduto. Fino alla metà del XX secolo la coltura promiscua, ossia il seminativo arborato, costituiva un chiaro indice di intensità di coltivazione, come si poteva riscontrare nelle aree tecnicamente più progredite della pianura Padana, delle colline dell'Italia centrale e di certe pianure centro-meridionali. Il seminativo nudo, quando non riguardava terre di recente bonifica, era invece indice di coltivazione estensiva, tanto è vero che era diffuso nelle aree più povere della montagna, nei suoli anormali e difficili della collina pliocenica o in quelli lagunari e salati.

di coltura promiscua. Tale processo, che è stato accompagnato da un minor impegno di lavoro umano per unità di superficie, ha avuto, come conseguenza, una cospicua riduzione del numero di addetti in agricoltura (passato dal 48,43% del 1936 al 5,7 % del 2000), seguita da una sensibile contrazione del numero di aziende agrarie ed un corrispettivo aumento della superficie aziendale media. Ma il confronto delle cifre riguardanti tale evoluzione mostra consistenti differenze tra l'Italia settentrionale e l'Italia meridionale. I dati dei censimenti 1982 e 2000 riportano infatti per l'Italia settentrionale una contrazione del numero delle aziende maggiore rispetto a quella registrata per l'Italia meridionale (il 38,58% contro l'11,78%) ed un evidente aumento della SAU per azienda nell'Italia settentrionale (44,69%) di fronte ad una certa riduzione della stessa SAU nell'Italia meridionale (11,04%).

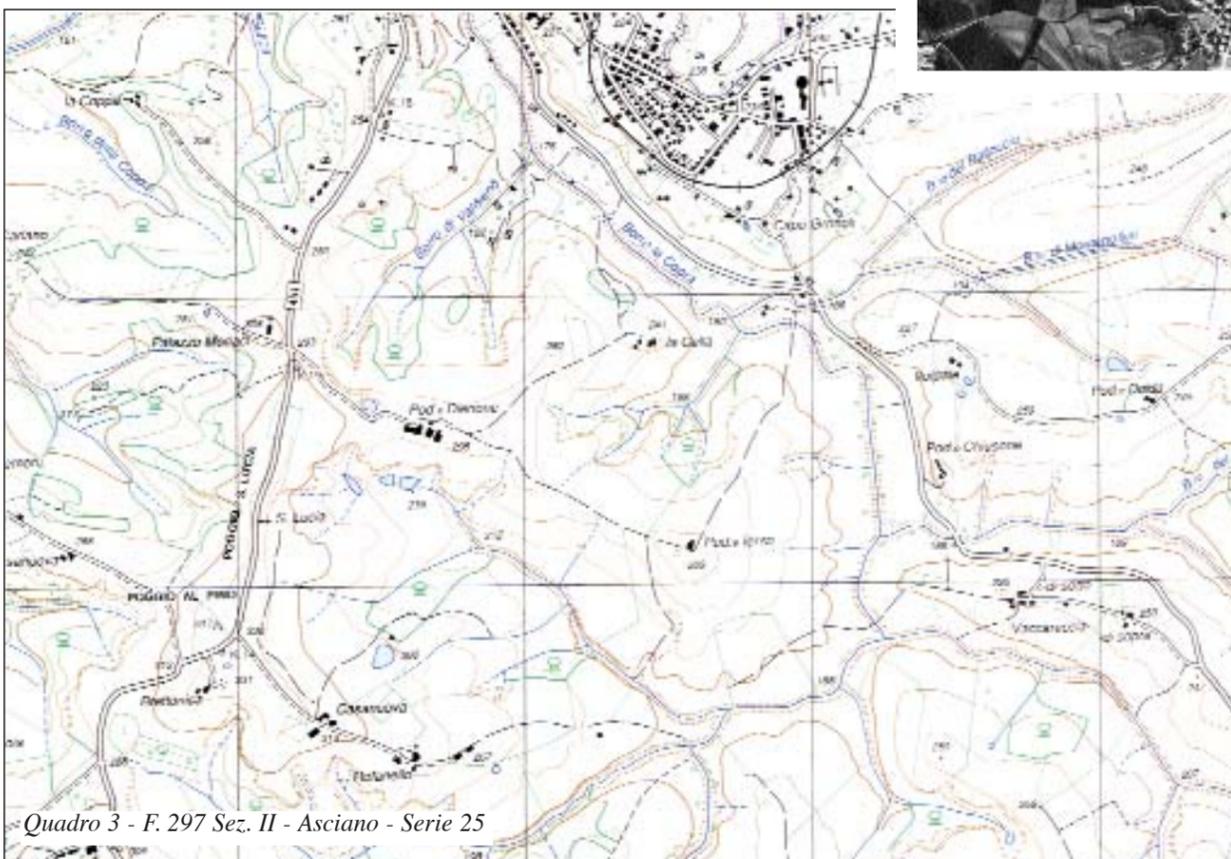
Il progressivo passaggio alla coltivazione specializzata è avvenuto in modo molto evidente nelle terre che per fertilità dei terreni o per ricchezza delle produzioni erano più intensamente coltivate. Ne siano di esempio le aree sistemate a «cavino» nel Veneto (operazione che in molti casi ha richiesto anche cospicui movimenti di terra), le terre sistemate a «piantata» (in Emilia) ed a «cavalletto» (in Romagna), le pianure più fertili dell'Italia centro-meridionale e le zone vocate alla viticoltura, come le colline del Chianti classico. Si può avere un'idea di quanto è avvenuto nelle terre più intensamente coltivate confrontando le foto



Quadro 1 - F. 114 - volo 1954 - serie 15B - fot. 1589



Le incisive innovazioni di gestione del suolo, imposte dal progresso della meccanizzazione, del miglioramento genetico, dell'irrigazione, della fertilizzazione e della difesa fitosanitaria, hanno sviluppato un nuovo assetto culturale. Quasi ovunque il vecchio tessuto, costituito da una fitta trama di piccoli campi, è stato sostituito da grandi superfici «specializzate» a coltivazione erbacea oppure arborea, tra le quali sopravvivono lembi



Quadro 3 - F. 297 Sez. II - Asciano - Serie 25

aeree di una fertile area pianeggiante della val di Chiana rilevate con un volo del 1954 (**quadro 1**) con quelle di un volo del 1994 (**quadro 2**).

Tale processo, che ha relegato ad un semplice ricordo la trazione animale e che ha reso meno essenziale la distribuzione di cospicue masse di letame, ha decretato la scomparsa dell'allevamento poderale per favorire l'insorgere di un allevamento a fisionomia industriale, qualche volta privo del supporto di un'azienda agraria, che ha richiesto l'allestimento di adeguate strutture per i ricoveri e la gestione delle deiezioni.

In conseguenza di tutto ciò molte terre a reddito marginale sono state abbandonate (i 13 161 000 ha a seminativo del 1960 sono divenuti 8 329 000 nel 1998) e la scelta delle colture, non più legata alle necessità alimentari del conduttore, è risultata sempre più condizionata dalle opportunità offerte dai mercati nazionali ed internazionali. È così che si è fortemente contratta la superficie a frumento (dai 4 556 000 ha del 1960 ai 2 330 000 ha del 2000), e che si è molto espansa in proporzione la coltiva-

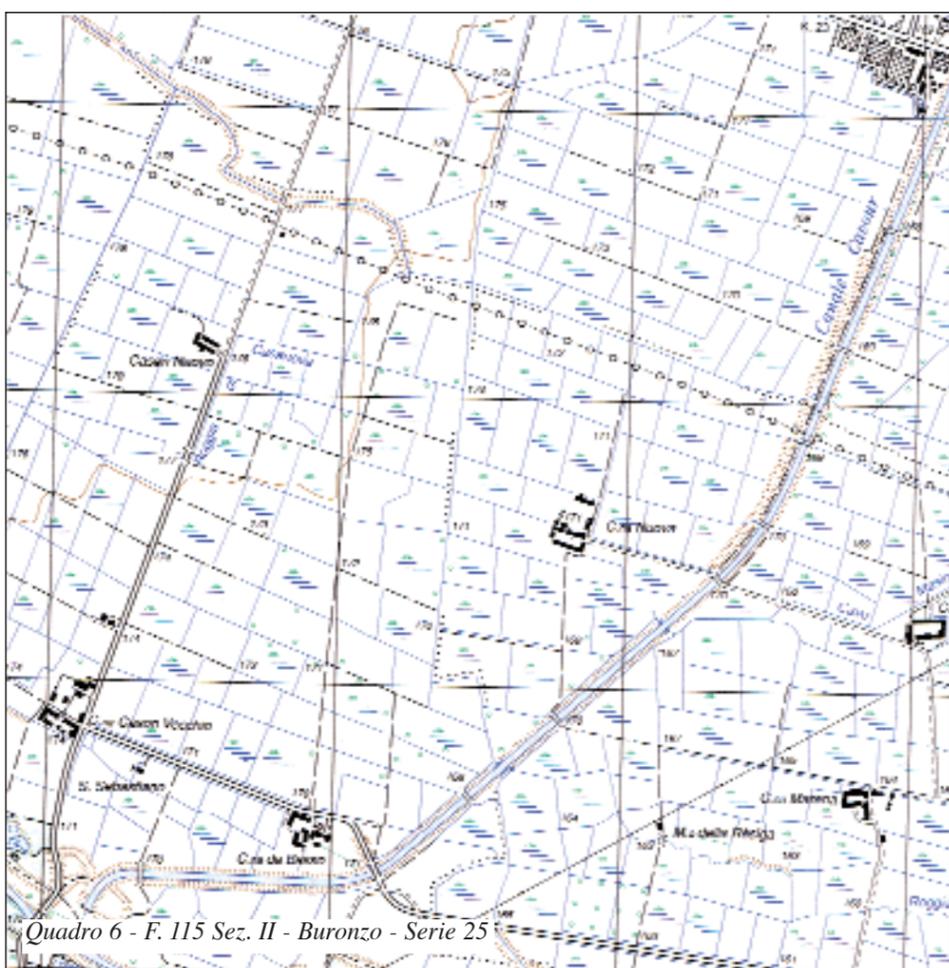
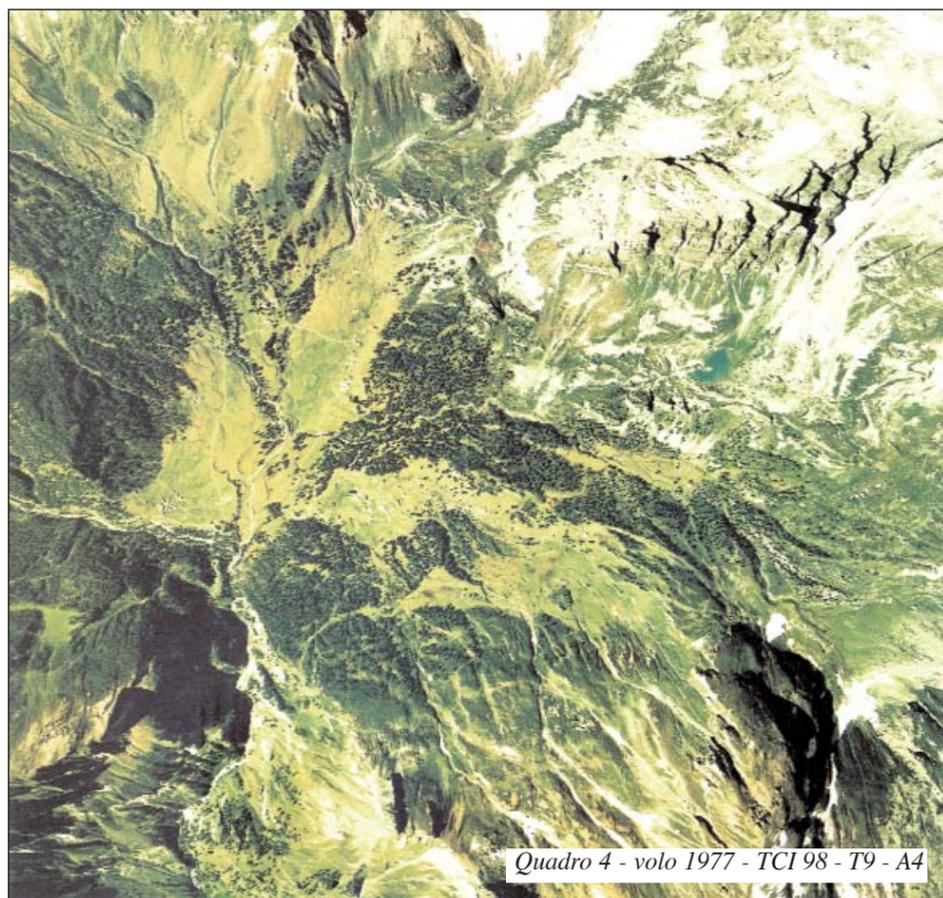
zione del «duro» (da 1 386 000 ha del 1960 a 1 664 000 ha del 2000), sono state introdotte nuove colture *no food*, si sono diffuse le monosuccessioni, ecc.

In vaste aree dell'Italia centro-meridionale, dove la natura del suolo o le condizioni climatiche pongono limiti a colture di pregio, la cerealicoltura costituisce ancora la maggior fonte di reddito. È tipico il caso dei «seminativi nudi» delle Crete senesi (**quadro 3**), dell'area più settentrionale del Tavoliere foggiano, delle terre argillose dell'Agrigentino, ecc..

Il pascolo, il prato-pascolo ed il prato permanente hanno conservato la loro tradizionale importanza, anche se sono decisamente migliorati da un punto di vista tecnico e produttivo. Negli ultimi dieci anni la loro estensione ha fatto registrare una lieve contrazione (5 114 000 ha nel 1960, 4 818 000 nel 1990, 3 829 000 nel 1998). Il pascolo, che trova inserimento in un preciso ambiente naturale e sociale, in molti casi è capace di valorizzare difficili o particolari situazioni pedoclimatiche. È infatti largamente diffuso lungo tutto l'arco alpino (**quadro 4**), la dorsale appenninica, in Sicilia ed in Sardegna. Il prato permanente è invece più frequente nelle zone di fondovalle o di pianura dove spesso è destinato a sopprimere al fabbisogno di fieno o foraggio fresco.

In certe aree la coltura promiscua è ancora largamente diffusa. Si tratta di zone intensamente coltivate dove la fertilità del suolo è particolarmente elevata, le colture sono molto ricche ed è diffusa la piccola gestione familiare. Ne sia di esempio la fertile pianura dell'entroterra napoletano (**quadro 5**) e barese.

Certe coltivazioni richiedono, ancor oggi, particolari adattamenti della superficie del suolo, come ad esempio le canalizzazioni e gli arginelli delle camere di risaia. Oggi, la dimensione della camera, nonostante i rischi del vento, è sensibilmente aumentata, ma il suo allestimento non richiede più



3 083 ha in Sardegna) ed in particolar modo nel Vercellese e nel Pavese, è chiaramente rappresentata in cartografia (**quadro 6**). Altre coltivazioni che richiedono un particolare adattamento superficiale del terreno, come ad esempio la marcita, hanno sensibilmente contratto le loro superfici.

Vi sono infine coltivazioni, come quelle ortive e floreali che, grazie all'adattamento a nuove tecniche agronomiche, alla meccanizzazione, alle sollecitazioni di mercati interni e internazionali, alle nuove possibilità offerte dai trasporti ed alle nuove tecnologie dell'industria manifatturiera, hanno sensibilmente accresciuto il loro peso sulla produzione agricola nazionale. Le superfici occupate da alcune di queste, come il pomodoro da industria, il fagiolino, il pisello, il carciofo, il cavolfiore, l'aglio, la lattuga, ecc., possono ormai essere considerate «seminativo», perché, uscite dalle classiche aree ortive, vengono trattate come ordinarie colture di pieno campo. Ve ne sono altre che si avvalgono di particolari protezioni per difendere le piante da specifiche avversità, per anticiparne la produzione, per migliorarne la qualità, ecc. Tra queste protezioni dobbiamo ricordare le «reti ombreggianti» e le «reti antigrandine», che ritardano la maturazione, proteggono i semenzali, i fiori o le coltivazioni di pregio, la «pacciamatura», che consiste nel coprire il terreno con un film plastico e che viene usata per coltivare fragole, meloni, cetrioli, peperoni, melanzane, ecc., nonché i piccoli (40-60 cm) e i medi *tunnel* (80-90 cm), formati da archetti metallici coperti da materiale plastico, che servono alla coltivazione di ravanelli, lattughe, pomodori, peperoni, melanzane, ecc. Tutte queste protezioni hanno una vita molto breve e le superfici interessate sono normali seminativi.

I grandi *tunnel*, formati da tubolari o profilati metallici coperti da materiale plastico e di dimensioni tali da consentire l'accesso anche a piccole macchine agricole, occupano il suolo in modo più stabile, anche se la loro rimozione o il loro spostamento non rappresenta un grosso problema. La «serra» rimane, comunque, il miglior dispositivo per assicurare il condizionamento dell'ambiente di coltura. La sua diffusione è avvenuta in modo rapido e incisivo in molte regioni italiane, anche caratterizzate da ambienti climatici molto diversi (negli anni '60 la superficie a serre copriva 625 ha, 8 anni dopo era 10 volte superiore, nel 1995 raggiungeva 24 000 ha). I grandi *tunnel* e le serre servono per produrre fiori e ortaggi, oltre che per allestire semenzali, per allevare piante ornamentali erbacee ed arboree, per allevare peschi ed agrumi o per anticipare o ritardare la produzione dell'uva. La cartografia, logicamente, non può rappresentare i grandi *tunnel*, anche se in molti casi hanno un impiego stabile, come pure le altre strutture di protezione, peraltro ben identificabili nelle foto aeree. Nella rappresentazione cartografica recente, ad ogni modo, le serre sono chiaramente presenti.

BIBLIOGRAFIA

- ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA (ISTAT), *Annuario Statistico Italiano*.
 ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA (INEA), *Annuario dell'Agricoltura Italiana*.
 ISTITUTO DI TECNICA E PROPAGANDA AGRARIA, *Guida breve dell'Agricoltura Italiana*, Roma, Dell'Orso, 1970.
 LANDI R., «Coltivazioni e tecniche culturali», in *Storia dell'Agricoltura Italiana*, vol. III, Firenze, Edizioni Polistampa, 2002, pp 15-64.
 REGIONE PIEMONTE E ISTITUTO PER LE PIANTE DA LEGNO E L'AMBIENTE, *La capacità d'uso dei suoli del Piemonte ai fini agricoli e forestali*, Torino, Edizioni l'équipe, 1982.
 TESI ROMANO, *Colture protette*, Bologna, Edagricole, 1994.
 UNACOMA, *50 anni di meccanizzazione agricola*, Accademia dei Georgofili, Roma, Stilografica, 1995.

l'impegno che comportava la costruzione di un'opera permanente perché il mezzo meccanico sopprime, sposta o costruisce con grande facilità gli arginelli e con l'ausilio del laser provvede rapidamente al livellamento della superficie. La risicoltura, che è estesa soprattutto nell'Italia settentrionale (110 631 ha in Piemonte, 91 200 ha in Lombardia, 4 062 ha nel Veneto, fino a

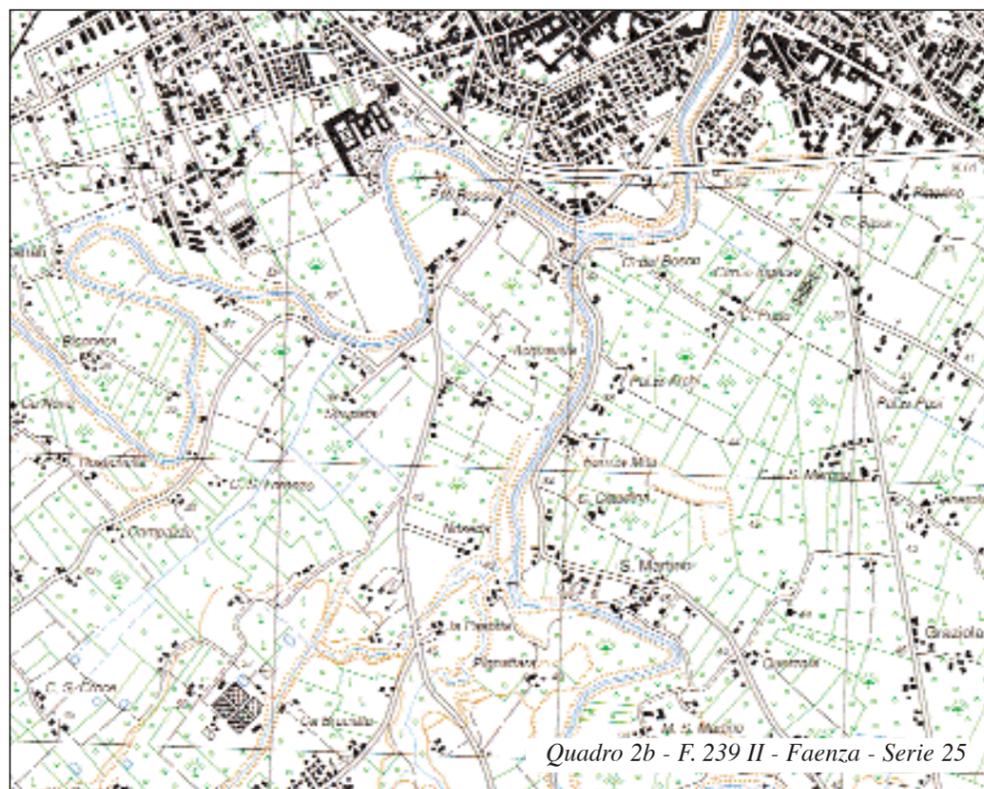
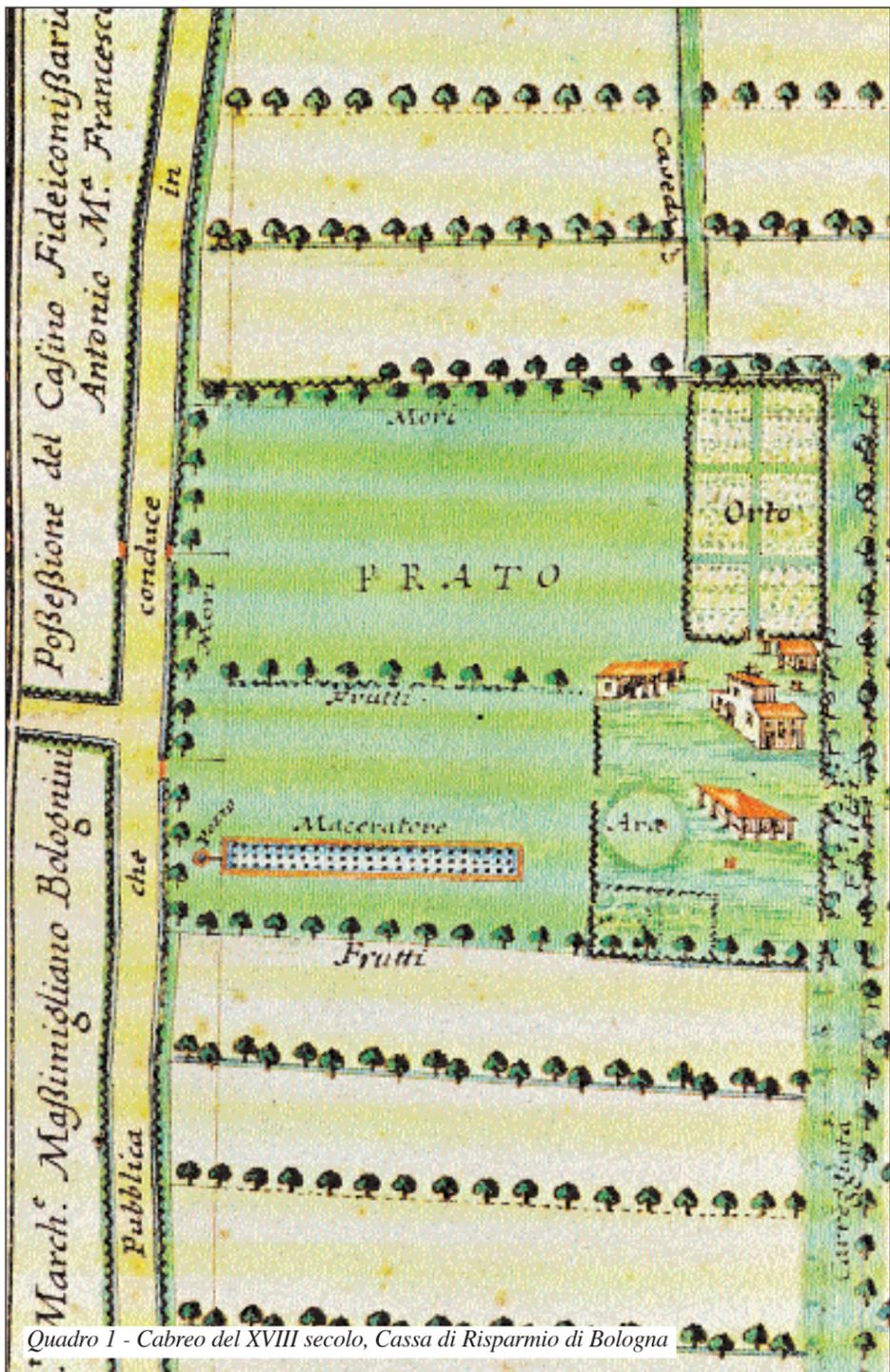
86. Colture specializzate

ENRICO BALDINI*

Università degli Studi di Bologna

Nei tempi passati l'agricoltura era prevalentemente promiscua, come appare da una gran massa di atti notarili, mappe catastali, investiture ecclesiastiche, dipinti e cabrei conservati negli archivi storici e nelle collezioni d'arte (**quadro 1**). A partire dalla seconda metà del XX secolo le coltivazioni arboree da frutto hanno però subito una profonda evoluzione che ha notevolmente modificato le caratteristiche strutturali del sistema agricolo e la fisionomia del paesaggio. Nel

rea territorialmente più diffusa in Italia, soprattutto in Puglia, in Sicilia, nel Veneto, in Toscana, in Emilia Romagna, in Piemonte, nel Lazio, in Abruzzo e in Sardegna. Essa è presente in pianura e in collina, eccezionalmente su pendici fortemente declivi.

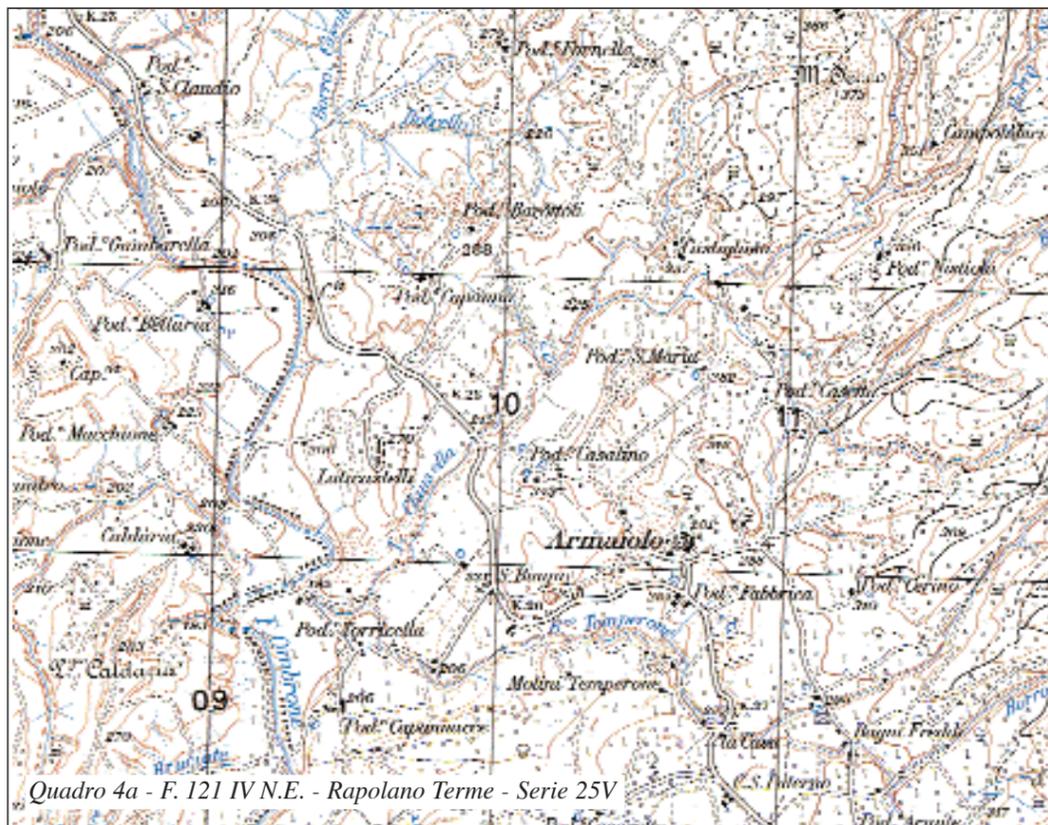


1950 le coltivazioni promiscue occupavano più di 12 500 000 ha, ma nei successivi cinquant'anni esse sono divenute irrilevanti, tanto che l'ISTAT ha cessato di censirle. Esse persistono ancora qua e là, soprattutto in situazioni marginali, spesso orograficamente difficili, dove alimentano l'autoconsumo o i mercati locali. Si sono invece affermate le colture specializzate che, nel loro insieme, coprono circa 2 700 000 ha.

Questa rapida e intensa riconversione dell'arboricoltura da frutto (**quadri 2a e 2b**): è visibile la trasformazione del seminativo arborato in colture arboree specializzate quali vigne e frutteti), dipendente dalla crisi della mezzadria, dalla forte riduzione delle forze di lavoro agricolo e dal cospicuo sviluppo della meccanizzazione, ha portato all'abbandono di gran parte delle terre marginali, specialmente di quelle declivi, al riassetto geografico delle singole colture, ad una maggiore caratterizzazione degli indirizzi produttivi a livello di singole aziende e di più vasti comprensori. La meccanizzazione ha poi modificato la forma, l'ampiezza e l'orientamento degli appezzamenti che, nei terreni declivi, sono spesso passati dalle sistemazioni «in traverso» su terrazze e ciglioni, a quella «a rittochino».

Nonostante il cospicuo ridimensionamento della superficie a vigneto (**quadri 4a e 4b**): è evidenziata la recessione del vigneto per l'abbandono dell'area collinare toscana ed una successiva sostituzione con bosco), che oggi è inferiore a 700 000 ha contro i 1 230 000 ha degli anni Ottanta, la vite è la coltura arbo-



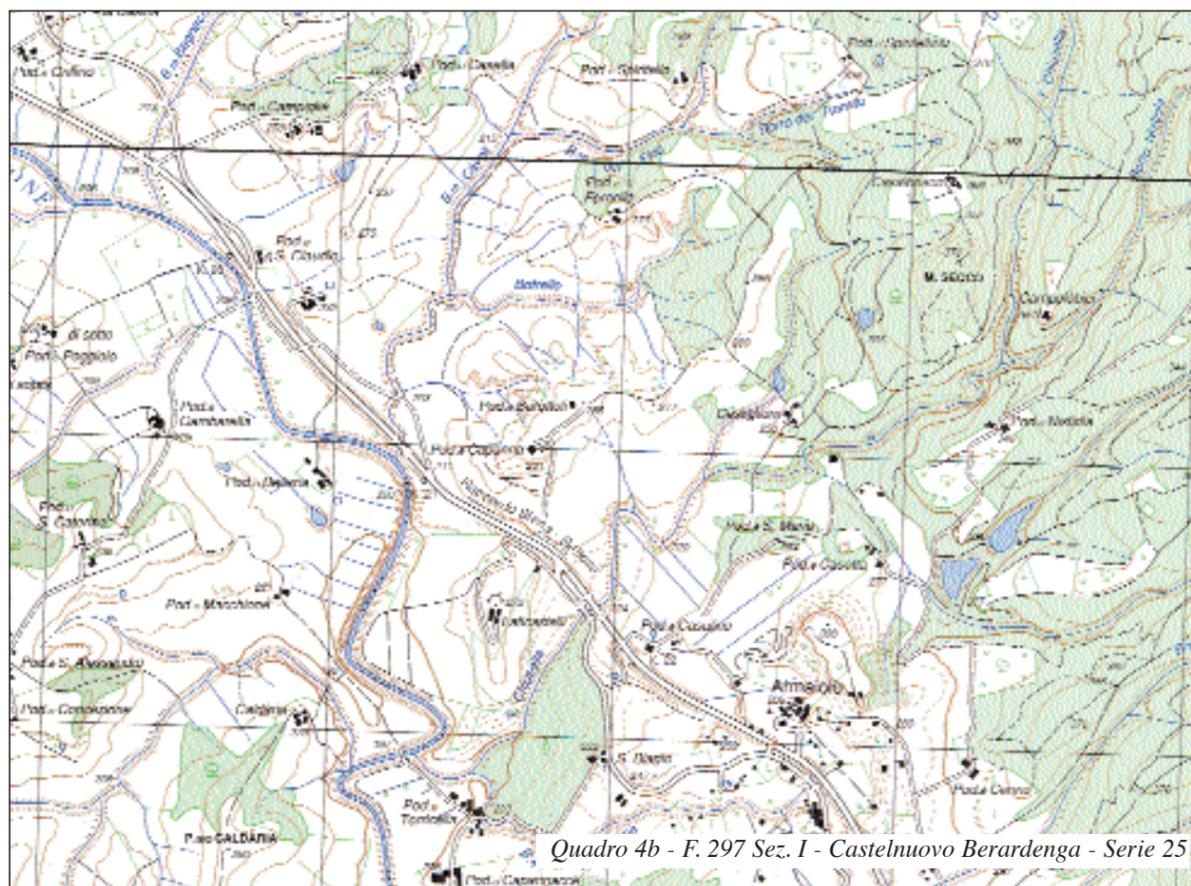


se tipologie del paesaggio agrario, passando dai monumentali alberi della Calabria (Gioia Tauro), della Puglia (Fasano, Massafra e Salento) e della Sicilia (con i caratteristici «olivi saraceni» dall'enorme tronco contorto), a quelli, svettanti, della Liguria e della costiera gardesana e infine a quelli, assai meno sviluppati, delle Marche, del Lazio, dell'Umbria e della Toscana (**quadro 5**) dove, anche in seguito alla necessità di ricostituire gli alberi senescenti o colpiti dalle frequenti gelate, si sono imposti nuovi indirizzi colturali intensivi, basati su forme basse a chioma contenuta («vaso cespugliato»), ovvero predisposte per la raccolta meccanica («monocono», «monocaulo libero»).

Allo scenario arboricolo delle regioni insulari e meridionali appartengono gli agrumi (circa 180 000 ha), oggi purtroppo gravati da una crisi strutturale e commerciale. Aranci e limoni sono concentrati nelle migliori aree irrigue siciliane, pugliesi e sarde. Nel Crotonese si trova la maggiore concentrazione dei clementini la cui produzione ha largamente soppiantato quella dei mandarini siciliani. Nelle zone agrumicole più tradizionali gli alberi sono ancora coltivati con densità di piantagione molto elevate, nei tradizionali «giardini» delle falde dell'Etna, (**quadri 8a, 8b e 10**) o della penisola Sorrentina (**quadri 9a e 9b**) dove aranci, limoni, olivi e viti coesistono, spesso in un pittoresco disordine colturale. I moderni agrumeti specializzati della piana di Catania, di Lentini o del Metapontino, sono invece formati da ampi appezzamenti regolari, con alberi allevati a «globo» in filari continui, compatibili con la meccanizzazione. Nella car-

Un tempo le viti erano allevate ad «alberello» con sesti molto stretti (fino a 10 000 ceppi/ha), ovvero «maritate» a filari di aceri, olmi, gelsi, pioppi, ecc., al margine di appezzamenti occupati da altre colture, per lo più erbacee. Queste due tipologie sopravvivono nei vigneti ad «alberello» del Trapanese o di Pantelleria, nelle «piantate» emiliane e venete, e nelle spettacolari «alberate» dell'Aversano, indicate nella cartografia I.G.M. con uno specifico simbolo (**quadro 3**, tipiche viti «a festone»). Attualmente, però, le viti occupano quasi dovunque interi appezzamenti, sostenute da pali e da fili, così da disporre la vegetazione secondo piani inclinati od orizzontali («pergolette», «tendoni»), oppure verticali («controspalliere» e «doppie cortine») che, nelle più recenti versioni (COMBI, G.D.C.), consentono di meccanizzare la potatura e la vendemmia. Per le uve da tavola, coltivate soprattutto in Puglia, in Sicilia e nel Lazio (provincia di Latina), il sistema di allevamento più diffuso è il «tendone» (**quadri 7a e 7b**).

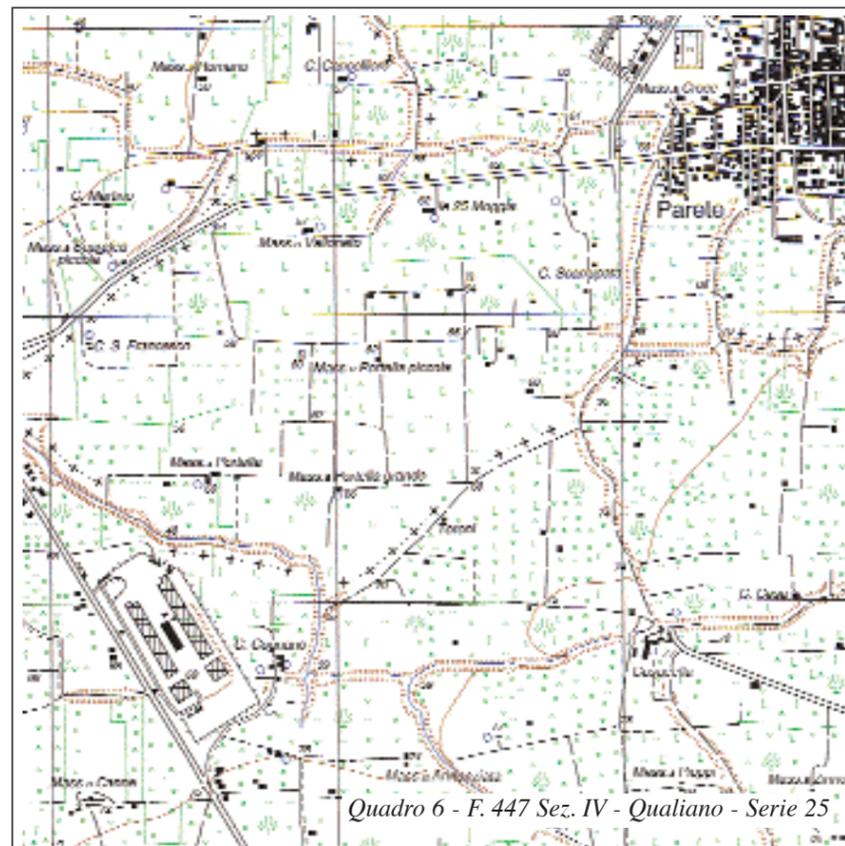
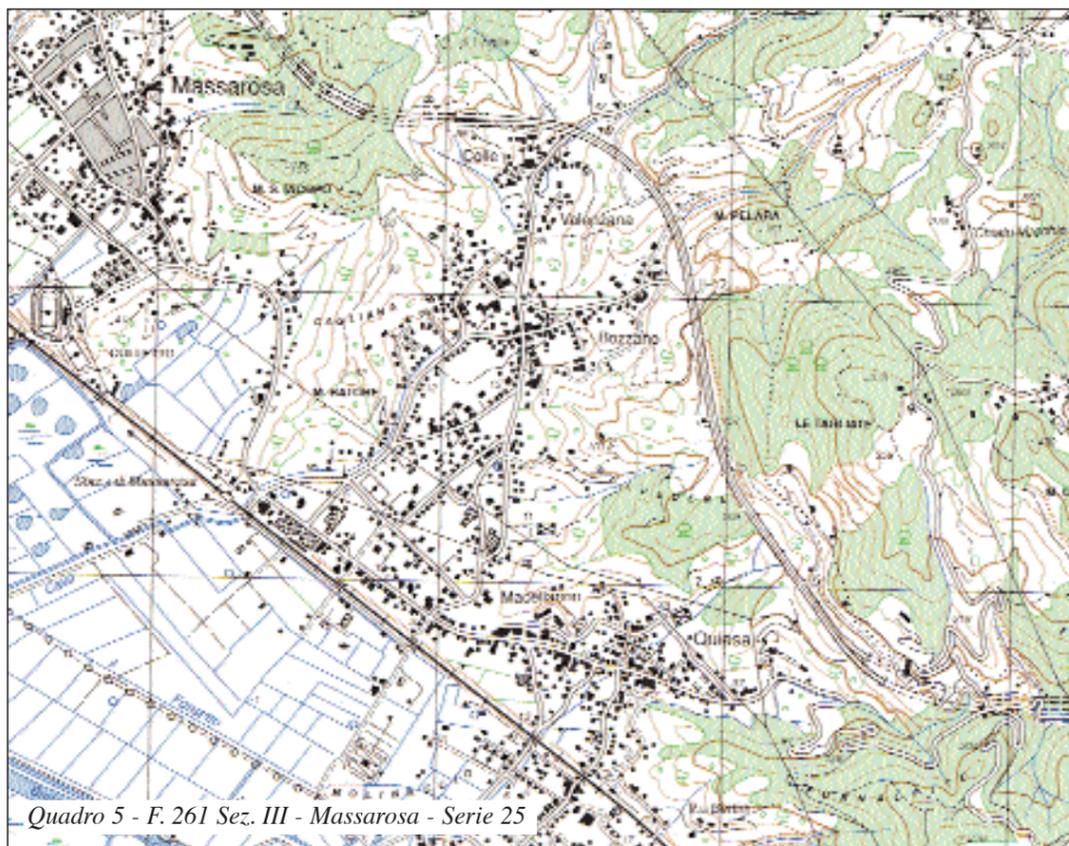
Insieme alla vite l'olivo è presente in coltura specializzata (circa 1 177 000 ha) in tutte le regioni italiane, escluse quelle alpine e quelle padane, nelle quali peraltro ricompare intorno ai grandi laghi e in alcuni siti delle colline prealpine, dove trova condizioni microambientali favorevoli. In conseguenza della crisi del mercato oleario, negli anni '60-'70 si era verificata, soprattutto in Puglia, Sicilia, Liguria e Campania, una forte riduzione della superficie coltivata che però, a partire dalla metà degli anni '80, ha recuperato, con impianti specializzati sia nell'Italia centrale (Toscana, Umbria, Lazio e Marche), sia in quella meridionale e insulare (Campania, Puglia, Sicilia, Calabria e Sardegna). Identificato nelle carte I.G.M. da uno specifico simbolo (**quadri 4a e 4b, 5, 9a e 9b**), l'olivo partecipa a numero-



tografia I.G.M. il simbolo degli agrumeti è lo stesso per tutte le specie.

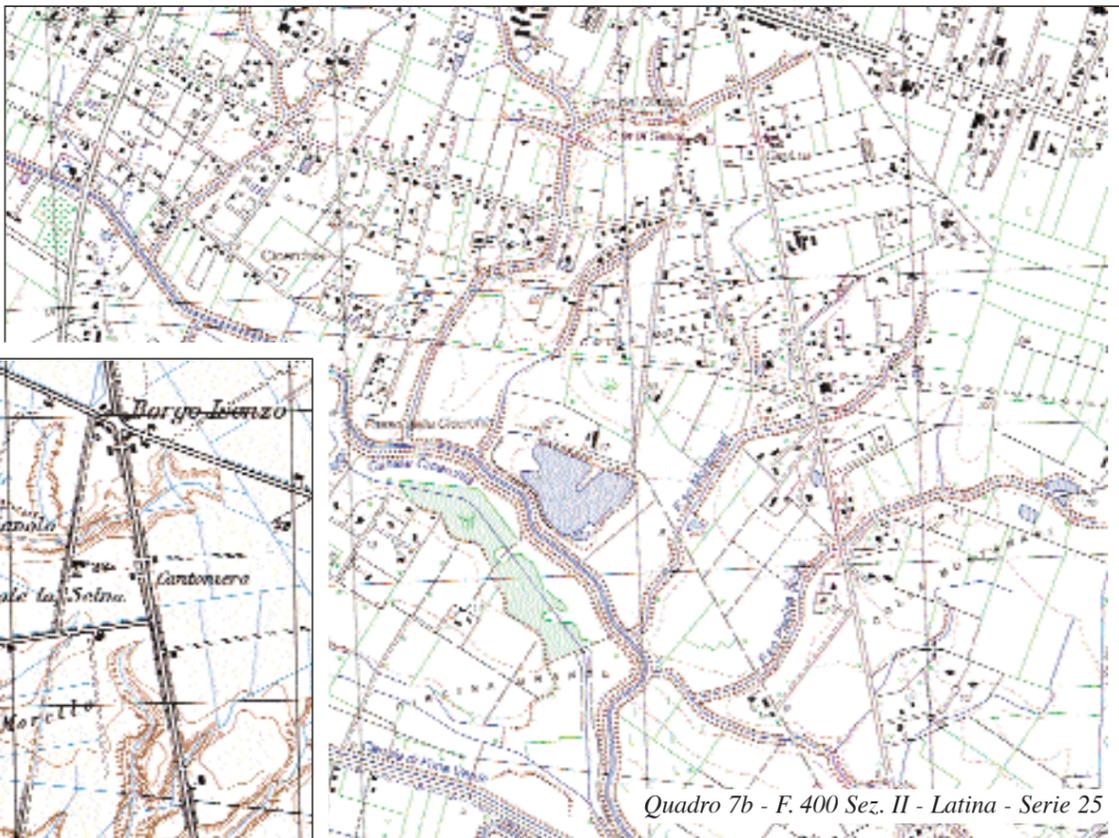
Completano il panorama dell'arboricoltura da frutto numerose specie, proprie delle regioni temperate, che coprono circa 455 000 ha.

Il melo (circa 68 000 ha) è oggi prevalentemente coltivato in Piemonte e nel Trentino-Alto Adige, da dove proviene quasi il 60% della produzione nazionale

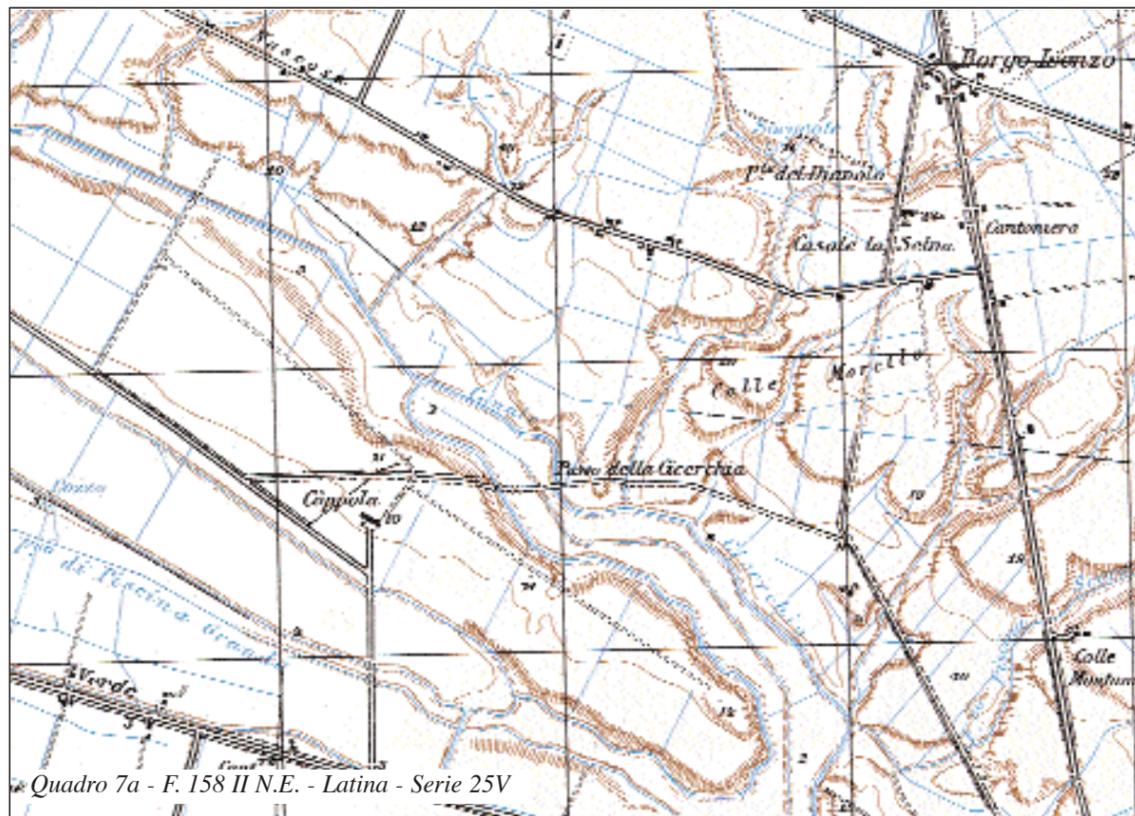


e dove gli impianti superintensivi a «fusetto» ad alta densità (2500-4500 alberi/ha) hanno largamente soppiantato i pometi estensivi a «vaso», che peraltro residuano ancora in val di Non. Il significativo incremento della pomicoltura intensiva ha più che compensato la drastica riduzione dei meleti a «vaso» e a «palmetta» che, negli anni '50-'60, caratterizzavano la frutticoltura emiliano-romagnola e specialmente quella ferrarese, dove i meleti specializzati sono passati, nell'ultimo trentennio, da 6000 ad appena 1000 ha.

La coltura del pero (circa 46000 ha) è oggi consolidata in Emilia



Quadro 7b - F. 400 Sez. II - Latina - Serie 25



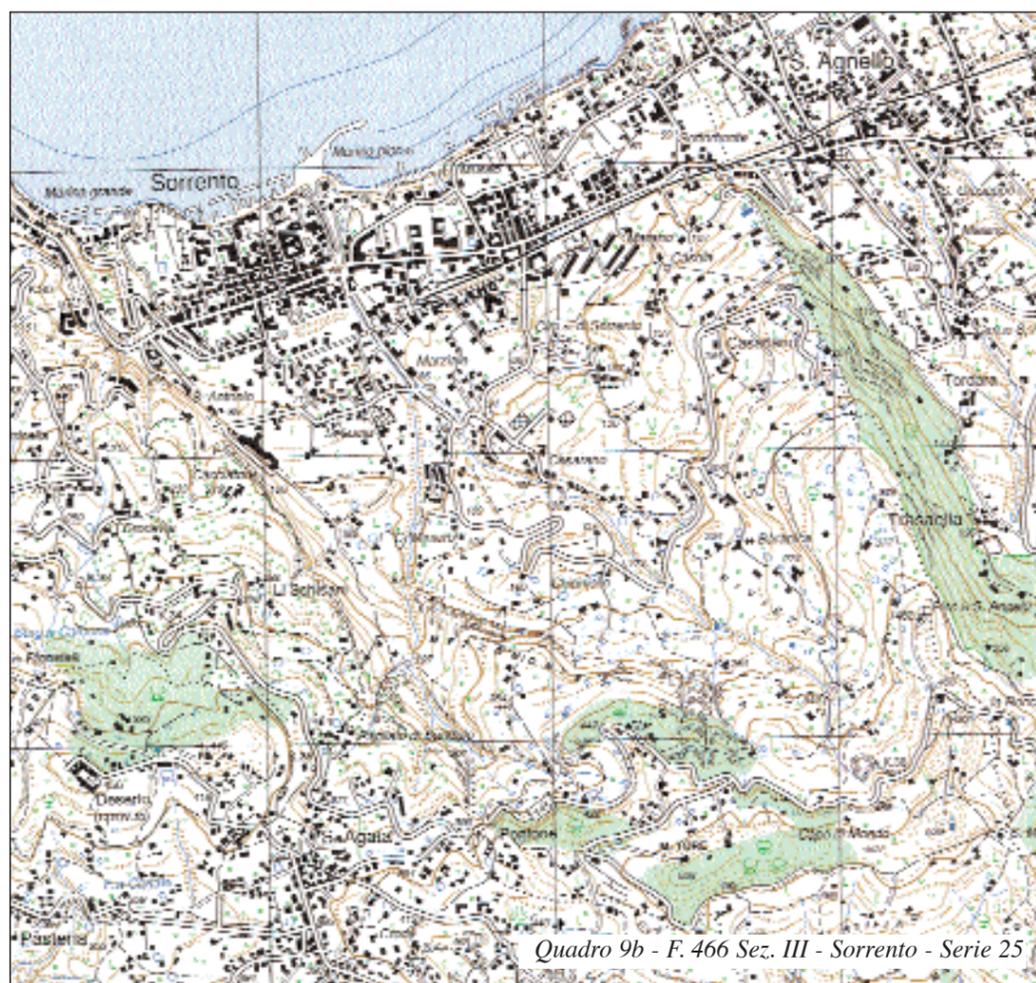
Quadro 7a - F. 158 II N.E. - Latina - Serie 25V



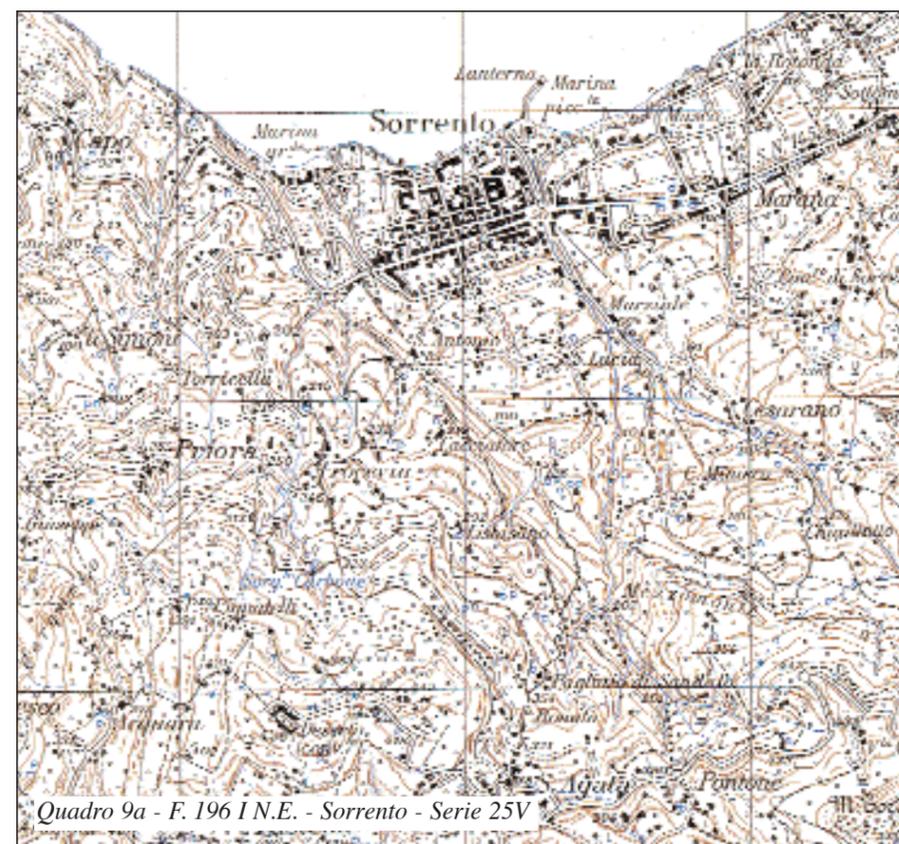
Quadro 8b - F. 625 Sez. III - Aci Catena - Serie 25'



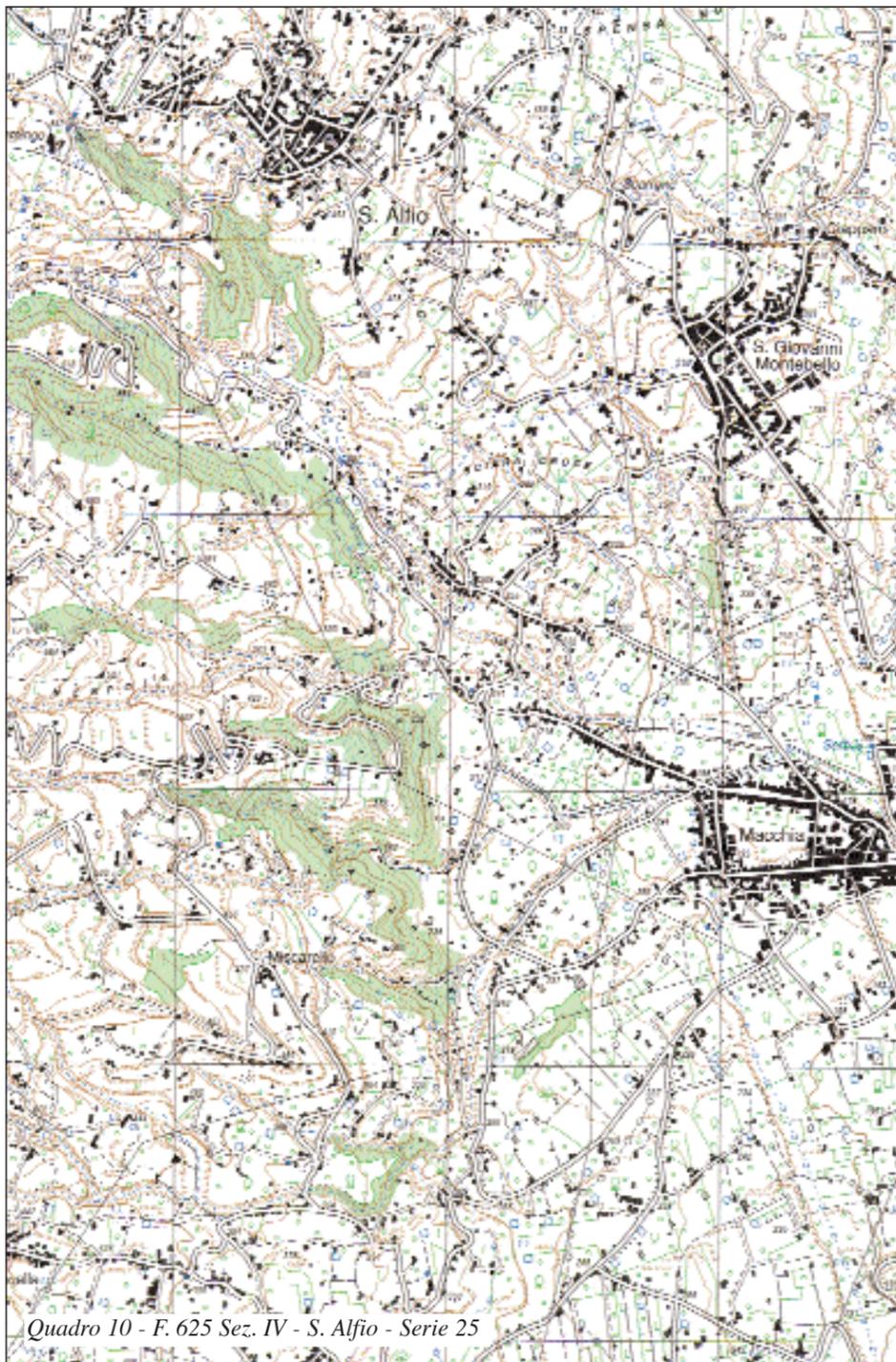
Quadro 8a - F. 262 III S.E. - Giarre - Serie 25V



Quadro 9b - F. 466 Sez. III - Sorrento - Serie 25



Quadro 9a - F. 196 I N.E. - Sorrento - Serie 25V



Quadro 10 - F. 625 Sez. IV - S. Alfio - Serie 25

Romagna, nel Veneto, in Lombardia, in Campania e in Sicilia, nonostante che nell'ultimo ventennio contrastanti variazioni si siano verificate in queste ultime due regioni (Campania: -30%, Sicilia: +55%). Le forme di allevamento che hanno sostituito le vecchie «piramidi» e le «palmette» sono i «fusetti», con densità d'impianto di 2000-4000 alberi/ha.

La peschicoltura (circa 100 000 ha) ha registrato, nell'ultimo ventennio, significative variazioni nei suoi indirizzi produttivi. La superficie a pesche e a percoche (circa 67 000 ha) è infatti fortemente diminuita in Emilia Romagna, nel Veneto e in Piemonte (dove però si sono diffuse le nettarine, che oggi occu-

pano più di 32 000 ha), e si è invece «meridionalizzata» in Puglia, Campania, Calabria, Sicilia, Basilicata e Sardegna. Alle tradizionali forme di allevamento a «vaso» dei vecchi pescheti estensivi, con densità di 250-400 alberi/ha, vengono oggi preferiti i «fusetti cespugliati» o i «vasetti ritardati» degli impianti intensivi (600-1 200 alberi/ha).

Nell'ultimo trentennio la coltivazione del mandorlo, tipicamente meridionale, ha registrato vistosi arretramenti e si è ridotta a circa 86 000 ha. In generale vengono rinnovati pochi impianti: si preferisce sostituirli con altre più redditizie colture arboree od erbacee.

Il ciliegio, che negli anni '80-'90 aveva registrato una tendenza recessiva soprattutto là dove il cospicuo sviluppo degli alberi rendeva la raccolta lenta e onerosa, occupa oggi una superficie complessiva di circa 31 000 ha in Puglia, Campania, Veneto, Emilia Romagna, Lazio, Sicilia, Piemonte e Toscana. La contrazione della coltura è stata significativa in Campania, mentre in Puglia si è avuta una ripresa degli impianti, soprattutto nelle zone di Turi, Sammichele e Gioia del Colle. La disponibilità di portinnesti meno vigorosi consente oggi di coltivare i ciliegi anche in forme «basse», («vasetto» e «bandiera») con 400-1 000 alberi/ha.

Susino e albicocco occupano entrambi una posizione secondaria nel contesto della frutticoltura italiana (rispettivamente con 14 000 e 17 000 ha). L'Emilia Romagna, in particolare l'Imolese, e la Campania sono zone tipiche di queste colture. In forte regresso è il diospiro (loto) che in passato aveva immeritabilmente goduto della fiducia dei frutticoltori emiliano-romagnoli e campani. L'actinidia (kiwi), introdotta intorno agli anni '70, si è invece affermata nel Lazio (in provincia di Latina), in Romagna, in Piemonte, nel Veneto e in Campania, fino a raggiungere una superficie complessiva di 20 000 ha. Il nocciolo (70 000 ha), allevato prevalentemente a «cespuglio», è coltivato soprattutto in Campania (Avellino), nel Lazio (Viterbo), in Piemonte (Cuneo) e in Sicilia (Piazza Armerina, monti Nebrodi), dove peraltro si è alquanto ridotto soprattutto per la difficile giacitura dei noccioli e per la crescente concorrenza estera.

Nella cartografia I.G.M. lo stesso simbolo (quadri 2a, 2b, 6 e 11) indica indistintamente le varie specie da frutto, tranne il mandorlo, per cui è impossibile riconoscere la specie, le forme di allevamento, i sestri degli impianti. Varie amministrazioni pubbliche hanno perciò autonomamente predisposto carte tematiche redatte con scale e criteri grafici diversi.

Viticultura, agrumicoltura e frutticoltura si approvvigionano del materiale di propagazione occorrente per i nuovi impianti da oltre 200 aziende vivaistiche sparse in tutto il territorio nazionale. Centri vivaistici di notevole importanza si trovano per le viti a Rauscedo (Pordenone) ed a Pescia (Pistoia) per gli olivi.

I notevoli cambiamenti che sono intervenuti nell'assetto geografico e strutturale delle colture arboree sono un importante indicatore storico dell'evoluzione delle destinazioni agricole del territorio.

In generale la pianura e la bassa collina moderatamente declive sono state privilegiate rispetto all'alta collina e alla montagna; la forma e le dimensioni delle «unità colturali» sono state normalizzate in rapporto alle nuove tecniche di coltivazione e, in particolare, alla meccanizzazione. Lo sviluppo in altezza degli alberi, un tempo coltivati «a pieno vento», è oggi ridotto grazie all'impiego di idonei portinnesti e di nuove forme di allevamento. Gli alberi sono allineati in filari paralleli e quanto più possibile ravvicinati.

È ovvio che molti di questi parametri non trovano riscontro nelle rappresentazioni cartografiche, il cui aggiornamento può essere peraltro agevolato dalla specializzazione delle colture, dalla loro relativa persistenza temporale, oltre che dalle moderne metodologie di rilevamento e di restituzione della fisionomia del territorio.

* Con la collaborazione di Massimo Gherardi

BIBLIOGRAFIA

- BALDINI E., MARANGONI B., *Coltivazioni arboree*, Torino, Ed. Thema, 1997.
- CRESCIMANNO F. G., SOTTILE F., "Il recente sviluppo dell'ortoflorofrutticoltura italiana", *Italus Hortus*, suppl. 1, 2003, pp. 25-38.
- GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*, Roma, Società Geografica Italiana, 2000.
- MARINELLI O., *Atlante dei tipi geografici dell'I.G.M.*, Firenze, I.G.M., 1922.
- SANSAVINI S., "Un secolo e oltre di frutticoltura", *L'agricoltura verso il terzo millennio*, Bologna, Accademia Nazionale di Agricoltura, 2002, pp. 305-382.



Quadro 11 - F. 10 II N.O. - Appiano - Serie 25V

87. Sistemazioni idraulico-agrarie

RENZO LANDI

Università degli Studi di Firenze

Le nozioni sulla regimazione idraulico-agraria acquisite fin dal I millennio a. C. dalle antiche popolazioni agricole italiane sono rimaste patrimonio culturale prezioso delle nostre unità coltivatrici. Basti citare i criteri che governarono la costruzione delle fosse Filistine, della fossa Clodia, della regolazione del Clanis e dei drenaggi di Veio, insigni monumenti della civiltà etrusca, come le idee innovatrici che alla fine del '700 guidarono il Landeschi nell'allestimento del «ciglione» e il Testaferrata nel disegno dell'«unita a spina».

Nelle terre di pianura la sistemazione idraulico-agraria ha sostanzialmente la funzione di allontanare le acque in eccesso in modo da rendere sani i terreni, favorire l'approfondimento radicale ed accrescere così la produzione. Nelle terre declivi la sistemazione ha lo scopo di ridurre la velocità e la quantità delle acque che scorrono in superficie, di favorire la percolazione in profondità ed allungare i tempi di corrivazione prolungando la durata del deflusso.

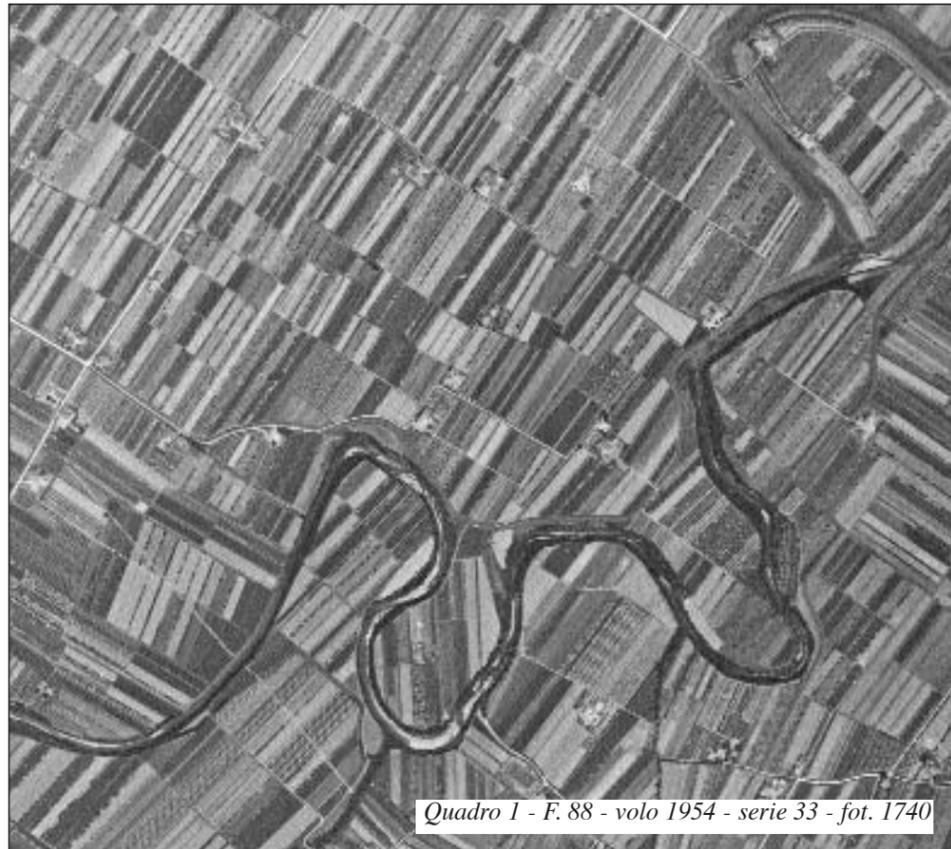
La sistemazione idraulico-agraria dei suoli coltivati riveste dunque funzioni di difesa e di economia; di difesa dalle acque, in quanto limita il processo erosivo, e di economia, in quanto assicura l'approfondimento radicale e l'utilizzazione delle riserve. Ricorderemo che l'intensità dell'erosione, valutata in media attorno ai 178 Mg km⁻² per le terre emerse, oscilla entro limiti molto ampi. Ogni anno, ad esempio, l'Arno porta al mare 3,6 Mg di suolo per ogni ha del suo bacino e dalle colline coltivate di Meleto e del bacino del Lamone si perdono 60-80 Mg ha⁻² di materiali pari a 5-6 mm di spessore del manto terroso.

Nelle terre di pianura e di collina nuovi criteri di sistemazione idraulico agraria, sollecitati da una crescente meccanizzazione, hanno quasi completamente sostituito la vecchia e fitta maglia di scoline e fogne che fino alla metà del secolo scorso assicurava una perfetta regimazione idrica. L'impiego del mezzo meccanico è divenuto conveniente, quando il campo ha accresciuto le sue dimensioni (2-5 ha), ed è risultato particolarmente utile, quando il modellamento superficiale (oggi facilitato dal laser) è richiesto per certe operazioni colturali o per l'irrigazione. Tutto ciò non solo ha spinto la specializzazione colturale (vedi tavola 85. «Seminativi nudi e arborati») ma, contraendo le ore-operaio richieste dalle diverse colture, è stato il principale fattore della scomparsa delle unità poderali e dell'abbandono delle terre marginali. Ricorderemo che attorno agli anni '40 occorrevano 450-600 ore-operaio per coltivare 1 ha di grano e 700-900 per 1 ha di mais, mentre nel 2000 le stesse operazioni si potevano fare con 7-11 ore-operaio nel caso del grano e 10-16 ore nel caso del mais. In certe situazioni ed in particolari tipi di suolo le nuove tecniche del «*minimum tillage*» (lavorazione ridotta) e dello «*zero tillage*» (non lavorazione) hanno ulteriormente sollecitato il risparmio energetico e la conservazione del suolo.

Tali trasformazioni hanno avuto consistenti conseguenze di carattere paesaggistico e ambientale. Il paesaggio, ad esempio, si è trasformato in una grande «scacchiera» di piante arboree ed erbacee; l'approfondimento delle lavorazioni e l'abbandono della coltivazione delle aree declivi meno fertili hanno inoltre ridotto le portate solide dei fiumi. Per illustrare tali trasformazioni potremo esaminare quanto è avvenuto nell'Imolese, dove era diffuso il «cavalletto» (**quadri 1 e 2**).

Le sistemazioni idraulico-agrarie vengono di solito suddivise in base alla facilità con la quale uomini e mezzi possono accedere ad appezzamenti contigui («unite» o «divise»), in base all'intensità della coltivazione («intensive» o «estensive») ed in base alla stabilità delle opere («temporanee» o «permanenti»). La cartografia non tiene logicamente conto delle sistemazioni temporanee che, formate da una griglia di piccole scoline, assistono le permanenti per quanto riguarda i deflussi superficiali.

Le sistemazioni intensive delle terre di pianura di tipo tradizionale, abbandonate o in via di abbandono, sono rappresentate dal «cavino», diffuso in tutta la pianura veneta e costituito da campi lunghi 100-110 m con baulatura trasversale di 1,0-1,5 m, divisi nel senso della lunghezza da strisce di terra destinate al filare distanti tra loro 35-50 m e larghe 4-5 m; dalla «piantata», tipica sistemazione emiliana nella sinistra del Reno, con campi di 30-35 m x 60-80 m baulati a padiglione e divisi nel senso della lunghezza da una striscia di terra baulata di 4-5 m che ospita il filare; dal «cavalletto» o «strena», diffuso da Bologna a Ferrara, non molto diverso dal precedente ma con scoline più profonde e campi più baulati (60-70 cm), adatti a terreni più pesanti; dalla «proda», la caratteristica sistemazione toscana con campi larghi 16-30 m, lunghi 60-80 m e affiancati da filari di viti maritate all'acero e serviti da una profonda affossatura (vedi tavola 85. «Seminativi nudi ed arborati», **quadro 1**). La sistemazione «a larghe» o «alla ferrarese» era tipica delle aree di bonifica prive di alberature (**quadro 3**). Nel suo disegno classico prevedeva campi



Quadro 1 - F. 88 - volo 1954 - serie 33 - fot. 1740



Quadro 2 - F. 88 - volo 2000 - serie 51b - fot. 1392

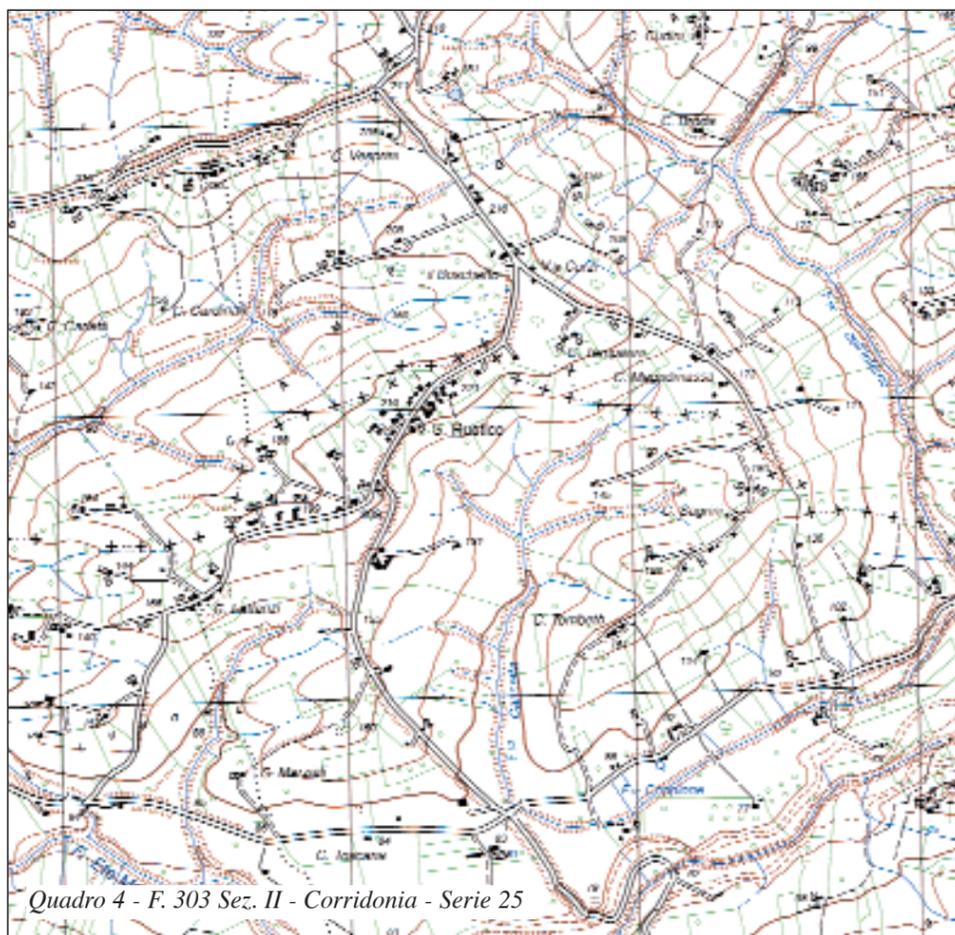


Quadro 3 - F. 77 IV S.E. - Mezzogoro - Serie 25V

baulati a padiglione, larghi 40 m e lunghi 200 m con affossatura disposta nel senso longitudinale. È questa sistemazione che, modificata nelle misure, nella dimensione degli organi di emungimento e nella baulatura, ha sostituito quasi ovunque le sistemazioni precedenti.

La sistemazione estensiva delle terre declivi, diffusa soprattutto nella collina tipica (quella formata per erosione di materiali non rocciosi) o nella montagna sulle pendici sufficientemente modellate, è il «girapoggio»; una serie di fossette, profonde 20-30 cm e distanziate secondo la declività, che scaricano in acquidocci armati o in impluvi naturali. È una sistemazione che ancor oggi non è raro incontrare sulle pendici appenniniche o nelle aree dove è più estesa la cerealicoltura, ma che per la sua modestia non può trovare rappresentazione cartografica.

Le sistemazioni intensive delle terre declivi sono rappresentate da quelle tradizionali del «rittochino», del «cavalcapoggio», dell'«unita a spina», del «cigionamento» e del «terrazzamento» e da quelle più recenti della «fossa livellare» o della «strada fosso», dei «ripiani raccordati», degli «argini trasversali», ecc. Il «rittochino» è tuttora diffuso in molte aree dell'Italia centrale (Marche, Umbria, Toscana) su terreni più o meno argillosi, ben modellati. Presenta campi disposti nel senso della massima pendenza, lunghi 50-60 m separati nel senso della lunghezza da fosse di prima raccolta e dal filare, che è assistito da fognatura. Tale disposizione emerge chiaramente dall'esame cartografico perché la disposizione delle scoline risulta ortogonale alle curve di livello (**quadro 4**). Sulle pendici ricche di rocciosità e con pendenza inferiore al 35% è ancora possibile trovare superfici sistemate a «cavalcapoggio». Si tratta di muretti alti 60-100 cm costruiti di solito, dopo l'apertura di una piegaia, con i materiali provenienti dal dissodamento. Con il tempo questi muretti si caricano di terra e la pendice sembra terrazzata, sebbene i campi presentino una pendenza a valle e due laterali.



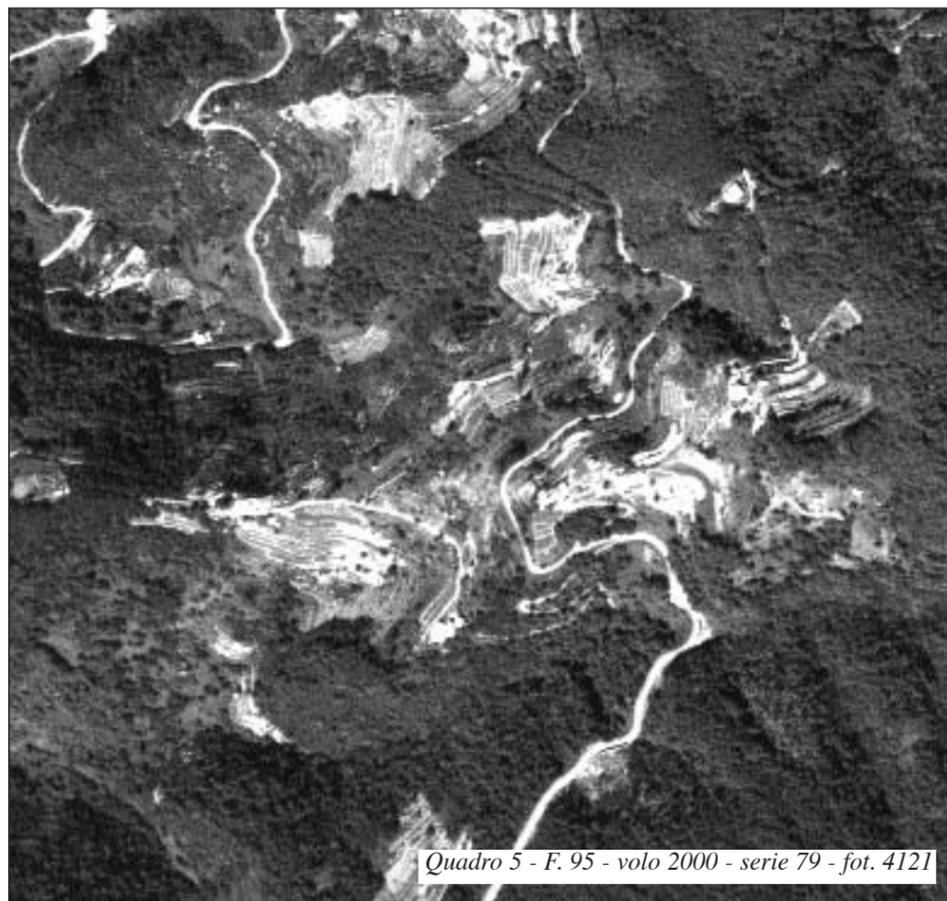
Quadro 4 - F. 303 Sez. II - Corridonia - Serie 25

L'«unita a spina» è la sistemazione unita studiata dal Testaferrata alla fine dell'800 e ritenuta, sino alla metà del secolo scorso, quella più perfetta. Adatta alla collina tipica o alla collina strutturale poco rocciosa, consisteva, sostanzialmente in un girapoggio con fosse a tratti rettilinei che formavano campi a disegno regolare con i lati lunghi segnati da un filare fognato. La distanza tra i filari oscillava, secondo la pendenza, sui 10 m e per questo tale sistemazione, del tutto inadeguata alla meccanizzazione, rimane oggi come relitto in qualche pendice collinare dell'Italia centrale. In modo chiaro è facile rilevare dalle foto aeree di Meleto, dove l'unita a spina è nata, il passaggio di alcune superfici da una sistemazione di questo tipo a quella a fossa livellare.

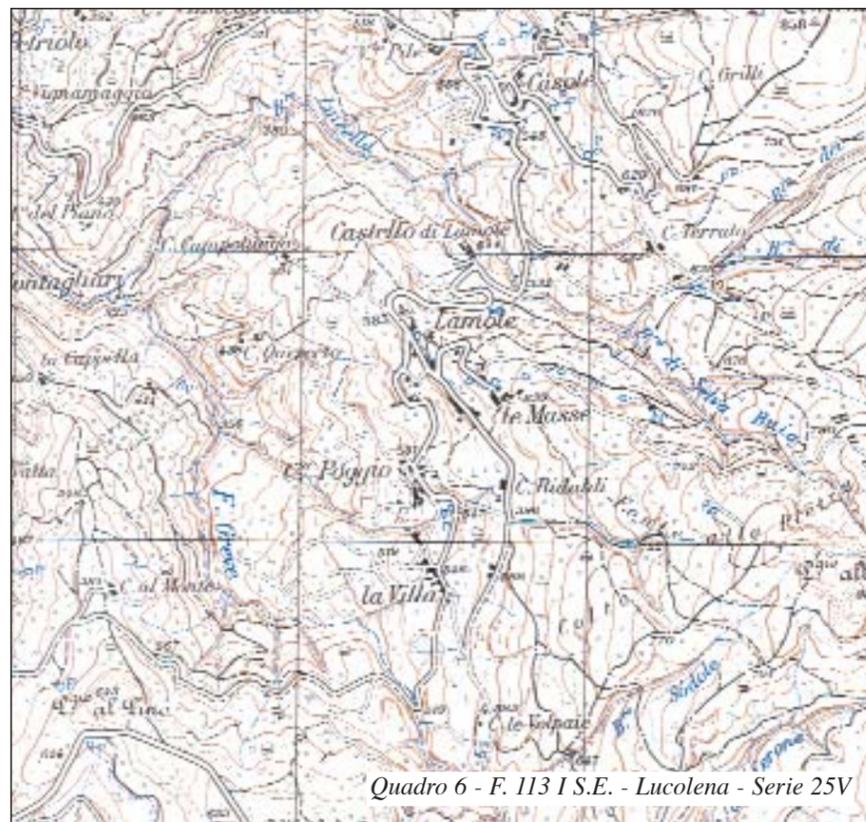
Tra le sistemazioni divise sono ancora diffusi il «cigionamento» ed il «terrazzamento». Il primo è applicato sulla collina formata da sabbie plioceniche, tufi vulcanici, sabbie eoliche, formazioni moreniche, ecc. con pendenze inferiori al 40% e con piovosità tale da assicurare il mantenimento del cotico della scarpata (la coltura arborea è realizzata sul bordo esterno del ciglione e la larghezza del ripiano dipende dalla declività della pendice). Il cigionamento sopravvive ancora in poche zone perché con lo sviluppo della meccanizzazione è andato incontro a due sorti: nelle aree fertili a debole declività è stato demolito e nelle altre abbandonato.

Il «terrazzamento», usato fin da epoche remote sulla collina strutturale, dalle più antiche civiltà di tutti i continenti, per dividere le acque e rendere pianeggiante il terreno, nell'area della civiltà agronomica mediterranea ha

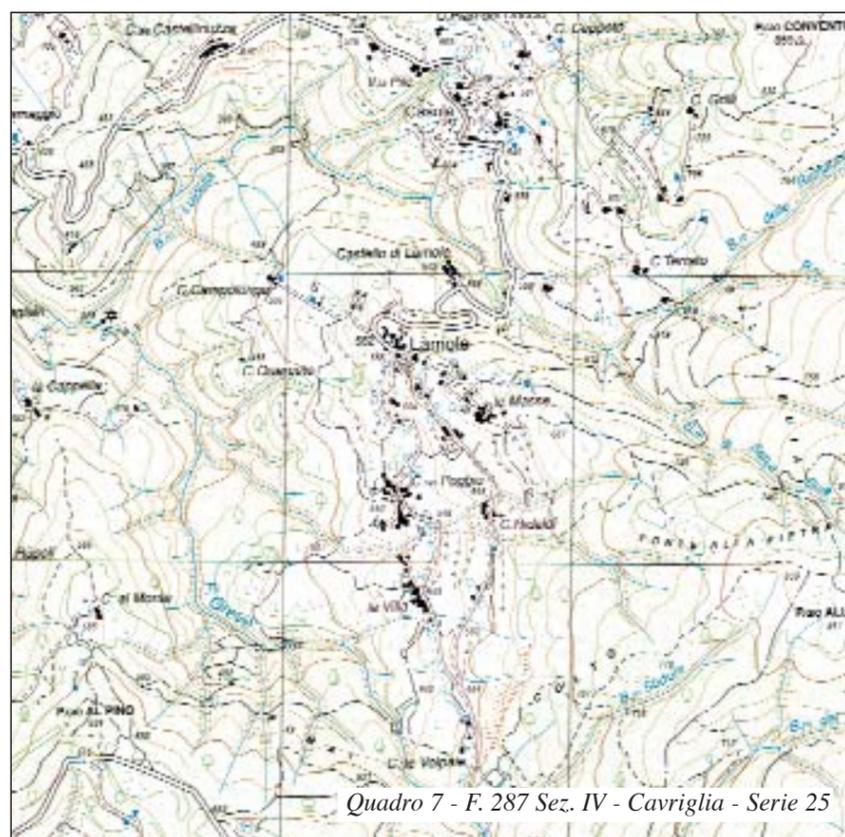
offerto consistenti possibilità produttive alla vite e all'olivo. Richiede un'assidua assistenza perché la gelività dei materiali, la spinta del terrapieno, specie se saturo d'acqua, e lo scalzamento delle radici ne riducono la stabilità, tanto da favorire imponenti fenomeni franosi (Amalfi, 1924 e 1954). La foto alle-



Quadro 5 - F. 95 - volo 2000 - serie 79 - fot. 4121



Quadro 6 - F. 113 I S.E. - Lucolena - Serie 25V



Quadro 7 - F. 287 Sez. IV - Cavriglia - Serie 25



Quadro 8 - volo 1976 - TCI 99 - T15 - E4



Quadro 9 - F. 47 II N.E. - Calcinato - Serie 25V

gata illustra le pendici terrazzate di un tratto delle Cinque Terre (**quadro 5**). La coltivazione delle aree terrazzate è di solito molto onerosa; non solo perché richiede assidue opere di manutenzione, ma soprattutto perché esclude l'impiego dei grandi mezzi meccanici. Ciò ha determinato l'abbandono della coltura o l'abbattimento del terrazzo il cui muro, una volta demolito e interrato, è divenuto strumento di emungimento delle acque profonde. Tale processo appare ben evidente nell'area del Chianti dove la specializzazione colturale ha portato all'abbattimento dei muri ed alla formazione di ampi appezzamenti destinati alla viticoltura o alla coltivazione di specie erbacee (**quadri 6 e 7**).

Nelle aree montane, normalmente destinate a colture erbacee estensive (seminativo nudo), s'incontrano spesso «gradoni» costruiti con materiali provenienti da spietramento che si adattano ai rilievi del suolo e servono a formare modesti ripiani adatti al pascolo o alla coltivazione dei cereali.

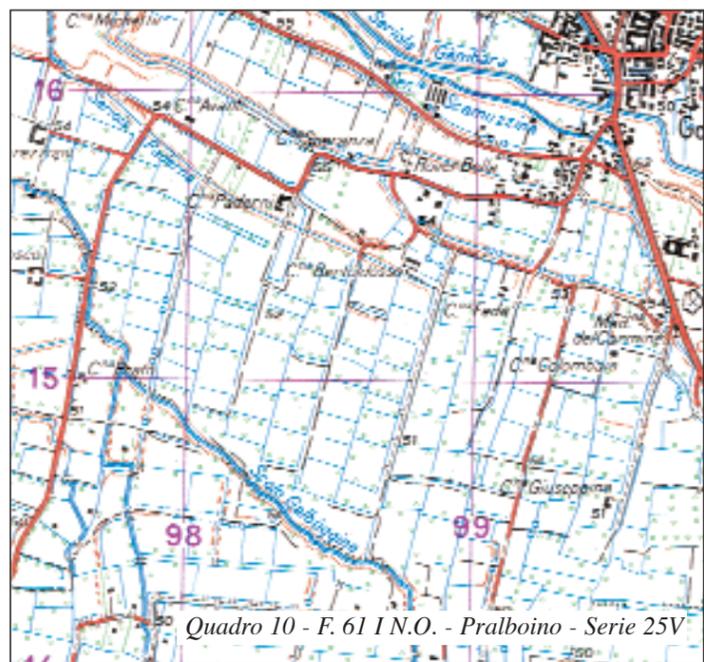
La meccanizzazione ha sollecitato negli anni 1960-80 lo studio di disegni sistematori più idonei ad una più efficiente tecnica colturale. Le pendici collinari delle formazioni tipiche sono state ad esempio interrotte con fosse (fosse livellari) che, distanti tra loro un centinaio di m e lunghe circa 200,

consentono la formazione di appezzamenti di circa 2 ha. La lavorazione a rittochino di più appezzamenti non tiene conto della fossa che ogni volta viene ripristinata. In altri casi le fosse sono sostituite da strade in contropendenza (strade fosso) che hanno uguali funzioni di emungimento idrico superficiale e profondo. Nel Beneventano è stata allestita una sistemazione molto simile al «terracing» americano, detta ad «argini trasversali», con filari distanti 20-30 m assistiti da fognatura e da un piccolo argine per la raccolta delle acque superficiali. Nell'Astigiano, sulla collina tipica sabbiosa, sono stati studiati i «ripiani raccordati», che consistono in ciglioni il cui ripiano, tanto largo da consentire il lavoro del mezzo meccanico, presenta ai suoi estremi piazzole che servono a raccordarlo con quelli superiori o inferiori.

Il «drenaggio sotterraneo» si impone oggi come valido mezzo di regimazione idraulico-agraria delle acque profonde, anche perché rende più agevole il lavoro delle macchine, riducendo i tempi accessori e quindi i costi. Viene generalmente applicato per colture ricche come le ortive o le arboree e indifferentemente in terre declivi o di pianura. La sua progettazione è sempre molto accurata e la sua posa in opera è facilitata dalle grandi posadreni che riescono a stendere 1000-3000 m di tubo corrugato in 1 ora. In certe aree di pianura consente anche la «subirrigazione freatica». In superficie la presenza del drenaggio può essere rilevata dalla canalizzazione, molto spesso armata, nella quale scaricano i dreni.

In alcuni casi l'irrigazione viene effettuata predisponendo la superficie del terreno in modo più adatto alla necessità delle piante ed alla disponibilità di acqua, anche se oggi gran parte della superficie irrigua è servita da impianti per aspersione oppure da impianti a distribuzione localizzata che non richiedono particolari adattamenti della superficie del suolo. Di solito le sistemazioni predisposte per l'intervento irriguo vengono classificate in base alla tecnica di distribuzione.

Tra i sistemi per «sommersione» ricorderemo anzitutto la «risaia». Gli scomparti irrigui, detti camere o piane, sono delimitati da arginelli a sezione trapezoidale, alti 40-50 cm e larghi alla base circa 80 cm. Le camere, che una volta misuravano 200-300 m², raggiungono oggi, data la facilità con la quale si possono allestire gli arginelli e si può procedere al livellamento con il laser, anche 3-5 ha



Quadro 10 - F. 61 I N.O. - Pralboino - Serie 25V

(**quadro 8**). Le «rasole» o «aiole», piccoli scomparti contigui di circa 100 m² separati da arginelli con adacquatrice che corre al centro dell'appezzamento, sono diffusi nel nostro meridione, dove i corpi d'acqua oscillano sui 30 l s⁻¹. Per la coltivazione degli agrumi si ricorre anche alle conche, ampio anello scavato sotto la chioma della pianta.

I sistemi di «scorrimento», che prevedono una lama di acqua che corre su una superficie inclinata, sono diffusi soprattutto nell'Italia settentrionale. Il «campolletto», che utilizza portate di 150-300 l s⁻¹ (circa 50 nel meridione) presenta campi di 5000 - 10000 m² (100 nel meridione) concavi al centro, con canalette adacquatrici sopraelevate che corrono su un lato corto e sui 2/3 dei lati lunghi. La cartografia consente di identificare aree dove è diffusa questa sistemazione irrigua quando si controlla la lunghezza delle adacquatrici a lato dei campi (**quadro 9**). La «spianata», usata soprattutto per la coltivazione di foraggiere, è costituita da campi di 40-50 m per 60-70 m. Di solito sui lati lunghi vi sono arginelli e su quello corto superiore l'adacquatrice con bocchette (**quadro 10**). Di «marcite», diffuse un tempo tra Pavia, Cremona e Milano e particolarmente utili per irrigare il prato stabile con un velo continuo di acqua nel periodo invernale, ne sono rimasti pochi esempi. Hanno diverse disposizioni ma generalmente sono caratterizzate da ali lunghe fino a 70 m e larghe 8-14 m, con una adacquatrice disposta sul lato lungo, dalla quale tracima l'acqua che raggiunge, scendendo con pendenza dell'1-4 % (secondo la natura del terreno e la temperatura dell'acqua), la sottostante colatrice, per essere o meno recuperata.

BIBLIOGRAFIA

GASPARINI M., "Evoluzione delle sistemazioni idraulico-agrarie nelle terre declivi", in *Difesa e conservazione del suolo dalle erosioni idrogeologiche*, Roma, Istituto di Tecnica e Propaganda Agraria, 1970.

LANDI R., *Agronomia e ambiente*, Bologna, Edagricole, 1999.

LANDI R., "Regimazione idraulico-agraria e conservazione del suolo", *Rivista di Agronomia*, 1984, 18, 147-174.

OLIVA A., *Le sistemazioni dei terreni*, Bologna, Edagricole, 1948.

88. Spazi dell'allevamento stanziale

MARIA GEMMA GRILLOTTI*

Università degli Studi «Roma Tre»

Con 3 418 084 ha di prato-pascoli permanenti e 1 531 580 ha di campi destinati ai foraggi l'Italia riafferma, anche all'inizio del terzo millennio, la sua vocazione pastorale e allevatrice, confermata dal 36 % di produzione lorda vendibile (PLV) ottenuta dal settore primario grazie ai prodotti dell'allevamento. Sono gli spazi aperti del silenzio ritmato dalle stagioni e dai cicli biologici: gli spazi dei tempi allungati nelle ampie fasce erbose dei pascoli naturali asciutti e umidi, che si estendono dall'arco alpino (**quadro 1**) a quello appenninico fino alle aree pianeggianti, dove il maggese – incoraggiato dalla politica del *set-aside* – sempre più contende superfici alle foraggiere; e sono all'opposto, gli spazi chiusi, segmentati dai muretti a secco e dalle siepi sempre vive, che, nel «*bocage* pastorale» degli altipiani e dei fianchi meno acclivi, abbracciano i rilievi isolani della Sardegna, della Sicilia e quelli dell'intero nostro Mezzogiorno.

Gli spazi aperti dei prato-pascoli permanenti asciutti trovano esemplificazioni emblematiche nell'iconografia sia dell'agro Romano e della Maremma interna toscano-laziale, sia delle terre magre della pianura friulana («magredi»). L'imponente materasso ghiaioso, esteso per circa 4 362 ha fra il Mediterraneo e le Alpi, costituisce infatti la più vasta prateria di tipo «steppico» presente in Italia

e offre un panorama paragonabile a quelli tipici dell'Europa continentale, dove però l'ecosistema si è in genere sviluppato in mancanza d'acqua. Nei nostri «magredi» l'aridità, a dispetto delle abbondanti precipitazioni, deriva invece dalla forte permeabilità del terreno ghiaioso, caratteristica questa che li rende un ambiente unico da tutelare (**quadro 2**). Gli spazi dei prato-pascoli umidi si aprono più spesso nelle fasce pianeggianti delle risorgive e delle aree golenali; marcite e prati palustri non sono peraltro del tutto assenti da selle e conche intermontane alpine e appenniniche, dove riaffiorano o si raccolgono le acque drenate dai rilievi.

Gli spazi dell'allevamento sono però anche gli spazi chiusi dall'uomo con caparbia tenacia, a difesa per un verso delle colture dal bestiame e per altro verso degli stessi armenti e della proprietà dei pascoli. In questi spazi fissi, immortalati dalla cartografia ufficiale e dall'eternità delle pietre con cui sono state costruite le recinzioni e i ripari temporanei, l'allevamento ha trovato a lungo, e trova ancora oggi, un'organizzazione funzionale assicurata dalle condizioni ambientali favorevoli e da una superficie aziendale mediamente più ampia. È una realtà che accomuna molte campagne italiane e mostra nell'altopiano siciliano degli

Iblei e nei fianchi dei rilievi sardi (*tancas*) espressioni paesaggistiche e cartografiche tanto suggestive da apparire persino commoventi (**quadri 3, 4 e 5**). *Sas tancas* e *sos crujos*, cioè i campi chiusi della Sardegna, sono stati in gran parte ritagliati a seguito dell'«Editto sopra le chiudende» (1820-1823), il provvedimento legislativo che, tra il 1820 e il 1839, determinò la fine del sistema di origine feudale, cui era rimasta legata l'organizzazione dello sfruttamento comunitario e gratuito delle terre indivise. Il legislatore si proponeva di favorire il progresso sociale della campagna, ma di fatto l'editto produsse la concentrazione della proprietà fondiaria nelle mani di pochi possidenti con l'esclusione delle masse rurali.

Oggi gli spazi chiusi dell'allevamento sono tuttavia anche quelli, sempre più aggressivi ed angusti, della concentrazione esasperata dei capi affollati all'interno di poche grandi stalle; gli spazi essenziali di un esiguo numero di aziende, dove il bestiame, del tutto estraneo al contesto territoriale che lo ospita, consuma, immobile, l'intero suo ciclo vitale; gli spazi dove ogni rapporto, degli allevatori col mercato e di entrambi con gli indirizzi della politica agricola nazionale e internazionale, si fa più diretto e competitivo (**quadri 6, 7 e 8**)

Il passaggio dai prati alle stalle ha conosciuto un'accelerazione sorprendente negli ultimi decenni del XX secolo, con un processo di concentrazione di capitali e capi di bestiame tanto spinto da far ritenere ormai del tutto superata la distinzione tipologica in allevamento «brado», «semibrado» e «stabulato», legata com'era alla varietà dei tempi lasciati al pascolo libero degli armenti. Dal 1982 al 1990 i prati naturali utilizzati dalle aziende agricole italiane si sono ridotti del 9% e nell'ultimo intervallo intercensuario ancora del 17%, mentre le superfici destinate alle foraggiere avvicinate, nell'arco degli stessi venti anni, sono scese da 2 023 722 a 1 531 580 ha, facendo registrare una contrazione del 24%.

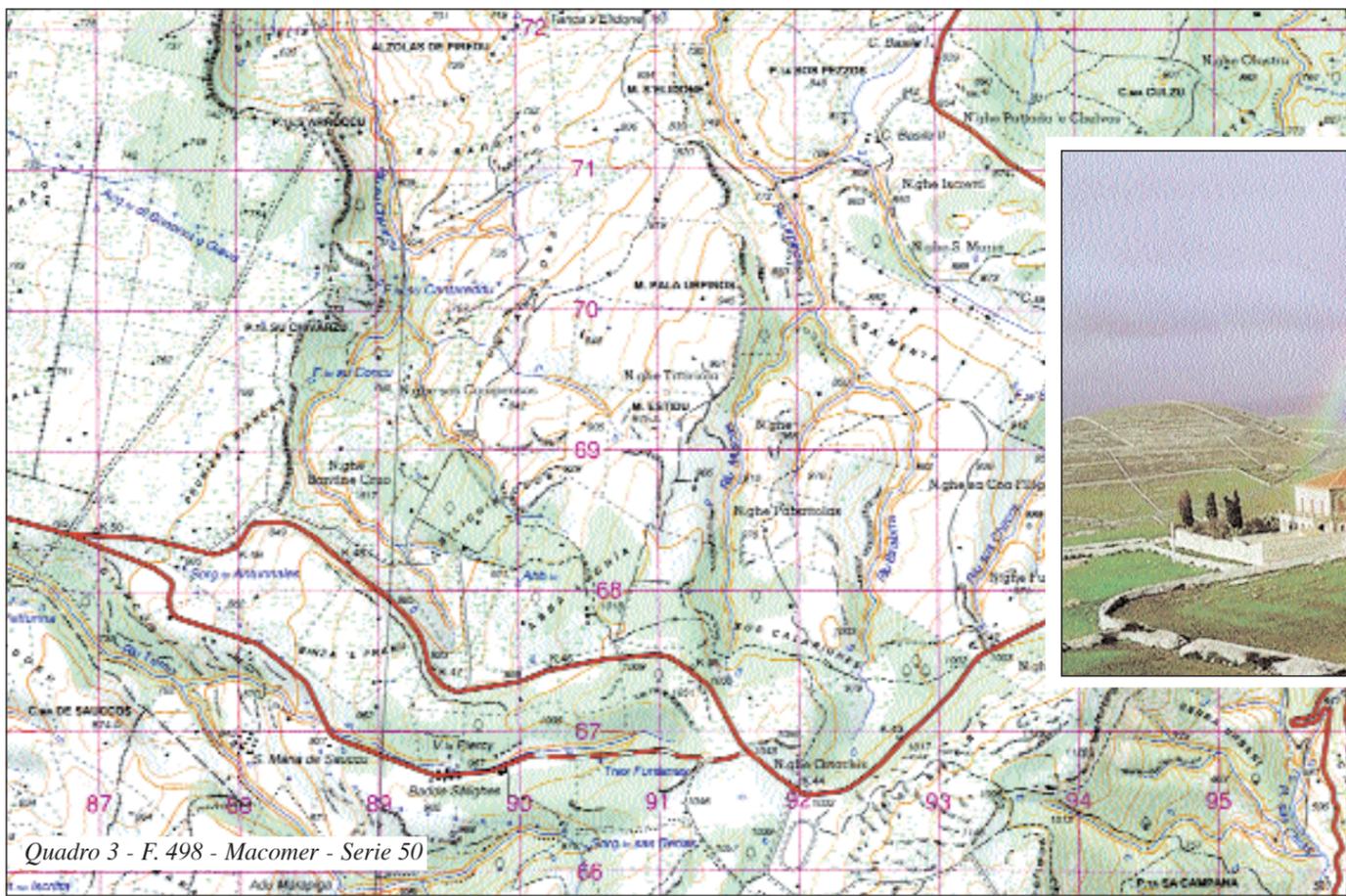
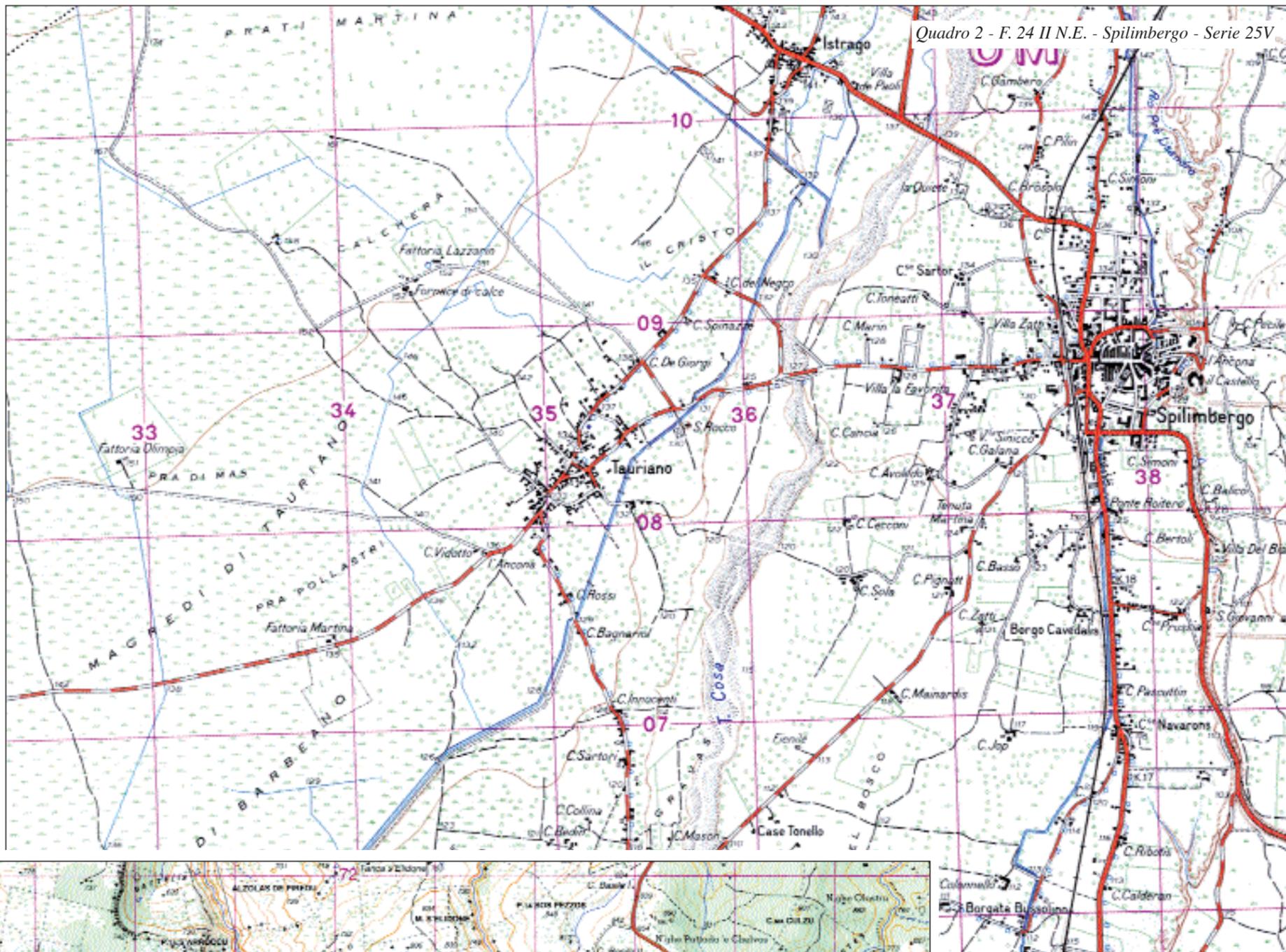
Allontanatasi dalle difficoltà arcadiche, dal silenzio dei monti e dall'isolamento dei vasti spazi erbosi – solo mezzo secolo fa persino degradati dall'intenso pascolamento delle greggi – l'attività allevatrice si è dunque ritratta alla ricerca, non di aree più accessibili da attraversare, ma di luoghi da selezionare e dove fermarsi definitivamente. Il processo suggerisce una nuova distinzione tipologica in allevamento «stanziale», «itinerante» e «integrato», dettata non più soltanto dal territorio e dai ritmi biologici, ma dalla stessa organizzazione funzionale dell'azienda produttrice.

In apparente contrasto col generale processo evolutivo degli spazi coltivati, che si aprono in maglie sempre più ampie, funzionali a pratiche colturali altamente sofisticate e meccanizzate, la specializzazione del settore zootecnico procede verso la concentrazione nelle superfici sempre più esigue dell'allevamento stanziale. L'evoluzione interessa tutte le specie allevate, fatta eccezione per gli equini che, sebbene numericamente ridotti (184 838 capi nel 2000), hanno spinto il settore, ormai tra i più esclusivi ed elitari perché legato agli sport equestri, verso le funzioni di servizio (agriturismo), che il settore primario ha assunto negli ultimi decenni.

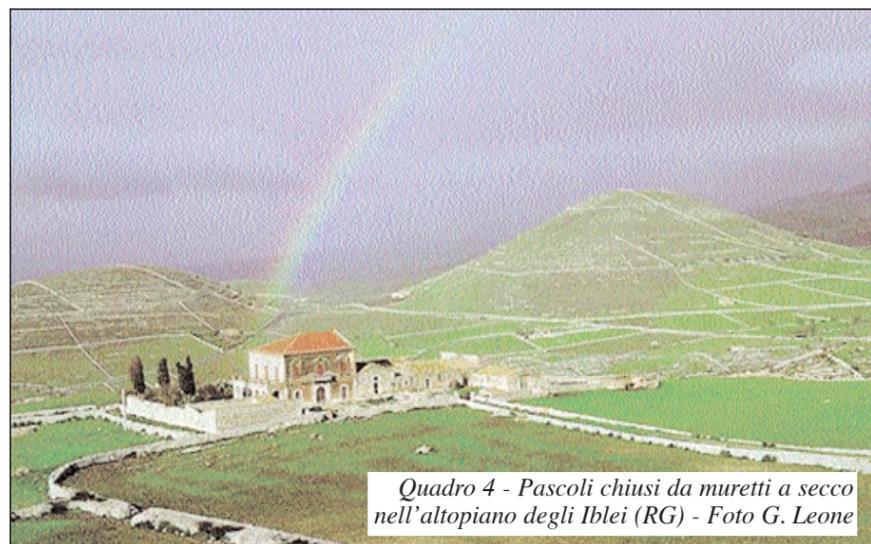
La specializzazione sta guadagnando ogni comparto, da quello bovino a quello avicunicolo, da quelli suino ed ovino a quello bufalino, ed è anche piuttosto frequente che l'attività allevatrice si estenda fino ad abbracciare l'elaborazione e la commercializzazione dei prodotti finiti (formaggi, salumi).

Nel processo di trasformazione non mancano tuttavia aspetti contradd-

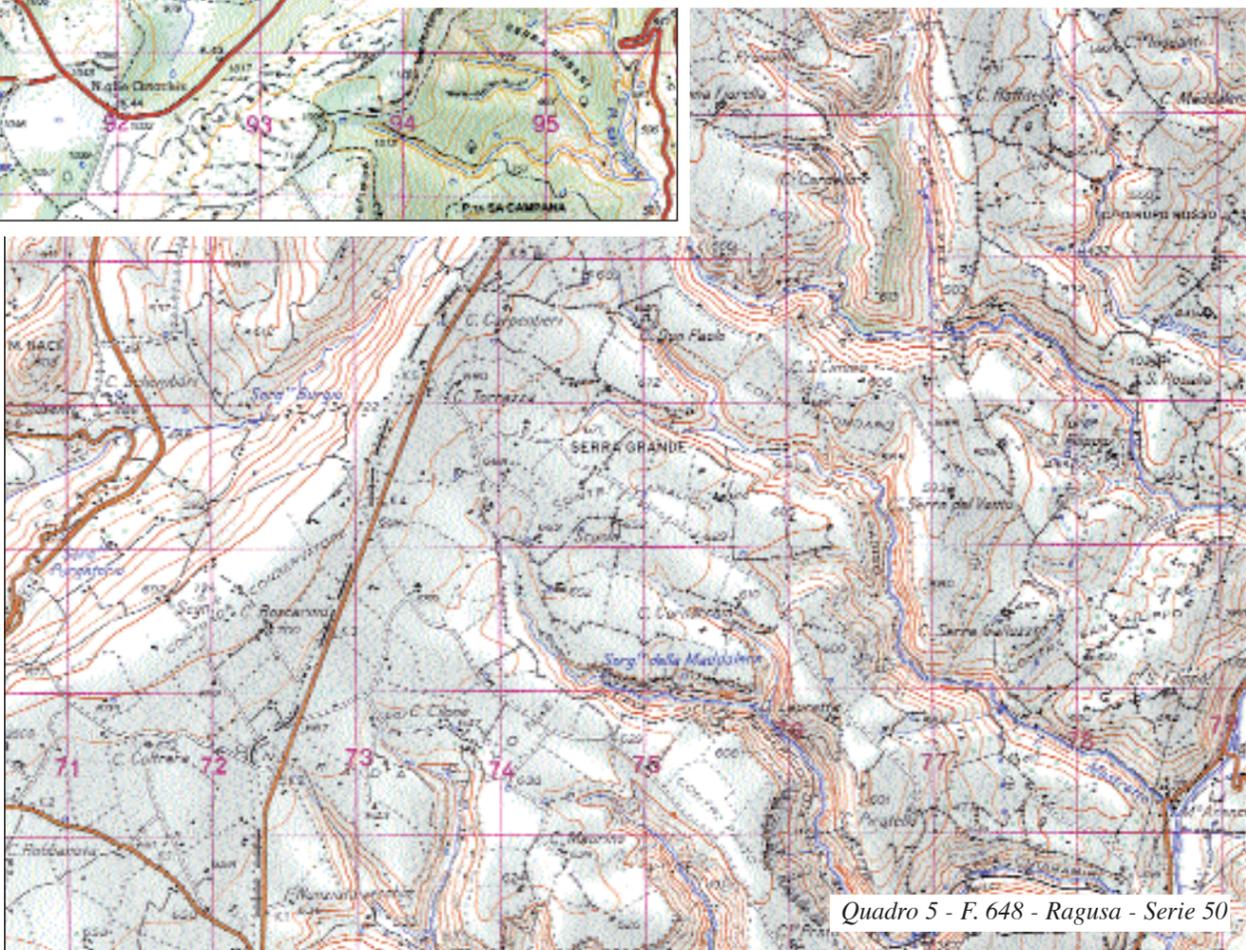




Quadro 3 - F. 498 - Macomer - Serie 50



Quadro 4 - Pascoli chiusi da muretti a secco nell'altopiano degli Iblei (RG) - Foto G. Leone



Quadro 5 - F. 648 - Ragusa - Serie 50

dittori. Nei primi decenni intercensuari, a fronte di un pesante decremento del numero delle aziende allevatrici (-973 746 dal 1970 al 1990) – peraltro esteso anche alle regioni in cui il settore è tradizionalmente forte (-56,5% in Piemonte e Lombardia) – il numero dei capi allevati fece registrare, accanto alla diminuzione dei due comparti bovino e suino (-11% e -6%), un significativo incremento di quelli ovino e degli avicunicolo (+29% e +16,5 %). L'ultimo rilevamento del 2000 denuncia invece una generale contrazione non solo del numero delle aziende allevatrici (-35%), ma di tutte le specie allevate, con oscillazioni comprese tra il 20% e il 30% per bovini, caprini e ovini, con le sole eccezioni dei suini (+ 2,5%) e dei bufali (+ 112,6%). Questi ultimi, insieme agli struzzi, rappresentano la vera novità nel panorama del settore zootecnico italiano, peraltro significativamente presente nelle aziende prive di superficie utilizzata (5 389 unità) (ISTAT, 5° Censimento generale dell'agricoltura).



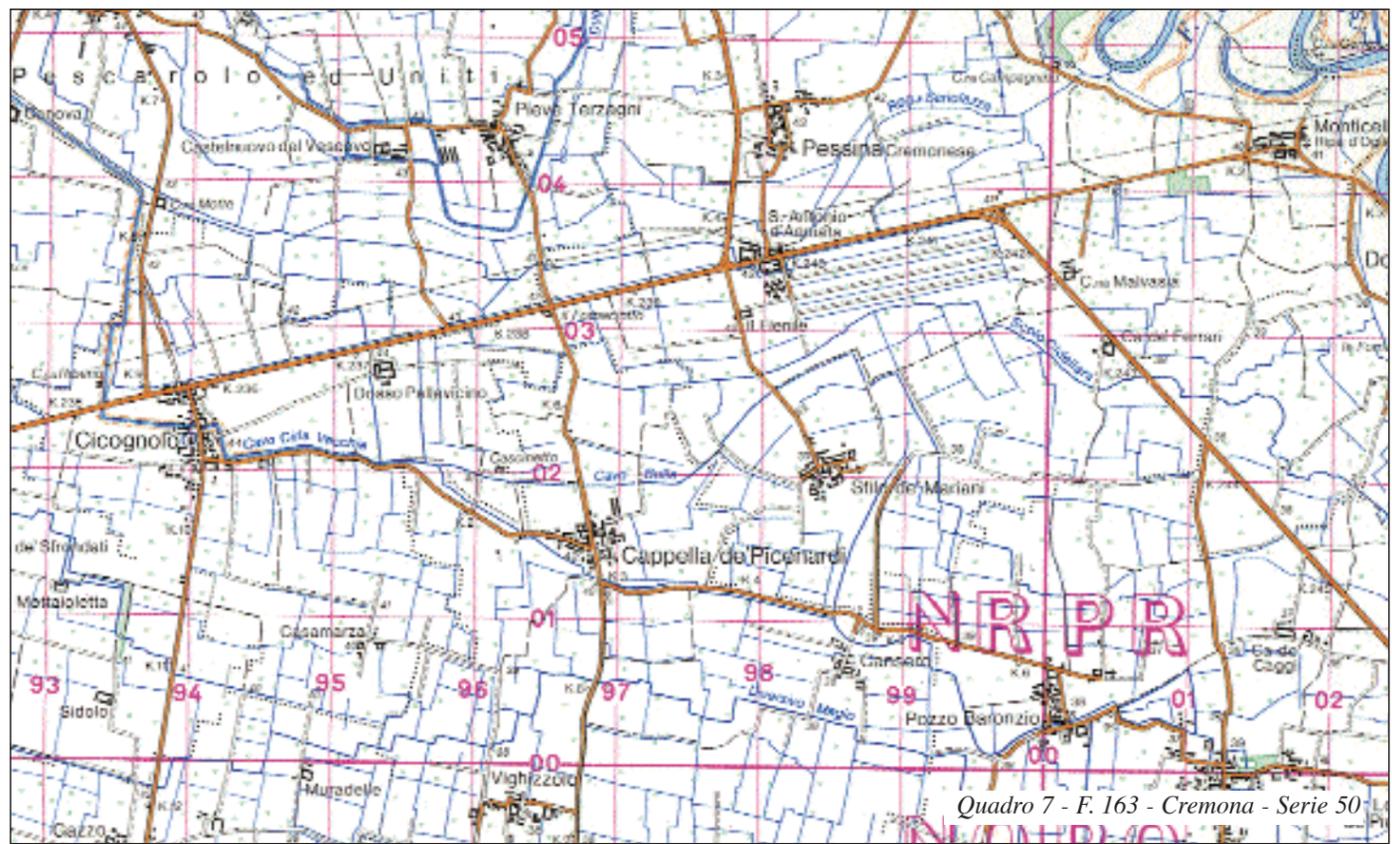
Quadro 6 - F. 188 Sez. III - Scardovari - Serie 25

Sono dati che nella loro essenzialità tracciano i binari entro cui si muove e si sta riorganizzando l'intero settore zootecnico italiano che, con la specializzazione, accentua la concentrazione delle imprese e delle aree produttive. L'evoluzione conferma la localizzazione dell'allevamento ricco e specializzato nel distretto raccolto entro la fascia pianeggiante bagnata dal medio corso del Po: sono le province di Cremona, Mantova e Brescia, alle quali si aggiungono, con una PLV deri-

vante dai prodotti zootecnici sempre superiore a un miliardo di euro, quelle di Cuneo e Verona. Al di là di questo nucleo forte, cuore dell'allevamento nazionale, bisogna guardare ai dati regionali della PLV totale di Emilia Romagna, Lazio e Campania per vedere di nuovo superata la soglia del miliardo di euro. In ogni caso, a sud del 43° parallelo, la ricchezza del settore zootecnico cede di fatto il primato a quella delle colture pregiate, da tempo ormai non più in rotazione con maggese e foraggi, ma specializzate con produzioni in serra e pertanto anch'esse estranee ai condizionamenti degli spazi e dei ritmi stagionali.

In tutti i comparti zootecnici l'affrancamento dalla necessità di disporre di ampie superfici per la produzione del foraggio è, invece, assicurato dallo stoccaggio del mangime artificiale – di provenienza estranea all'azienda e al territorio in cui opera – in silos regolarmente allineati accanto ai capannoni del bestiame. Unici segni questi ultimi a documentare, nel paesaggio e nella cartografia a grande scala, l'ingombrante presenza dell'allevamento intensivo (quadri 6, 7 e 8). Mentre i terreni destinati alle mandrie si riducono allo spazio occupato dalle stalle, l'innovazione tecnologica, con accresciuta determinazione, conduce l'allevamento stanziale ad evolvere cancellando itinerari e tradizioni millenarie. Gli ovini si fermano accanto ad erbai e medica; gli avicunicoli si stringono in batterie ad alta concentrazione e i bovini e i suini in stalle attrezzate, dotate di sistemi automatici di erogazione del mangime, di mungitura e di riproduzione che, sul piano funzionale, risultano affatto efficienti perché concentrano, riducendole, le esigenze della manodopera, oltre che dello spazio.

* Con la collaborazione di Lorenzo Ramacciato



Quadro 7 - F. 163 - Cremona - Serie 50



Quadro 8 - F. 48 IV S.O. - Manerba del Garda - Serie 25V

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Geografia dei sistemi agricoli italiani*, Collana di volumi regionali, Società Geografica Italiana, Roma, REDA, 1992-2000 (in via di pubblicazione).
- CHIAPPELLA FEOLI L., POLDINI L., "Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici", in *Studia Geobotanica*, 13, 1993, pp. 3-140.
- GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., *Una geografia per l'agricoltura*, Vol. I, "Metodologie di analisi e prospettive applicative per il mondo agrario e rurale italiano", Roma, REDA, 1992; Vol. II, "Lo sviluppo agricolo nello sviluppo territoriale italiano", Roma, Società Geografica Italiana, 2000.
- GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*, Roma, Società Geografica Italiana, 2000.
- GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., "Da Plinio a Mac Sharry: quale modello per la rinascita dell'agricoltura?", in GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., MORETTI L. (A CURA DI), *Atti del Convegno geografico internazionale "I valori dell'agricoltura nel tempo e nello spazio"*, Vol. II, Genova, Brigati, 1998, pp. 375-380.
- ISTAT, *5° Censimento generale dell'agricoltura, caratteristiche strutturali delle aziende agricole*, 2000 in http://www.census.istat.it/censimenti/agricoltura/fascicolo_Italia_ediz_2_finale.pdf.
- LE LANNOU M., *Pastori e contadini di Sardegna*, Cagliari, Edizioni della Torre, 1979
- SERENI E., *Storia del paesaggio agrario italiano*, Roma-Bari, Laterza, 1997.

89. Spazi dell'allevamento itinerante e integrato

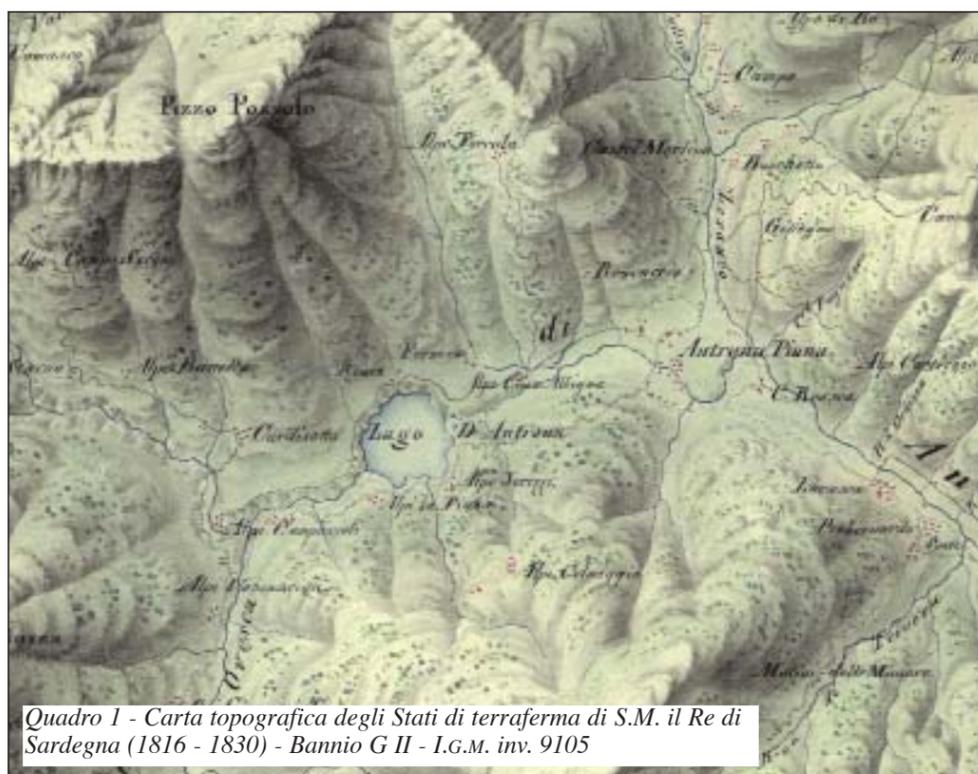
MARIA GEMMA GRILLOTTI*

Università degli Studi «Roma Tre»

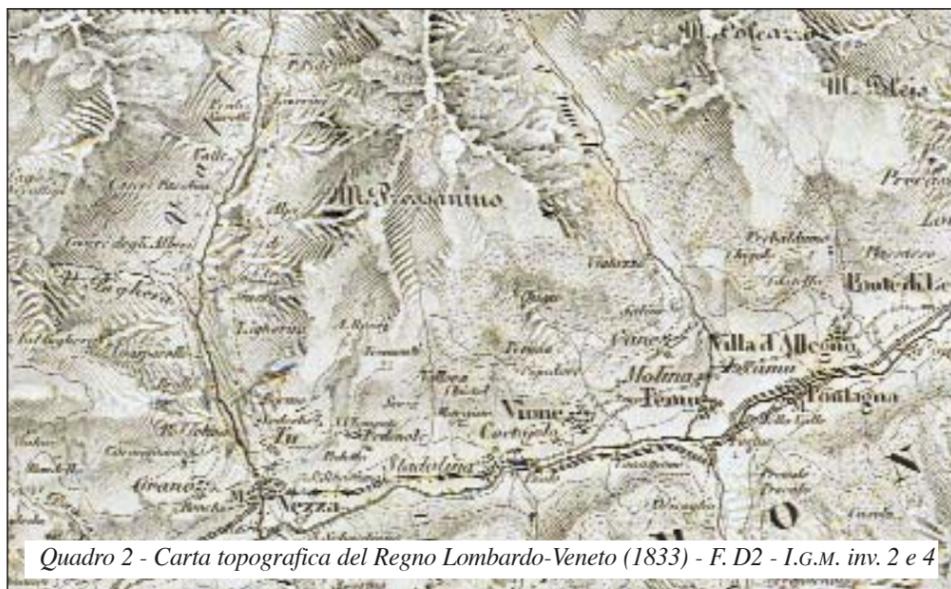
Nel paesaggio agricolo italiano restano ancora notevoli testimonianze dell'allevamento itinerante praticato attraverso le due formule tradizionali dell'alpeggio e della transumanza, grazie alle quali venivano assicurati i pascoli necessari ai bovini e agli ovini durante l'intero arco dell'anno (**quadri 1, 2 e 3**). La pratica della monticazione e demonticazione del bestiame bovino (alpeggio) ha consentito fino ad oggi lo sfruttamento razionale dei pascoli alpini, essendo riuscita ad adattarsi alle esigenze dell'economia di mercato, mentre lo spostamento periodico degli ovini (transumanza) ha subito trasformazioni tanto radicali da cancellare di fatto, nell'attuale organizzazione del territorio, quel complesso sistema di comunicazioni e di scambi che capillarmente scandiva i ritmi e i passaggi dei pastori dalle montagne appenniniche alle pianure litoranee toско-laziali e pugliesi. La transumanza differisce infatti dall'alpeggio, oltre che per la specie allevata, anche per il maggiore raggio di migrazione delle greggi e per la netta separazione tra la proprietà delle aree pascolative — sia pubbliche sia private — e la proprietà degli armenti. Proprio questa separazione per un verso imponeva il generale coinvolgimento giuridico-istituzionale, oltre che economico-sociale, delle comunità presenti nelle regioni attraversate e per altro verso permetteva il minore coinvolgimento nello spostamento periodico dell'attività pastorale del nucleo familiare, sempre stanziale.

Nella pratica dell'alpeggio, lo spostamento dei bovini avveniva invece con il trasferimento, insieme alle mandrie, dell'intera famiglia che saliva dalle valli intermontane e dalla pianura Padana sui vicini rilievi alpini: ai «maggenghi», situati al di sotto dei 1800 m s.l.m. per i pascoli primaverili e autunnali, e ai pascoli estivi in quota, dove alpi, malghe e casere si spingevano fino ai 2500 m di altitudine. Tra i prato-pascoli primaverili ed autunnali e quelli estivi degli alpeggi in quota restano ancora oggi ampie aree boscate, interrotte da radure prative ben documentate dalla cartografia a grande scala (**quadro 4**). Per le unità produttive della media valle del Po l'area di elezione era generalmente rappresentata dai rilievi bergamaschi, tanto che la pratica prendeva il nome di «bergamina». Il fenomeno dell'alpeggio abbracciava tuttavia l'intero arco alpino, dalla Val d'Aosta al Trentino Alto-Adige. In quest'ultima regione l'insediamento agricolo-pastorale è ancora oggi rappresentato dai masi, ampiamente documentati nei toponimi presenti sempre nella cartografia a grande scala (**quadro 5**). Vera e propria istituzione giuridico-economica il maso chiuso ha perpetuato nei secoli l'organizzazione delle proprietà fondiarie attraverso il diritto germanico di successione al solo primogenito maschio, abolita solo nell'anno 2001.

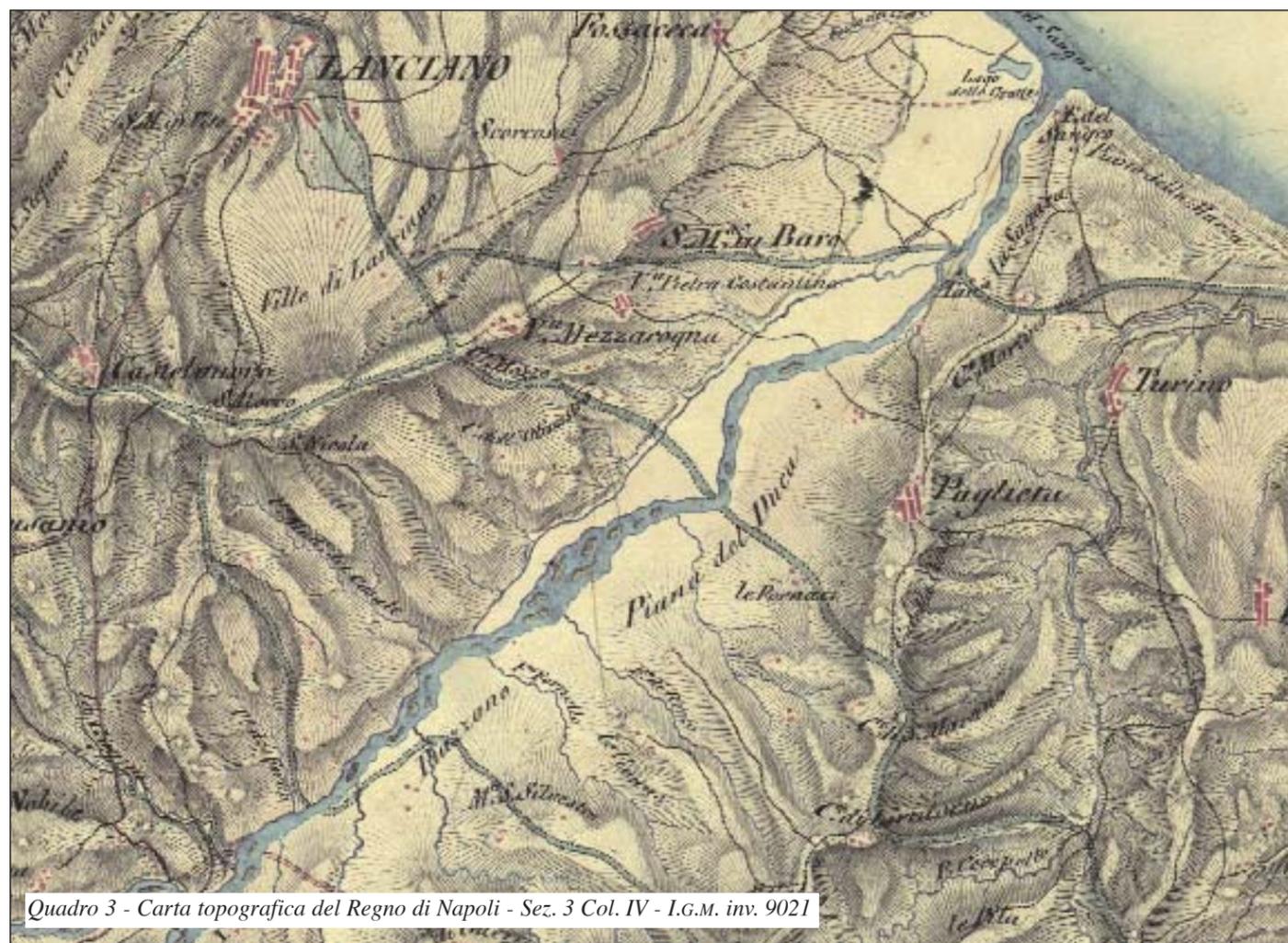
Altrettanto antica e radicata nella tradizione storico-culturale delle nostre campagne centro-meridionali è la transumanza, una pratica che ha assunto la sua forma più complessa ed originale lungo la fascia adriatica, che si estende dall'Abruzzo alla Puglia. Il fenomeno ha trovato il suo primo assetto organico già in età Romana e il suo pieno sviluppo con la riorganizzazione e l'istituzione nel 1447 della «Dogana della mena delle pecore» da parte di Alfonso I d'Aragona. Utilizzata dai pastori per allargare gli spazi pascolativi appenni-



Quadro 1 - Carta topografica degli Stati di terraferma di S.M. il Re di Sardegna (1816 - 1830) - Bannio G II - I.G.M. inv. 9105

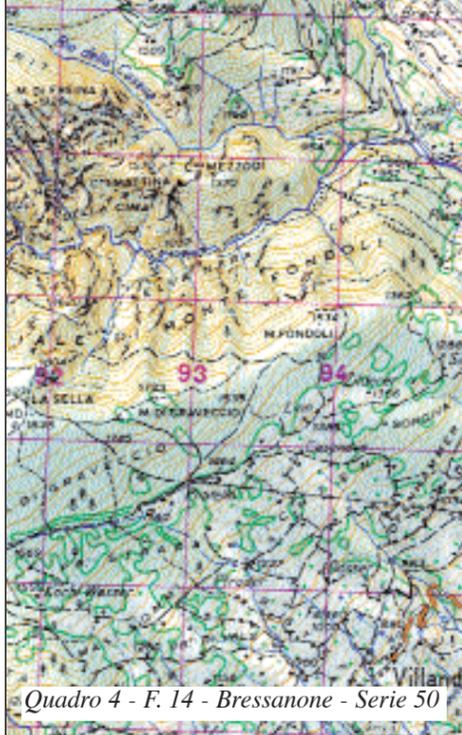


Quadro 2 - Carta topografica del Regno Lombardo-Veneto (1833) - F. D2 - I.G.M. inv. 2 e 4

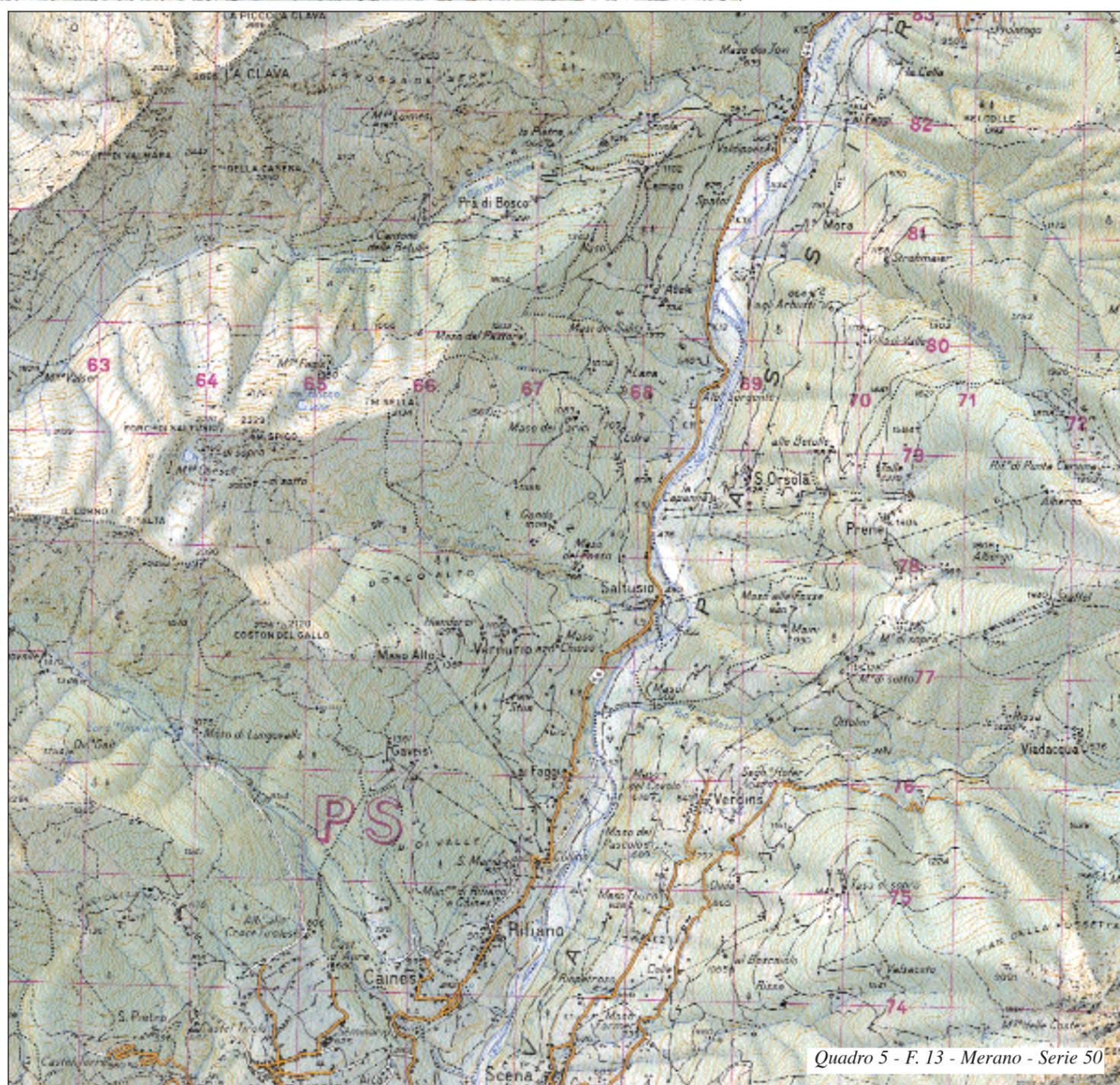


Quadro 3 - Carta topografica del Regno di Napoli - Sez. 3 Col. IV - I.G.M. inv. 9021

nici alle aree pianeggianti costiere, la transumanza, tra il XVI e il XVII secolo, spostava circa 2 milioni e mezzo di capi per i quali la Dogana ebbe giurisdizione su ben 380000 ettari di territorio, necessari ad assicurare il pascolo delle greggi durante il trasferimento. Una ricca terminologia specialistica, che ha attinto alle fonti dei dialetti locali, sopravvive nella toponomastica delle regioni centrali e meridionali del nostro paese (stazzi, procoi, iacci, mandre, tratturi) a testimonianza del fatto che le vie di attraversamento dei rilievi appenninici, dai pascoli invernali alle pianure pugliesi — con uno sviluppo di circa 3100 km — costituivano un vero sistema infrastrutturale di comunicazione. Denominate tratturi — con un termine onomatopoeico che ricorda la frequenza del calpestio degli ovini sul terreno — erano organizzate gerarchicamente (tratturi, tratturelli, bracci tratturali) in rapporto alla loro direzione ed ampiezza. I tratturi (larghi circa 112 m) si disponevano longitudinalmente da nord-ovest a sud-est, parallelamente alla costa adriatica, nella stessa direzione scelta oggi dalle moderne autostrade che ne



Quadro 4 - F. 14 - Bressanone - Serie 50



Quadro 5 - F. 13 - Merano - Serie 50

ricalcano in larga parte gli itinerari; le vie trasversali (tratturelli e bracci tratturali) garantivano invece il collegamento tra i tratturi principali e tra questi e le aree più interne ed elevate (la loro larghezza non superava i 38-12 m). Negli anni Trenta del secolo scorso le superfici della rete tratturale, già ampiamente erose dalle occupazioni dei proprietari confinanti, vennero cedute dal demanio nazionale e destinate ad altri usi, ad esclusione di quelle occupate dai 4 tratturi principali: L'Aquila-Foggia, Celano-Foggia, Castel di Sangro-Lucera e Pescasseroli-Candela. Dei 21 000 ha di rete tratturale presenti tra i secoli XVI e XVII secolo, restano oggi solo

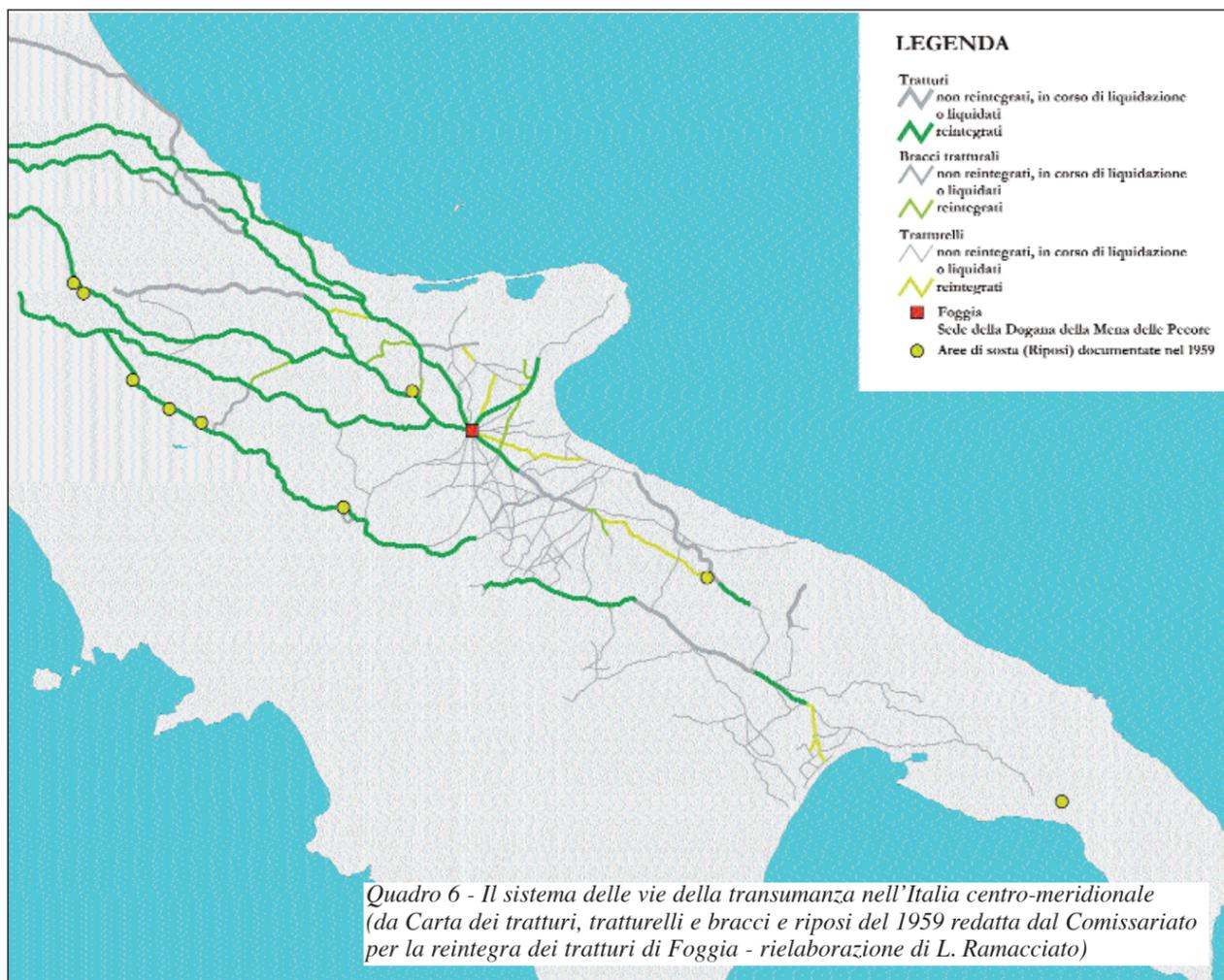
6000 ha, attribuiti ai demani regionali (quadro 6).

A documentare l'estensione e il peso che l'allevamento ovino ha avuto nel nostro paese sono, insieme alla cartografia storica e recente in cui i percorsi pastorali sono simbolicamente rappresentati con ampie linee verdi o puntinate (quadri 3 e 7), i numerosi toponimi e alcuni espressivi manufatti edificati per le esigenze dell'allevamento transumante: ripari trulliformi, chiese costruite sulle vie pastorali, taverne e abbeveratoi, che nel Gargano e nel Salento prendono il nome di «cutini», «pozzelle» e «piscine» (quadri 8 e 9).

Riscoperta e raccomandata dai più attuali studi di ecologia e di agronomia per la gestione ottimale delle risorse ambientali e della funzionalità aziendale, l'associazione delle due pratiche agricole delle colture e dell'allevamento stenta a riaffermarsi, perché obbliga il conduttore ad una presenza che, in termini quantitativi e qualitativi, chiede un impegno operativo e temporale superiore a quello imposto dalla specializzazione produttiva colturale o allevatrice. L'allevamento integrato, ancora mezzo secolo fa, era una costante nello sfruttamento agricolo delle proprietà fondiarie (quadri 10 e 11): i bovini, oltre alla carne ed al latte per l'alimentazione, assicuravano l'aiuto per il lavoro dei campi e lo stallatico per la loro concimazione. All'ingrasso dei suoli e ad arricchire le diete alimentari della famiglia contadina contribuivano inoltre, e non margi-

nalmente, gli animali di bassa corte (polli, conigli e colombi), mentre suini ed ovini rappresentavano l'indispensabile apporto complementare all'autoconsumo e al reddito familiare. Di questa complessa organizzazione funzionale dell'attività e dell'azienda agricola fanno fede, ancora oggi, le dimore e i complessi rurali edificati, tanto al nord quanto al sud della nostra penisola, intorno a spazi chiusi o aperti a seconda dell'esigenza di tenere il bestiame più o meno separato dalle coltivazioni (corti, cascine, masserie, casali, come ben rappresentano i **quadri 12 e 13** e la tavola 92. «Insediamenti rurali tradizionali»).

L'integrazione delle due pratiche agricole dava e al tempo stesso traeva vantaggio dalla «rotazione» dei campi coltivati e dall'avvicendamento colture-maggesi, foraggiere-culture, organizzata secondo ordinamenti produttivi nei quali coltivazioni e allevamenti si associavano non soltanto nelle aree fertili pianeggianti e collinari, ma anche sui terreni meno feraci. Oggi i vari gradi di integrazione tra le pratiche colturali e allevatrici, all'interno di un'azienda, trovano espressioni tecniche appropriate se si distingue l'allevamento in «combinato», «associato» e «giustapposto», a seconda dell'ordinamento produttivo adottato dall'azienda, cioè in relazione al peso che questa attività ha nel complesso della gestione e dell'economia dell'impresa.

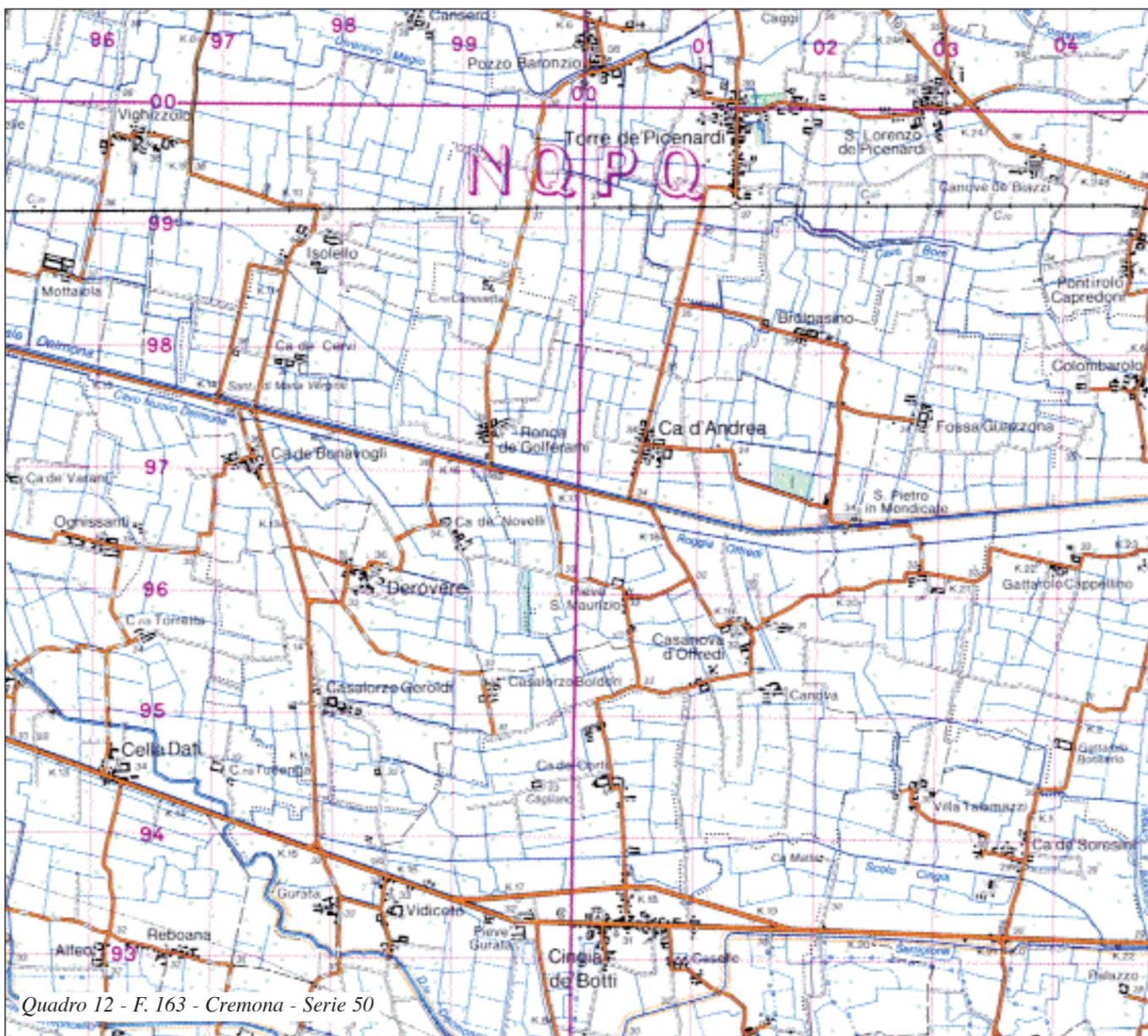


Quadro 6 - Il sistema delle vie della transumanza nell'Italia centro-meridionale (da Carta dei tratturi, tratturelli e bracci e riposi del 1959 redatta dal Commissariato per la reintegra dei tratturi di Foggia - rielaborazione di L. Ramacciato)



Quadro 7 - F. 392 - Castel di Sangro - Serie 50

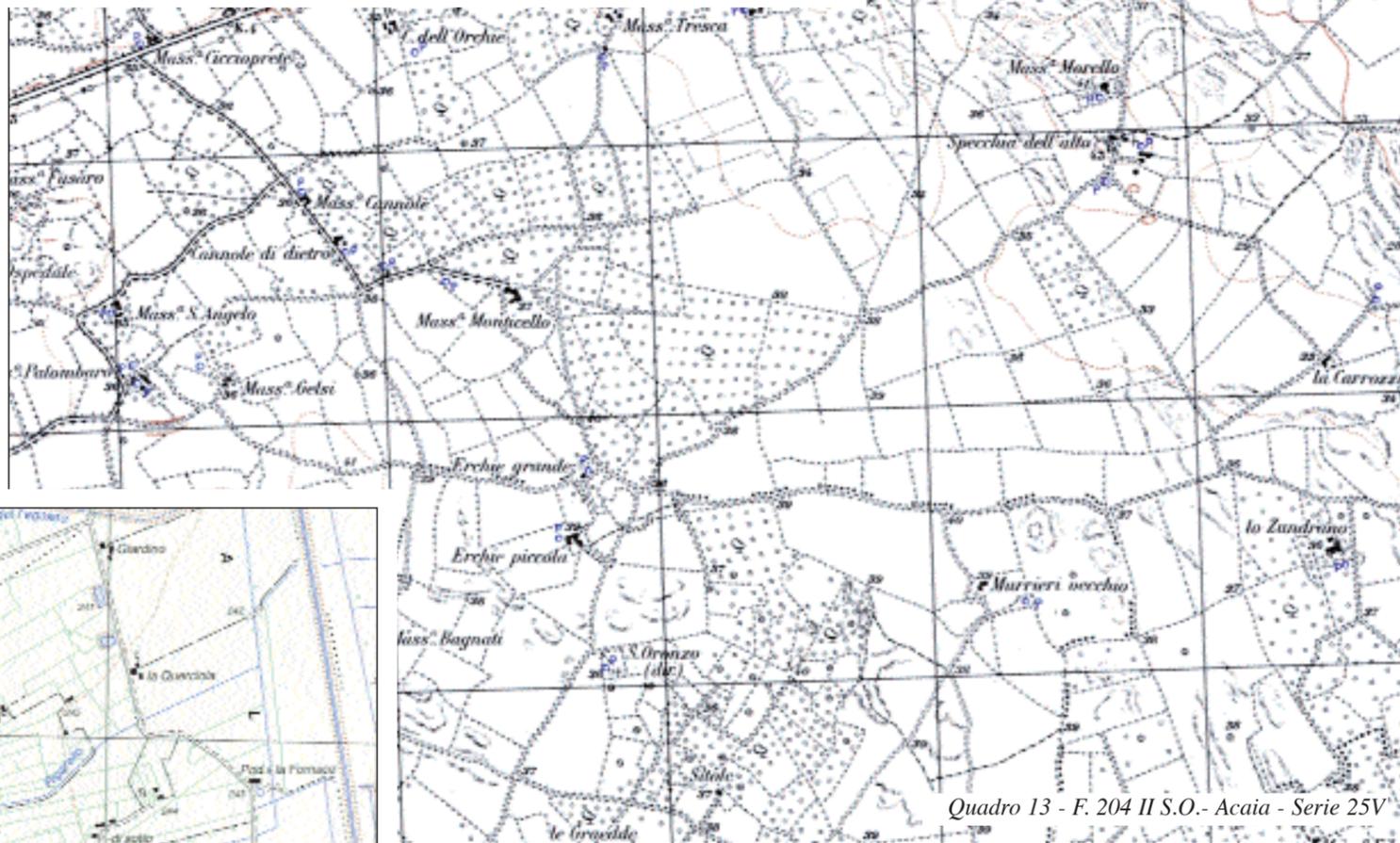
L'attività allevatrice può infatti entrare nell'organizzazione aziendale o in forma marginale o a pieno titolo. Nel primo caso viene ad integrare la PLV, che deriva dalle pratiche colturali e resta confinata su quelle terre e su quei campi che difficilmente verrebbero dissodati e messi a coltura (allevamento combinato); nel secondo caso l'attività allevatrice condiziona l'intero ciclo produttivo dell'azienda (allevamento associato), imponendo l'ordinamento colturale più idoneo al bestiame (foraggi, mais, leguminose) in un circuito di scambi reciproci che ottimizza gli aumentati sforzi del conduttore. Oggi per la gestione dello stallatico del bestiame sono state sviluppate tecnologie d'avanguardia: sia per l'abbattimento del BOD (ossigeno necessario alla degradazione della sostanza organica) e la riduzione degli agenti patogeni e degli antibiotici, attraverso l'accumulo e la conservazione in apposite vasche di cemento o in laghetti in terra opportunamente impermeabilizzati, detti *lagoons* (vedasi tavola 85. «Seminativi nudi e arborati»); sia per lo sfruttamento e la produzione di energie alternative, attraverso il recupero delle biomasse. Quando l'integrazione delle due pratiche agricole di colture-allevamento viene invece attuata solo a livello di gestione economica dell'impresa (allevamento giustapposto), il settore zootecnico resta del tutto separato dalle attività colturali presenti nell'azienda; in quest'ultimo caso l'allevamento è in genere stabulato, realizzato secondo il modello dell'allevamento stanziale i cui caratteri sono decisamente più esasperati



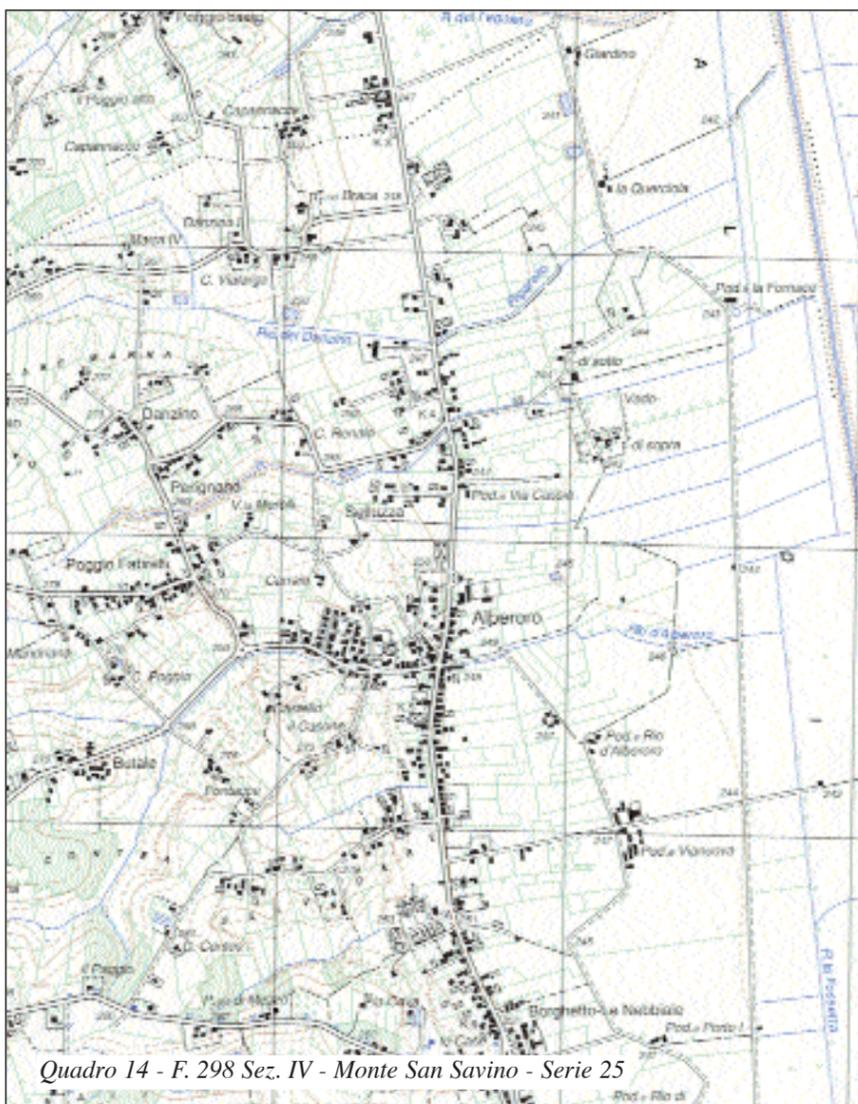
Quadro 12 - F. 163 - Cremona - Serie 50

(vedasi tavola 88. «Gli spazi dell'allevamento stanziale»).

Per il fatto che oggi l'allevamento si concentra o nelle aziende prive di terreno agrario, cioè del tutto separate dalle pratiche colturali (giustapposto), o in quelle di maggiori dimensioni superficiali (oltre i 100 ha), dove è relegato sui terreni di peggiore qualità (combinato), l'integrazione tra le diverse pratiche agricole resta più che un modello economico-funzionale da



Quadro 13 - F. 204 II S.O.- Acaia - Serie 25V



Quadro 14 - F. 298 Sez. IV - Monte San Savino - Serie 25

riproporre (associato), un obiettivo di sviluppo sostenibile da raggiungere. Proprio a causa dell'esasperata concentrazione e specializzazione, l'attività allevatrice non rappresenta più una realtà produttiva capace, come nel passato, di valorizzare il territorio, neppure là dove la presenza del bestiame allarga gli spazi pascolativi in sostituzione degli ordinamenti colturali estensivi o intensivi. Troppo spesso l'allevamento finisce infatti con l'accelerare la marginalizzazione delle campagne: è questo il caso ad esempio dell'agro romano e della Maremma interna, dove la diffusione dell'affittanza si associa sempre alla destinazione delle superfici locate al prato-pascolo per le greggi, ed è all'opposto anche il caso delle pianure sarde, dove l'introduzione dell'allevamento ovino stanziale ha finito per sottrarre superfici utili alle coltivazioni.

* Con la collaborazione di Lorenzo Ramacciato

BIBLIOGRAFIA

- BAZZOLI G., COZZIO E., *Attività agricola di alpeggio - aspetti economici, civilistici, fiscali ed amministrativi*, Trento, Ed. Isora, 1982.
- COMBA R., DAL VERME A., NASO I. (a cura di), *Greggi, mandrie e pastori nelle Alpi occidentali: secoli XII-XX*, Cuneo, Cuneo, Rocca de' Baldi, 1996.
- GABBA E., PASQUINUCCI M., *Strutture agrarie e allevamento transumante nell'Italia romana (III-I sec. a.C.)*, Pisa, Giardini, 1979.
- GRILLOTTI DI GIACOMO M. G., *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*, Roma, Società Geografica Italiana, 2000.
- PAONE N., *La transumanza: immagini di una civiltà*, Isernia, Iannone, 1987.
- PETROCELLI E. (a cura di), *Civiltà della transumanza: storia, cultura e valorizzazione dei tratturi e del mondo pastorale in Abruzzo, Molise, Puglia, Campania e Basilicata*, Isernia, Iannone, 1999.
- SPRENGEL U., *Die Wanderherdenwirtschaft im mittel- und suditalienischen Raum (La pastorizia transumante nell'ambiente dell'Italia centro-meridionale)*, Marburg/Lahn, Geographischen Institutes der Universitat Marburg, 1971.
- DE MARCO M., "L'agricoltura e l'architettura rurale nella provincia di Lecce", in *Annu Novu, Salve Vecchiu*, 13, 2002.

90. Spazi dell'acquacoltura tradizionale estensiva

MARIA GEMMA GRILLOTTI*

Università degli Studi «Roma Tre»

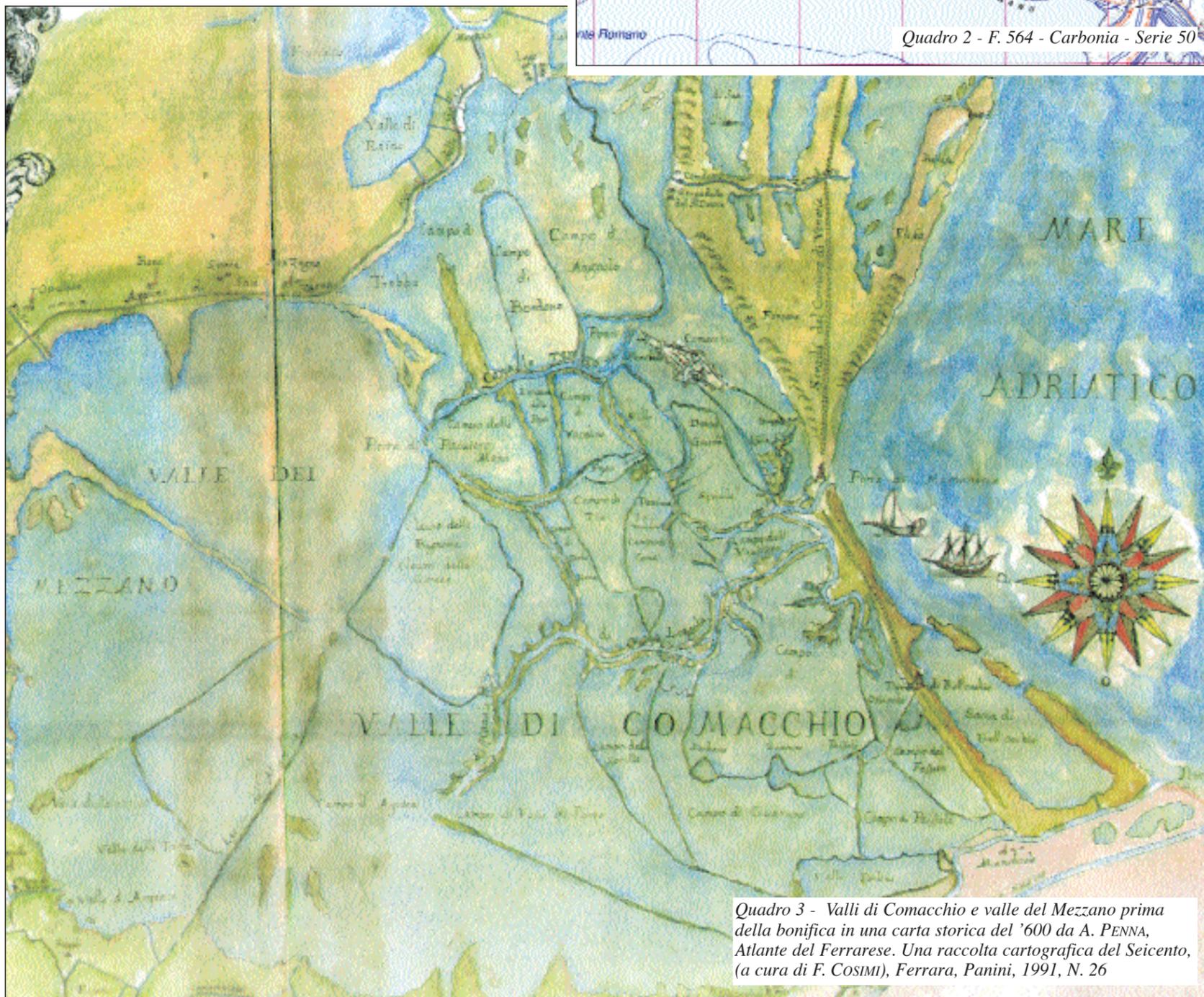
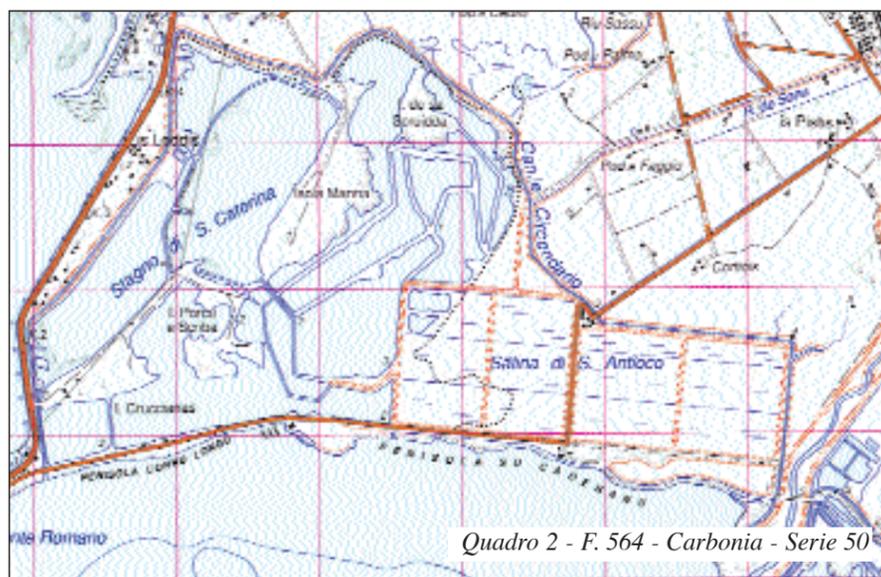
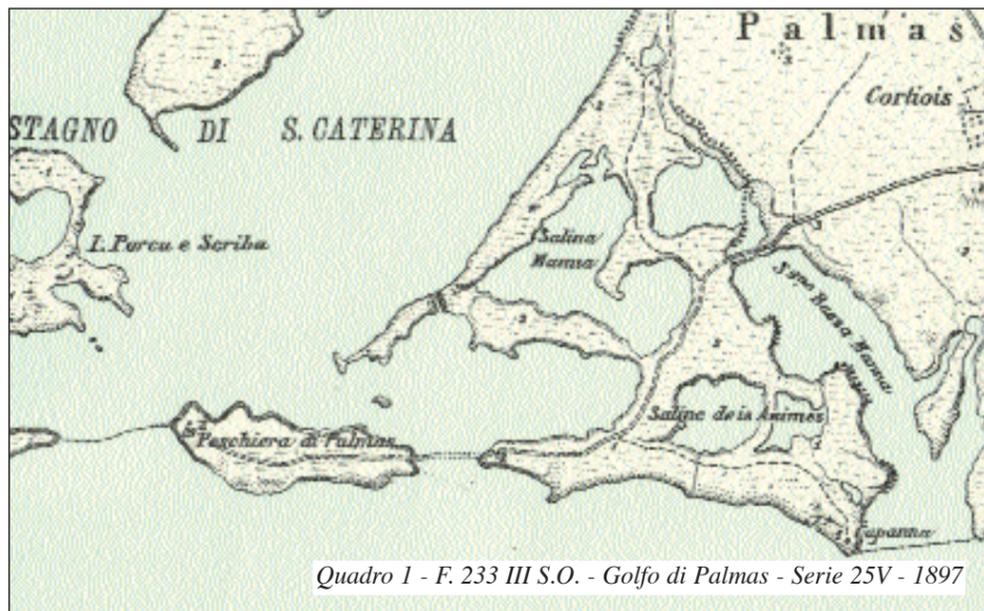
Pochi spazi produttivi hanno conosciuto, nel volgere degli ultimi tre decenni, mutamenti tanto significativi e accelerati come quelli dell'acquacoltura (**quadri 1 e 2**). La cartografia a grande scala documenta con ricchezza di dettagli le trasformazioni paesaggistiche operate dalla combinata azione di modellamento dell'uomo e dell'ambiente, che ha portato alla sostituzione di secolari modelli di sfruttamento sia delle aree lagunari e valli da pesca, sia dei bacini lacustri interni e costieri con nuovi impianti di produzione a scala industriale (**quadri 3 e 4**).

Presente fin dal Neolitico, l'allevamento ittico risulta diffuso presso gli Etruschi, i Greci e in varie regioni dell'Impero romano, mentre conosce una vera fioritura nel periodo medioevale, quando con il Cristianesimo si diffonde la pratica dell'astinenza dalle carni e gli impianti di itticoltura vengono promossi da abbazie e monasteri. Bisogna tuttavia attendere il XVII secolo per registrare le prime forme di regolamentazione e di razionalizzazione delle pratiche legate all'acquacoltura. La Repubblica di Venezia con un'ordinanza del 1662 esclude le aree di laguna viva dalla realizzazione degli impianti di allevamento ittico (valli), in considerazione del loro forte impatto ambientale. Sono invece del XIX secolo i primi esperimenti di riproduzione in cattività e di semina in acque aperte degli avannotti (rilascio in acque aperte degli stadi giovanili delle specie allevate), portati avanti in Italia dallo zoologo Filippo de Filippi, che nel 1860 riprodusse artificialmente esemplari di trota, seminandoli nel lago di Avignana (in provincia di Torino).

A partire dagli anni '50 del XX secolo vengono quindi realizzati i primi impianti di acquacoltura intensiva; inizialmente di piccole dimensioni e poco evoluti dal punto di vista tecnologico e gestionale, dalla metà degli anni '70 giuridicamente regolamentati e perfezionati nei sistemi di allevamento a scala industriale, sia che vengano realizzati in mare aperto, sia che vengano insediati nelle valli da pesca o nelle lagune costiere, sia infine che vengano costruiti sulla terraferma sfruttando le acque dolci. Considerata a pieno titolo (Legge n. 122 del 27 marzo 2001)

un'attività agricola, associata alle pratiche di allevamento del bestiame, rispetto alle quali presenta problematiche del tutto analoghe, secondo la definizione dell'Unione Europea e della FAO, l'acquacoltura abbraccia tutte le attività legate alla produzione di organismi marini o d'acqua dolce, animali e vegetali, mediante l'impiego di tecniche colturali (semina, alimentazione artificiale, protezione dai predatori), in cui l'azione dell'uomo non è limitata alla raccolta e alla pesca (piscicoltura, molluschicoltura, crostaceicoltura e coltivazione di alghe).

Il panorama dell'itticoltura italiana, a dispetto della secolare tradizione marinara e della straordinaria lun-





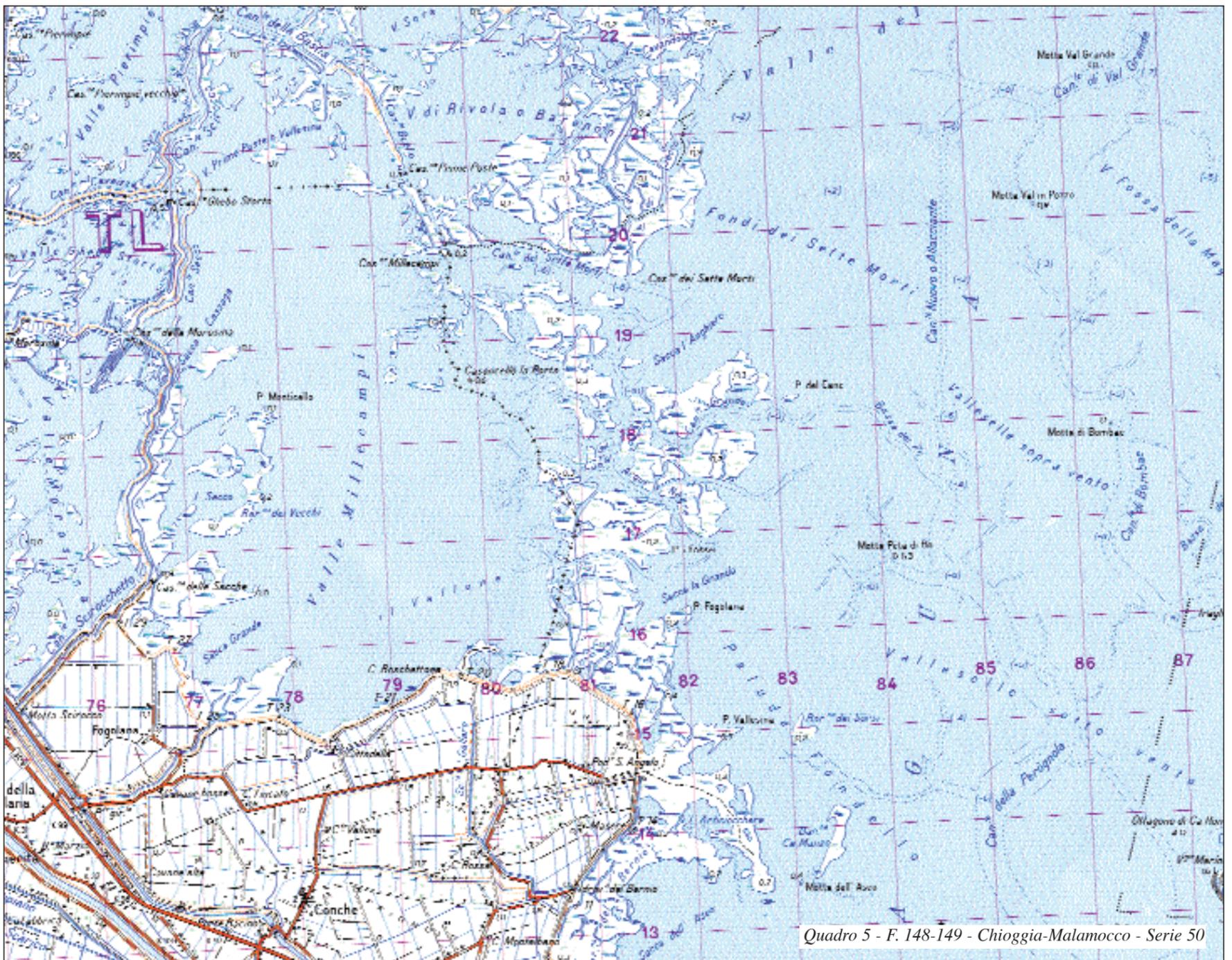
Quadro 4 - Dati trasmessi a terra dai satelliti Landsat 4 e 5 acquisiti ed elaborati dalla Società Telespazio. Immagini riprese dal sensore MSS (multispettrale a 4 bande dello spettro della luce solare) e tratte dal Grande Atlante Geografico De Agostini, Novara, IGDA Officine Grafiche, 1987, p. 199

ghezza delle coste della nostra penisola e delle sue isole, è ancora piuttosto sbiadito se messo in relazione con la produzione europea (appena il 7% del totale, senza variazioni significative dal 1970 al 2000) e addirittura deludente se considerato rispetto alla produzione ittica mondiale, alla quale contribuisce con valori sempre più esigui (0,61% nel 1970; 0,39% nel 2000). Lo sviluppo accelerato delle tecniche di produzione e degli spazi destinati all'acquacoltura hanno spinto, negli ultimi decenni del XX secolo, il settore produttivo verso forme di intensificazione e di concentrazione che sembrano rispondere meglio alla crescente domanda del mercato alimentare

Direttamente legata a tale processo evolutivo, la diversa tipologia degli impianti di acquacoltura è dettata dal vario grado di intervento dell'uomo nel ciclo biologico di accrescimento e di riproduzione delle specie allevate (allevamenti intensivi, estensivi e semiestensivi), anche se non mancano altri parametri di classificazione dei tipi di acquacoltura, ad esempio in base alla densità dei capi allevati per unità di superficie o volume, oppure in base al maggiore o minore ricorso all'alimentazione artificiale e alla manipolazione biologica.

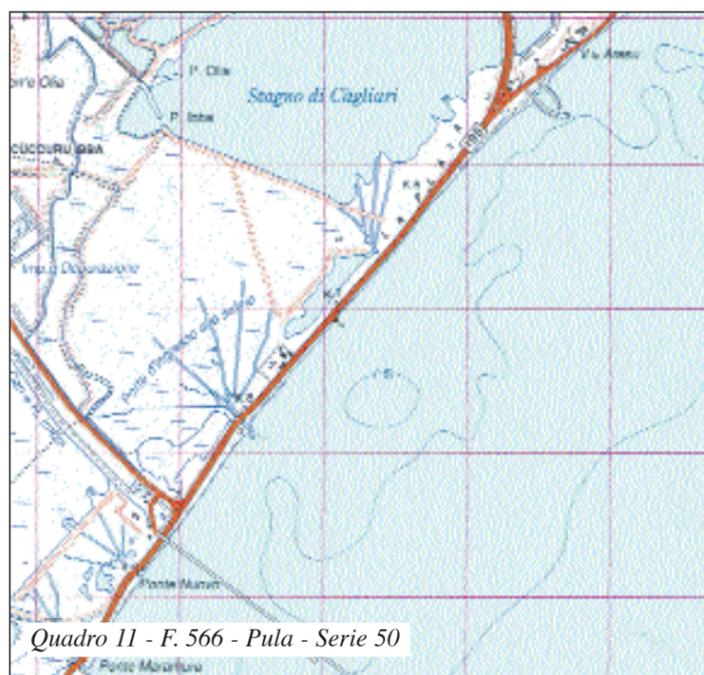
L'allevamento estensivo è caratterizzato dal fatto che al prodotto ittico non viene somministrato alcun alimento dall'esterno; l'azione dell'uomo si limita infatti alla semina del novellame e al controllo idraulico degli specchi d'acqua. Questi allevamenti estensivi, pur essenziali al mantenimento dei fragili ecosistemi delle nostre aree umide, sono ritenuti produttivamente marginali, in quanto necessitano di ampie superfici e non hanno rese elevate. Le tipologie tradizionali di allevamento estensivo sono rappresentate dalla vallicoltura e dalla stagnosticoltura, finalizzate alla raccolta e alla produzione di specie euriliane (spigole, orate, cefali, anguille), che tendono a penetrare spontaneamente negli ambienti eutrofici lagunari ricchi di cibo (montata) e a ritornare al mare una volta raggiunta la maturità sessuale per riprodursi (smontata).

La vallicoltura, esercitata su aree lagunari e deltizie, nel nostro Paese viene praticata quasi esclusivamente nell'Alto Adriatico, con valli di ridotte dimensioni in Friuli (laguna di Grado) e molto più estese (350-500 ha) in Veneto ed Emilia-Romagna (laguna Veneta, valli di Chioggia, delta del Po, valli di Comacchio). Il termine «valle» non è limitato ad uno specchio d'acqua chiuso, funzionale all'allevamento; una classificazione storica distingue infatti: valli aperte, cioè aree soggette a particolari diritti di pesca; valli semiarginate, chiuse su tre lati con il quarto sopravento aperto verso il mare e chiuso temporaneamente per la pesca (asserraggio); valli arginate, aperte verso l'esterno solo attraverso canali (chiaviche) funzionali alla montata e smontata del pesce e alla regolazione del livello e della salinità dell'acqua in valle; e infine valli a serraglia, utilizzate in età preindustriale e realizzate con



Quadro 5 - F. 148-149 - Chioggia-Malamocco - Serie 50

Quadro 10 - F. 234 III N.O. - Villa d'Orri; F. 234 IV S.O. - Capoterra; F. 234 IV S.E. - Cagliari - Serie 25V - 1885



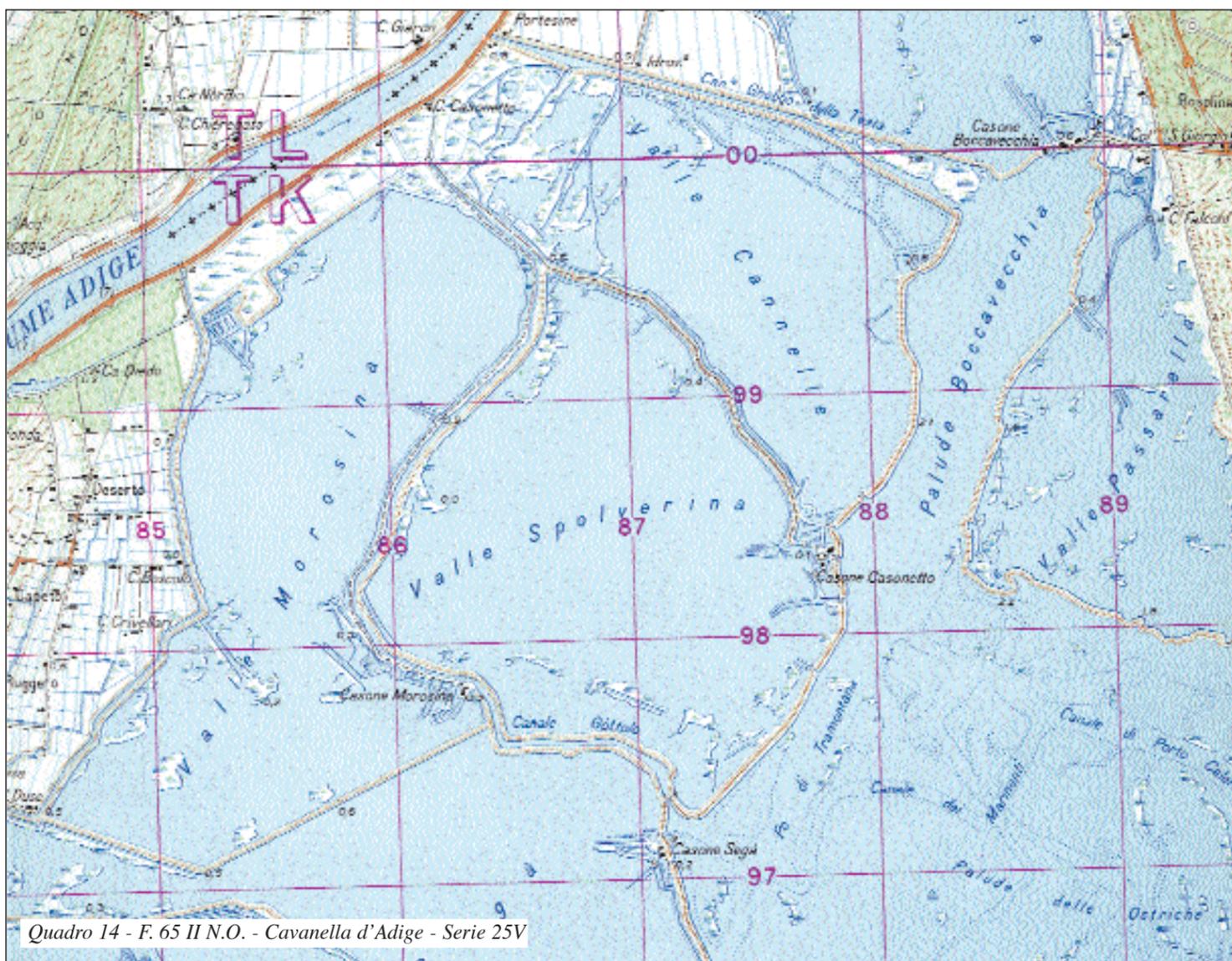
Quadro 11 - F. 566 - Pula - Serie 50



Quadro 12 - F. 65 II S.E. - Porto Levante - Serie 25V



Quadro 13 - F. 383 - Sannicandro Garganico - Serie 50



Quadro 14 - F. 65 II N.O. - Cavarella d'Adige - Serie 25V

col mutamento delle forme di conduzione delle valli, sono state sostituite da edifici stabili (quadro 14).

Del tutto analoga alla vallicoltura, anche la stagnicoltura è una forma di allevamento ittico estensivo perché a basso contenuto tecnologico. Praticata soprattutto negli stagni costieri dell'Italia centrale, meridionale e insulare (laguna di Orbetello, stagni costieri laziali, laghi costieri pugliesi e stagni sardi: quadri 1, 2, 10, 11 e 13), gode di condizioni ambientali più favorevoli e non impegna l'uomo a fronteggiare i rigori climatici, né i complessi proble-

mi di regimazione idraulica delle aree vallive.

Forme di acquacoltura estensiva sono presenti, oltre che nelle valli e negli stagni, anche nelle saline (Sant'Antioco e Santa Margherita di Savoia, rispettivamente quadri 2 e 14) e nelle insenature a fondale basso, ridotte a valli da pesca da graticciate che le separano dal mare aperto (peschiera di Boi Cerbus: quadro 8). Gli allevamenti in stagno, come quelli in valle, sfruttano la montata e la smontata spontanea del pesce con sistemi di canalizzazione e tecniche di cattura del tutto simili. Così ad esempio, nello stagno di Cagliari, oggi vistosamente trasformato dalla presenza di una salina, i canali di comunicazione sono disposti a ventaglio, ma rettilinei, con un unico ingresso a mare sul quale poggia la struttura utilizzata per la cattura dei pesci, ovvero la peschiera (quadri 10 e 11).

L'accelerata evoluzione dell'acquacoltura negli ultimi decenni conferma, peraltro, che aree d'elezione restano le fasce costiere del Veneto, dell'Emilia Romagna e delle Marche, anche se impianti e attività allevatrici, già dalla fine degli anni

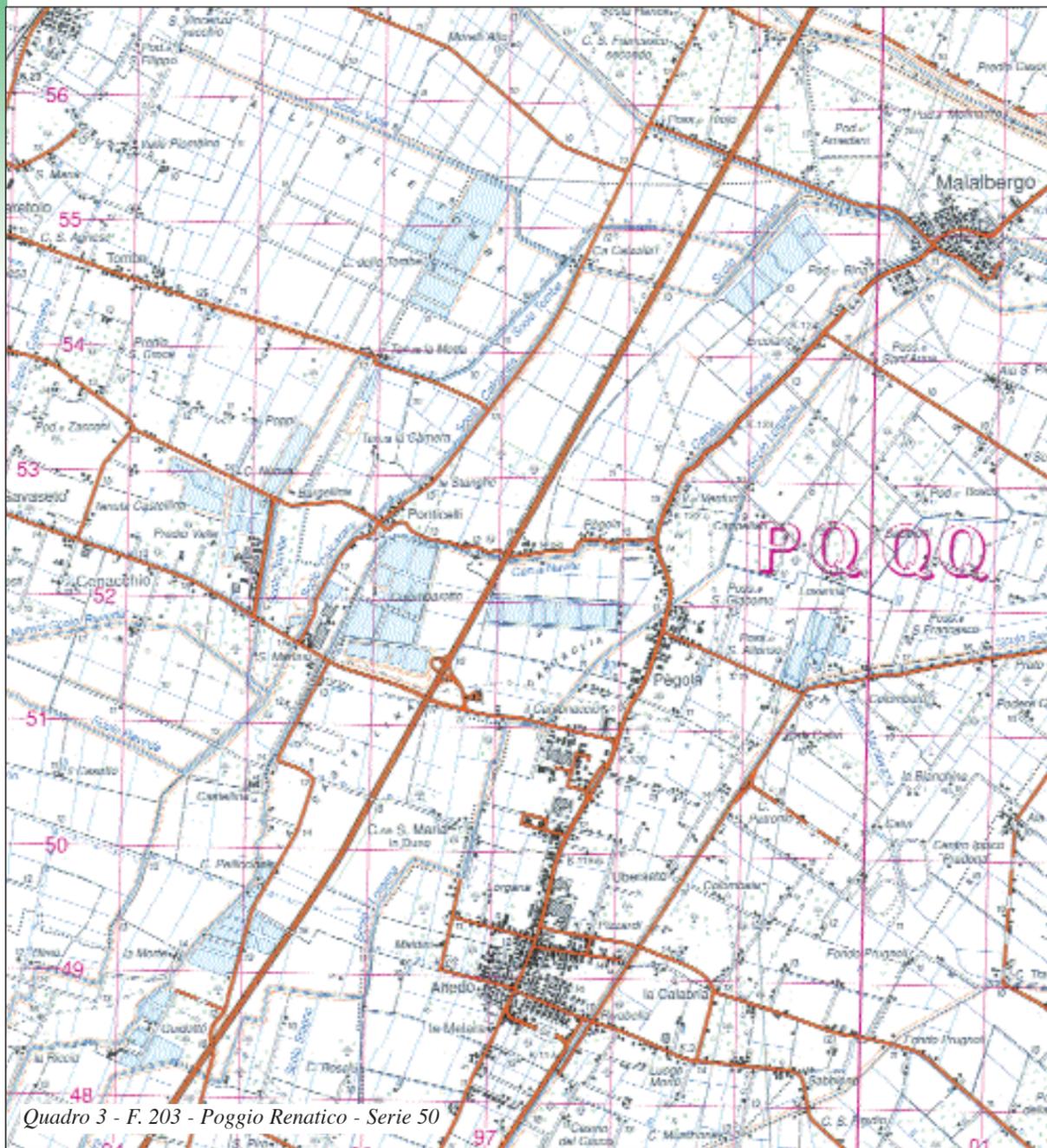
Ottanta, sono presenti in tutte le regioni italiane – in particolare in Lombardia, Friuli Venezia-Giulia, Toscana, Lazio e Puglia – con una netta prevalenza per l'allevamento delle trote, mentre impianti di maricoltura, per la produzione di pesci e molluschi *off-shore*, si vanno sviluppando nel mar Ligure e lungo le coste della Sicilia (vedasi tavola 91. «Forme dell'acquacoltura intensiva e semi-intensiva»).

* Con la collaborazione di Lorenzo Ramacciato

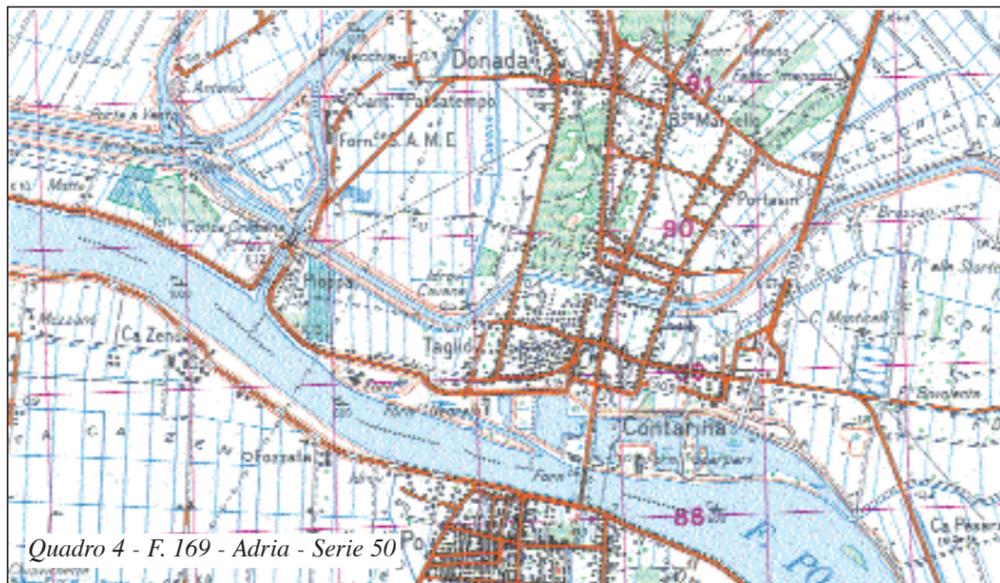
BIBLIOGRAFIA

- BARNABÉ G., *Acquaculture*, New-York, Ellis Horwood publ., 1990.
 CARDINALE B., BASILICO N., "L'acquacoltura: problematiche geografiche e rilevanza economico-territoriale", in *Bollettino Società Geografica Italiana*, Vol. XII, Fasc. 1, 1995, pp. 23.
 COLOMBO G. ET AL., *Rivista Italiana Acquacoltura*, 1991, n. 26.
 GIORDANI G., MELOTTI P., *Elementi di acquacoltura*, Bologna, Edagricole, 1984.
 MELOTTI P., REGAZZI D., RONCARATI A., SIROTTI C., TRINCARATO A., *Indagine sullo stato*

- dell'acquacoltura nelle acque interne*, Verona, Associazione Piscicoltori Italiani, 1994.
 PICCIOLI RESTA G., *Acquacoltura e modelli produttivi*, Galatina (LE), Congedo Ed., 2003.
 RAVAGNAN G., *Vallicoltura moderna*, Bologna, Edagricole, 1987.
 RAVAGNAN G., "Vallicoltura integrata: un esempio di valorizzazione produttiva di aree lagunari", in *Il pesce*, a. X, 1993, n. 5, pp. 50-59.
 REAY P. J., *Acquacoltura*, Bologna, Edagricole, 1988.



Quadro 3 - F. 203 - Poggio Renatico - Serie 50



Quadro 4 - F. 169 - Adria - Serie 50

ni artificiali. Il problema dello smaltimento delle biomasse, peraltro presente anche nell'allevamento del bestiame (vedasi tavola 89. «Spazi dell'allevamento itinerante e integrato»), accomuna tutte le forme di allevamento intensivo, sia a terra sia *off-shore* (maricoltura), i cui impianti, localizzati in mare aperto, si sono affiancati negli ultimi decenni a quelli presenti nelle fasce costiere e nelle aree interne della nostra penisola.

Negli allevamenti a terra, generalmente localizzati in aree pianeggianti, vicino a laghi e corsi d'acqua per limitare il ricorso alle pompe idrauliche (quadro 2), la quantità e la qualità delle acque disponibili rappresentano i fattori principali da cui dipende la produttività dell'impianto; ogni variazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua provoca infatti uno stress sui pesci e, conseguentemente, un freno al loro accrescimento. La forma delle vasche incide invece notevolmente sulla qualità delle acque reflue che, se opportunamente depurate, possono anche essere riutilizzate nell'allevamento (impianti a ricircolo), diversamente da quanto avviene negli impianti ad immissione. Due sono i tipi di vasche realizzabili: le vasche *raceway*, ad elevata biomassa (20-40 Kg/m), sono strette e allungate (300-400 m) e presentano un forte ricambio idrico (4-6 volte al giorno) assicurato da veloci «filetti d'acqua» che, scorrendo sulla superficie, eliminano le deiezioni ed il mangime non utilizzato; le vasche *pond*, al contrario, sono estese e tozze (1-2 ha), a biomassa ridotta (fino a 10 Kg/m) e a ricambio idrico lento (0,5-1 volta al giorno). Quest'ultimo sistema permette il lagunaggio dell'acqua con l'abbattimento della BOD e dell'ammoniaca prodotta dai pesci e la precipitazione e mineralizzazione delle SS (quadri 3 e 4).

L'ottimizzazione del processo produttivo porta a compartimentare l'impianto in tre sezioni diverse: vasche per la riproduzione e lo svezzamento degli avannotti, vasche di preingrasso per l'allevamento del pesce allo stadio giovanile e vasche di ingrasso in cui il prodotto viene portato alla taglia commerciale. L'allevamento può essere preceduto da vasche di pretrattamento dell'acqua e seguito da vasche di lagunaggio per la depurazione degli scarichi (quadro 5).

La maricoltura consiste nell'allevamento intensivo di specie marine in impianti localizzati in mare aperto. Le prime forme di questo tipo di allevamento – nel XIX secolo diffuso in tutto l'Estremo Oriente (Cambogia, Vietnam, Indocina) – sono molto antiche; in Cina già nel 1243 venivano allevati in gabbie avannotti selvatici per forzarne la crescita fino al raggiungimento della taglia commerciale. I primi allevamenti intensivi in mare aperto su scala industriale furono però realizzati in Giappone nel 1954 e in Norvegia e Scozia solo negli anni Sessanta del secolo scorso. L'acquacoltura intensiva in mare aperto si sviluppò in Italia solo a metà degli anni Settanta, strettamente connessa con l'aumento della domanda di prodotti ittici e con la diminuzione del pescato conseguente allo sfruttamento eccessivo delle risorse ittiche, che non hanno ormai il tempo necessario per rigenerarsi secondo il ciclo biologico naturale.

La tipologia degli impianti è molto varia: dipende dalle caratteristiche geomorfologiche e meteomarine delle aree in cui vengono localizzati gli allevamenti; alle condizioni naturali restano peraltro legati costi e produttività degli impianti. La localizzazione ottimale di un allevamento di maricoltura prevede che le gabbie siano sistemate lontano dalla costa, possibilmente in corrispondenza di un fondale pianeggiante e sabbioso (profondo fino a 50 m), in acque caratterizzate da elevato idrodinamismo per la presenza di correnti marine e venti. Le gabbie utilizzate possono essere sommerse, semisommerse o galleggianti. Tra il fondale marino e la base delle gabbie semisommerse o galleggianti deve restare una distanza sufficiente a permettere l'allontanamento del mangime non utilizzato e delle deiezioni. Le gabbie sommerse e semisommerse hanno invece bisogno di strutture più leggere che hanno il vantaggio di ridurre l'impatto delle mareggiate sull'impianto; anche se, essendo in questi casi più difficoltosi i controlli e le ispezioni, aumentano i costi di gestione.

Per ridurre l'impatto ambientale gli impianti di maricoltura associano oggi produzioni di specie diverse, in un vero sistema policulturale integrato del tutto analogo, nello sforzo di salvaguardia delle risorse naturali, al modello proposto e auspicato per l'allevamento integrato del bestiame (vedasi tavola 90. «Spazi dell'allevamento itinerante e integrato»). Il processo verso cui evolve l'acquacoltura intensiva spinge i nuovi impianti di maricoltura a strutturarsi come sistemi integrati di protezione e riproduzione di pesci, molluschi e crostacei, realizzati attraverso la costruzione di barriere artificiali con diversa funzione e obiettivi.

Per ridurre l'impatto ambientale gli impianti di maricoltura associano oggi produzioni di specie diverse, in un vero sistema policulturale integrato del tutto analogo, nello sforzo di salvaguardia delle risorse naturali, al modello proposto e auspicato per l'allevamento integrato del bestiame (vedasi tavola 90. «Spazi dell'allevamento itinerante e integrato»). Il processo verso cui evolve l'acquacoltura intensiva spinge i nuovi impianti di maricoltura a strutturarsi come sistemi integrati di protezione e riproduzione di pesci, molluschi e crostacei, realizzati attraverso la costruzione di barriere artificiali con diversa funzione e obiettivi.

Le barriere di protezione tutelano infatti le aree di riproduzione o *nursery areas*, funzionali anche al recupero delle risorse ittiche naturali; le barriere di produzione, garantiscono l'allevamento intensivo di pesci in gabbie *off-shore* e di crostacei e mitili su *long lines* o in gabbioni. Anche in questo secondo caso gli impianti, organizzati in oasi e aree di rispetto, favoriscono, oltre alla produzione, il ripopolamento ittico, perché innescano la catena trofica, partendo dagli invertebrati che colonizzano il fondo delle barriere (quadro 6).

Lungo le coste dell'Adriatico settentrionale (quadro 7), tra Emilia-Romagna e Marche (Porto Garibaldi, Rimini, Cattolica, Senigallia, Falconara, Portonovo e Porto Recanati) si trova la maggiore concentrazione di barriere artificiali, ma impianti di maricoltura sono stati realizzati anche nel mar Ligure e lungo le coste della Sicilia.

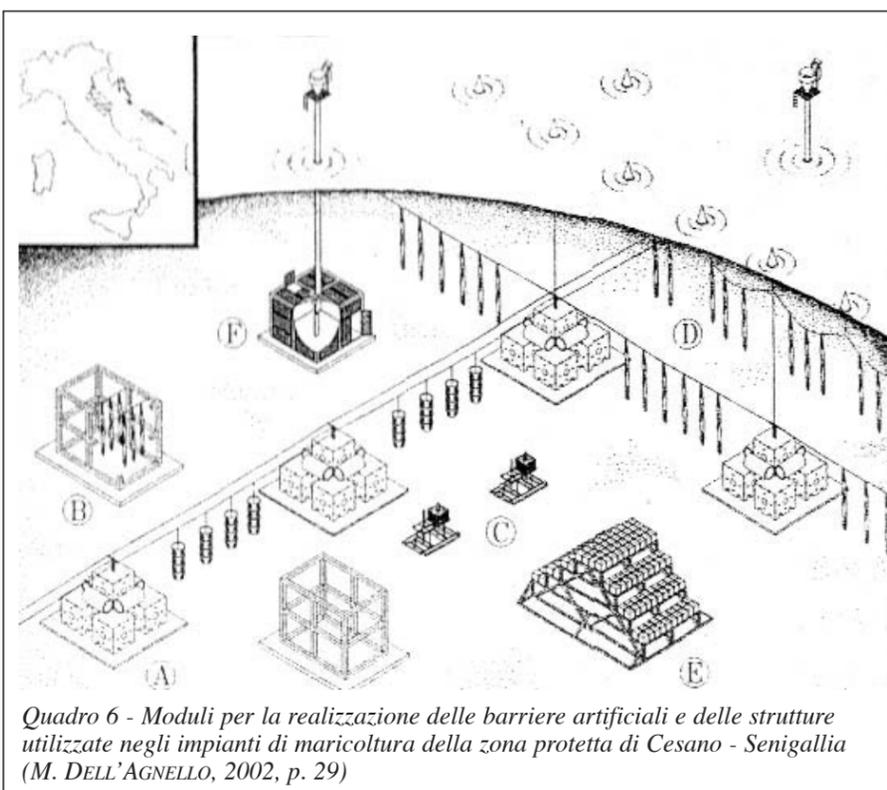
Allevamenti semi-intensivi

L'allevamento semi-intensivo unisce caratteristiche proprie degli impianti intensivi ad elementi tipici degli allevamenti estensivi, spesso associando, in fasi diverse, le due tecniche allevatrici. Oltre a praticare la concimazione degli specchi d'acqua per favorire lo sviluppo di fitoplancton e zooplancton, parte integrante dell'alimentazione delle specie allevate, prevede infatti la somministrazione di mangime artificiale e l'uso razionale degli specchi d'acqua per accelerare l'accrescimento del pescato e aumentare la produttività degli impianti.

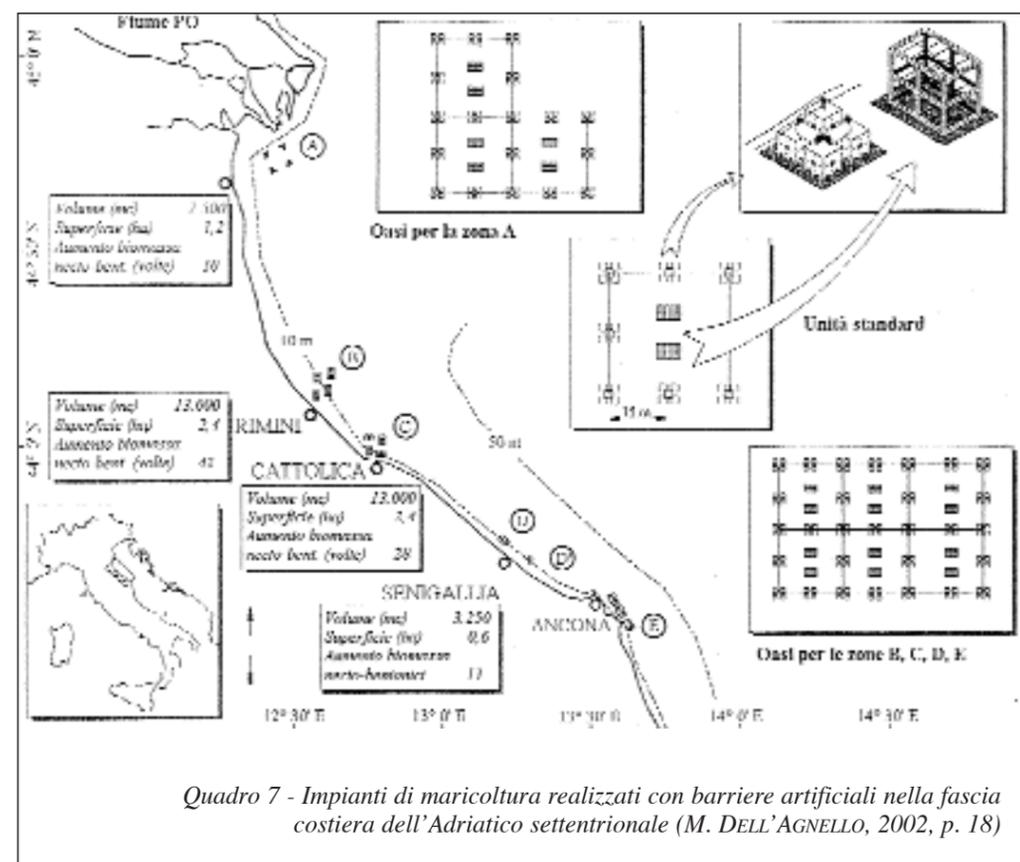
La vallicoltura estensiva tradizionale presentava infatti alcuni problemi: ciclo produttivo troppo lungo, sistemi di raccolta poco efficienti, elevati rischi di perdita della produzione e di impoverimento dell'ambiente lagunare per sfruttamento eccessivo (vedasi tavola 90. «Spazi dell'acquacoltura tradizionale estensiva»). Nei moderni impianti di vallicoltura, la produzione viene segmentata in due fasi: la prima di due anni con allevamento intensivo in vasca e



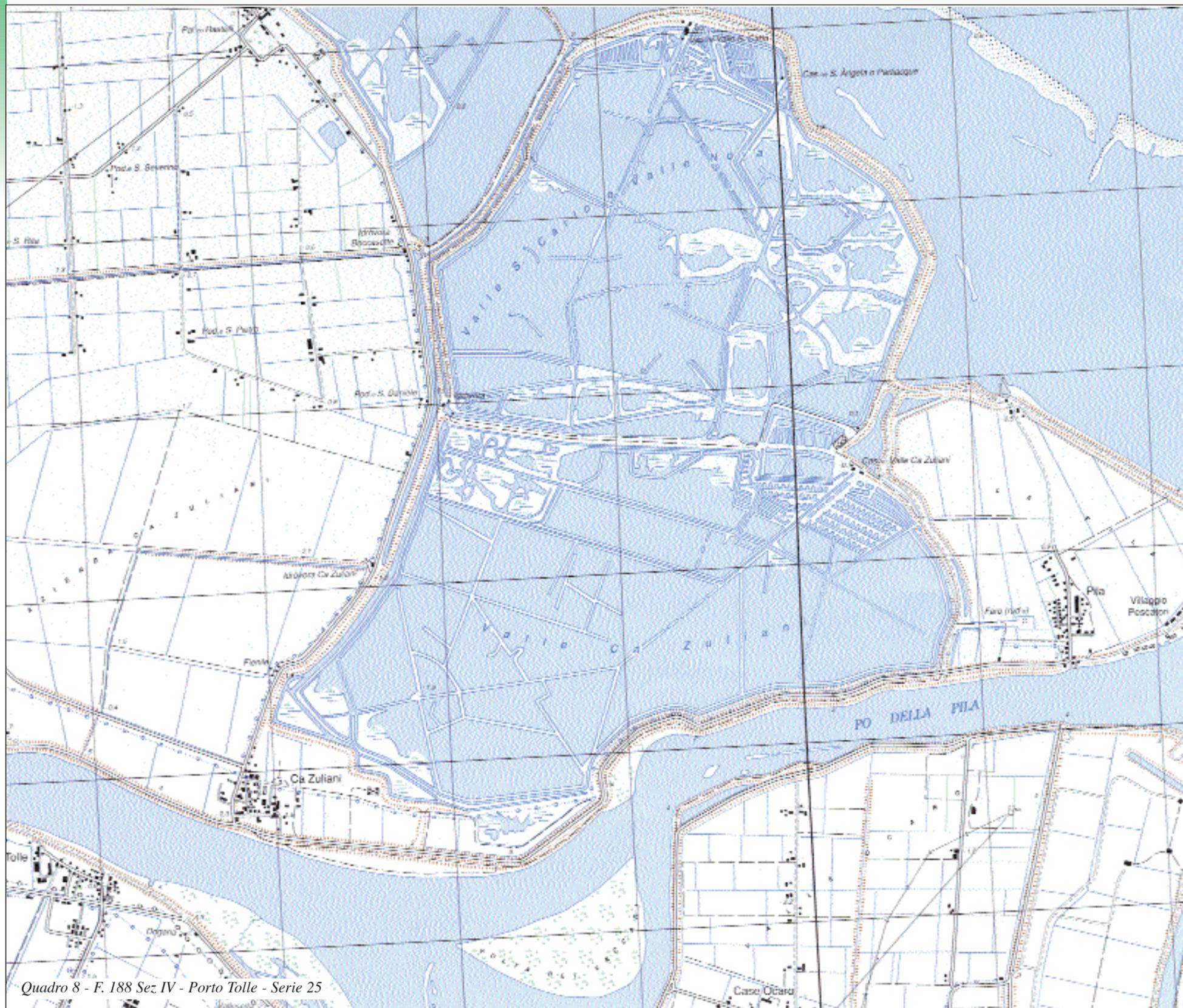
Quadro 5 - F. 330 Sez. I - Castiglione della Pescaia - Serie 25



Quadro 6 - Moduli per la realizzazione delle barriere artificiali e delle strutture utilizzate negli impianti di maricoltura della zona protetta di Cesano - Senigallia (M. DELL'AGNELLO, 2002, p. 29)



Quadro 7 - Impianti di maricoltura realizzati con barriere artificiali nella fascia costiera dell'Adriatico settentrionale (M. DELL'AGNELLO, 2002, p. 18)



vendita dei pesci che hanno già raggiunto la taglia commerciale; la seconda di allevamento estensivo in valle dei pesci che non hanno ancora raggiunto la taglia commerciale in vasca (**quadro 8**). La raccolta totale dei pesci presenti nelle valli resta comunque problematica in quanto, pur essendo migliorati i sistemi di cattura (lavorieri), una parte della produzione rischia di essere perduta a causa dei rigori invernali.

Per quanto riguarda i nuovi sviluppi della stagnicoltura appare evidente l'acquisita consapevolezza a salvaguardare le caratteristiche fisico-naturali delle aree di produzione. L'eutrofizzazione, lo sviluppo eccessivo di masse macroalgali e lo sfruttamento indiscriminato degli specchi d'acqua hanno infatti degradato a tal punto l'ambiente da consigliare interventi mirati sia al ripristino delle condizioni naturali, sia al ripopolamento e alla diversificazione delle specie presenti negli stagni. La laguna di Orbetello (estesa per 2525 ha, con una profondità media di 1 metro) rappresenta, sotto questo aspetto, un caso emblematico. Già negli anni Novanta del secolo scorso denunciava infatti la significativa riduzione del pescato per il gravissimo degrado ambientale. La ricerca della soluzione radicale al problema è stata attuata con interventi diretti sugli stagni e con

la trasformazione radicale degli impianti di acquacoltura. Sono state rimosse meccanicamente le masse macroalgali che soffocavano la laguna; è stato assicurato il ricambio idrico migliorando i canali di comunicazione con il mare aperto e, contestualmente, è stata promossa ed avviata una forma di acquacoltura semi-intensiva ed integrata in grado di garantire la conservazione delle condizioni naturali favorevoli e le capacità produttive della laguna.

La conversione degli impianti di acquacoltura da intensivi a semi-intensivi per un verso ha permesso di ridurre il quantitativo di mangimi artificiali immessi nell'ambiente, per altro verso ha spinto a reintrodurre artificialmente – o ad aumentarne il numero – i pesci erbivori e detritivori funzionali ad asportare la materia organica depositata sui fondali. Nei nuovi impianti semi-intensivi è stato adottato un sistema di produzione che prevede due fasi distinte: l'allevamento in gabbie delle orate (allevamento intensivo) fino al peso di 100-120 g e successivamente il trasferimento in aperta laguna (allevamento estensivo) fino al raggiungimento della taglia commerciale richiesta dal mercato.

* Con la collaborazione di Lorenzo Ramacciato

BIBLIOGRAFIA

- AMERIO M., ELLI M., *Parliamo di acquacoltura e pesca*, Bologna, Edagricole, 1996.
- BOMBACE G., "Iniziativa di protezione e valorizzazione della fascia costiera mediante barriere artificiali a fini multipli", in *Atti LIX Riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze*, Genova, 1987, pp. 201-233.
- BOMBACE G., *Le barriere artificiali nella gestione razionale della fascia costiera italiana*, 1995.
- CATAUDELLA S., "Lo stato dell'acquacoltura", in *Atti IV Conferenza Nazionale della Pesca e dell'Acquacoltura: un contributo al rilancio economico del paese*, Rimini, 1993.
- CATAUELLA S., BRONZI P. (A CURA DI), *Acquacoltura responsabile. Le produzioni acquicole del terzo Millennio*, Roma, UNIPROM, 2001.
- M. DELL'AGNELLO (A CURA DI), *Acquacoltura e ambiente. Pubblico e privato a confronto*, Firenze, Edizioni Polistampa, 2002.
- FRANCHETTI A., *Elementi di maricoltura*, Bologna, Edagricole, 1983.
- IRVAM, *Indagine sulle suscettività produttive, socio-economiche e di mercato dell'acquacoltura*, Roma, 1989.
- NEGRONI G., "L'allevamento in gabbie del pesce, una valida alternativa tecnica a quello a terra", in *Il pesce*, a. XIV, 1987, n. 2, pp. 18-22
- PRIOLI G., "Nuovi orizzonti per la maricoltura in Adriatico", in *Gazzettino della pesca*, 1996, n.6, pp. 1-13
- RIGGIO S., "Le barriere artificiali e l'uso conservativo della fascia costiera: risultati dei 'reefs' nella Sicilia N/O", in *Biologia Marina Mediterranea*, 1995, n. 2, pp. 129-164.
- TIBALDI E., *Acquacoltura*, Milano, CLESAV, 1983.