

LA FOTOTOPOGRAFIA PER LA CARTOGRAFIA TECNICA AL SERVIZIO DELLA BONIFICA

Ing. FILIPPO PASQUINI

Direttore Generale dell'Ente Autonomo del Flumendosa

*Comunicazione presentata al IX Convegno nazionale della S.I.F.E.T.
Cagliari, maggio 1964*

Signor Presidente, Signore Signori

nella mia qualità di Presidente della Sezione SIFET di Cagliari mi è particolarmente gradito rivolgerVi il piú cordiale e affettuoso saluto e gli auguri di una lieta permanenza a Cagliari.

A nome di Voi tutti esprimo i piú sentiti ringraziamenti all'Illustre Presidente della Regione Autonoma della Sardegna On.le Efisio Corrias, al Sindaco di Cagliari, al Presidente dell'Ente Flumendosa, al Presidente della Camera di Commercio di Cagliari, al Presidente dell'Ente Sardo di Eletticit , al Presidente dell'ETFAS, al Presidente dell'Ente Provinciale del Turismo, al Presidente Ente Sardo Industrie Turistiche, alla Societ  Ferrocemento Sarda, all'Impresa Di Penta, alla Soc. E.I.R.A., alle Officine Galileo, alla Soc. I.R.T.A., alla Soc. O.M.I. che hanno voluto dimostrare la loro simpatia per il migliore successo del nostro Convegno attraverso il loro appoggio morale e finanziario ed io mi auguro che il grato ricordo che conserverete di questo breve incontro con la Capitale dell'Isola vi spinga in futuro a ritornarvi per apprezzare le sue bellezze naturali e per constatare il continuo progresso economico della Regione.

La scelta di Cagliari a sede dei nostri lavori coincide con l'inizio di un importante periodo storico dell'Isola in quanto proprio quest'anno si da l'avvio all'applicazione della legge sul Piano della Rinascita della Sardegna, provvedimento, tanto attesa dalla popolazione Sarda, che servir  a rompere quel lungo periodo di isolamento e di depressione in cui l'Isola si   venuta a trovare nel passato.

Il programma degli interventi interessa un vasto settore delle opere pubbliche: viabilit , porti, risanamento dei centri urbani, acquedotti, trasporti, opere queste che costituiscono la base fondamentale per le altre attivit  di carattere produttivo: agricoltura, industria, commercio, turismo.

Il piano di rinascita rappresenta un primo esperimento di programmazione su base regionale e confidiamo che esso rappresenti lo strumento piú valido per conseguire l'auspicato potenziamento economico della Sardegna con la conseguente elevazione economico-sociale della popolazione.

Un cos  vasto programma di opere richieder  una mole di progetti nei vari settori di intervento ed   evidente che per affrontare anche in tempi ragionevoli una cos  diffusa progettazione sar  necessario disporre di una aggiornata ed adeguata cartografia dell'Isola. Su tale argomento riferir  il Relatore Ing. Pisano.

Il tema dell'odierno convegno tratta dei rapporti fra la fototopografia, la cartografia e la bonifica.

Il termine bonifica ha avuto una evoluzione strettamente connessa allo sviluppo della Tecnica stessa.

Nel XVII secolo quando la scienza idraulica contava in Italia cultori di alta fama, il significato di bonifica si riferiva soprattutto ad un intervento idraulico per risanare ai fini igienici i terreni paludosi e deficienti di scolo.

Solo nel 1832 Afan de Rivera, Direttore Generale dei ponti e delle strade del Regno di Ferdinando II, annunciava il concetto di bonifica integrale non piú limitato al prosciugamento delle paludi, ma sistemazione e rimboschimento del monte, difesa idraulica valliva, strade, trasformazione agraria fino all'obbligo dei proprietari ed affittuari di terreni di concorrere nel raggio della bonifica alle coltivazioni, alle industrie campestri e all'insediamento di colonie agricole per il risanamento dell'ambiente.

Con la legge del 1933 il concetto di bonifica assume il suo significato piú integrale in quanto a fianco dell'intervento dello Stato, che deve realizzare le opere pubbliche di interesse generale, viene posto in stretto coordinamento l'azione dei proprietari i quali a mezzo delle opere di miglioramento fondiario di carattere aziendale ed interaziendale debbono attuare una radicale trasformazione degli ordinamenti produttivi.

Sfogliando il mirabile volume del Serpieri sulla storia della bonifica in Italia e riguardando la collana delle monografie sui comprensori di bonifica dell'Italia Settentrionale e Centrale, redatte a cura dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria, si ha la visione completa del prodigioso lavoro che da secoli si svolge in Italia per arginare corsi d'acqua, prosciugare paludi, imbrigliare torrenti, rimboschire i monti, costruire strade ed elettrodotti con l'obbiettivo finale di assicurare ai terreni il piú alto grado di produttività.

Tutte queste mirabili opere, realizzate con il concorso di valorosi tecnici italiani hanno avuto per base il rilevamento del terreno e quindi una cartografia sulla quale i progettisti hanno potuto studiare le soluzioni piú idonee ai loro problemi.

Ebbene questi pregevoli studi che sintetizzano le varie fasi dello sviluppo bonificatorio in Italia non danno alcun riferimento ai sistemi di rilevamento topografico e della cartografia impiegata.

Non è un lavoro di poco conto ma penso che sarebbe molto interessante, ai fini di una storia delle applicazioni della topografia, raccogliere presso i piú importanti Consorzi di bonifica funzionanti in Italia tutti i dati relativi alla rappresentazione topografica dei rispettivi comprensori.

Ciò costituirebbe anche un atto di riconoscimento verso tutti i topografi che operando nel passato in condizioni ambientali particolarmente avverse, generalmente infestate dalla malaria, hanno contribuito con il loro silenzioso lavoro a porre le premesse fondamentali per lo sviluppo degli studi e la successiva realizzazione delle opere.

Per quanto mi risulti fino al 1930 le carte fondamentali, prese a base per gli studi dei progetti di massima delle opere di bonifica, sono state quelle del bene-

merito Istituto Geografico Militare mentre per le progettazioni esecutive si provvedeva alla compilazione di piani quotati delle zone interessate alla costruzione delle opere.

Attorno al 1930, quando i metodi di lavoro si erano andati via via affinando sorsero in Italia le prime Società per la esecuzione dei rilievi aerei, ma solo nel 1950 con la istituzione della « Cassa per il Mezzogiorno » che pose allo studio complessi organici di opere interessanti estesi territori (8.700.000 ha) si constatò che la cartografia esistente non poteva soddisfare le esigenze di una progettazione esecutiva diffusa in tutto il Mezzogiorno d'Italia.

Era da tenere in conto che nel programma della Cassa assumevano particolare preminenza i programmi d'irrigazione interessanti varie centinaia di migliaia di ettari e che sarebbe stato difficile ai vari Enti e Consorzi di Bonifica predisporre in tempi ristretti una cartografia di alta precisione.

La soluzione a questo problema ci venne data dall'aerofotogrammetria.

È stato così possibile disporre in tempo di primato le carte planoaltimetriche di vari comprensori irrigui e fra i più importanti ricordo i 50.000 ha della piana di Catania e gli 84.535 del Campidano di Cagliari.

Per entrambi i territori ora ricordati vennero costruite carte plano-altimetriche scala 1:2.000 con curve di livello equidistanti 50 centimetri nelle zone pianeggianti e di 1 metro nelle zone aventi pendenza media superiore al 5%.

Ai fini della visione più ampia del comprensorio irriguo e per lo studio e la determinazione dell'ampiezza dei distretti irrigui, che si possono estendere per qualche migliaio di ettari, si rese necessario disporre di carte scala 1:10.000 ottenute mediante riduzione fotografica della scala al 2.000.

Infine per potere studiare e tracciare la rete di distribuzione comiziale (ogni comizio interessa un centinaio di ettari) si sono dovute apprestare carte plano-altimetriche scala 1:2.000 riportanti anche i limiti delle proprietà.

Ciò è stato necessario in quanto la rete di distribuzione deve assicurare la bocchetta di erogazione dell'acqua a ciascuna proprietà e nel caso di piccole proprietà si prevede una bocchetta ogni ettaro e mezzo.

La cartografia scala 1:2000 provvista di numerosi caposaldi quotati in base a linee di livellazione di precisione ha risposto in pieno alle esigenze della progettazione esecutiva e così è stato possibile progettare in tempo di primato ben 1.000 chilometri di canali di irrigazione per la piana di Catania e oltre 1.200 chilometri per il Campidano di Cagliari dei quali 336 km già costruiti.

Un moderno progetto d'irrigazione oggi non si limita a studiare l'andamento plano-altimetrico dei canali principali secondari e terziari, a determinare la sezione idraulica più conveniente e a scegliere i tipi di rivestimento più idonei. Il progetto estende la sua indagine ai terreni che dovranno essere irrigati per conoscerne le caratteristiche pedologiche e idrodinamiche ai fini della determinazione del sistema di irrigazione più confacente e dei volumi di adacquamento.

In definitiva è necessario disporre di uno studio agro-pedologico da porre a base del progetto d'irrigazione e quindi di una carta pedologica che come è ovvio potrà compilarci soltanto in base ai risultati delle analisi dei terreni stessi.

Tuttavia ai fini dell'inquadramento dello studio e per mantenere nei limiti strettamente necessari le analisi dei terreni, ci viene in soccorso l'interpretazione dei fotogrammi che consente di analizzare sistematicamente l'intera area da rilevare e su i quali è possibile tracciare la rete idrografica, delimitare le alluvioni recenti, i terrazzi, i suoli palustri, le rocce affioranti consentendo così una delimitazione dei vari tipi di suolo.

L'importanza della precisa distinzione fra i vari tipi di terreno oltre che pedologica è prettamente agronomica in quanto consente la costruzione di un'altra carta: quella delle vocazioni colturali.

Restando ancora nel campo della utilizzazione dei fotogrammi ai fini della bonifica, desidero ricordare l'applicazione del brevetto Bellipanni che ha quale obiettivo la progettazione contemporanea delle opere di distribuzione irrigua e la sistemazione dei terreni in modo da assicurare la possibilità, a sistemazione avvenuta, di dominare sempre con i canali i terreni da irrigare. L'argomento venne ampiamente trattato dall'ing. Le Divelec nel convegno del 1963.

L'Ente Flumendosa si fece promotore di tale progettazione sperando di poter realizzare un primo esempio di sistemazione dei terreni ai fini irrigui unitamente alle relative opere di distribuzione, ma sebbene il progetto abbia riscosso i più ampi consensi da parte degli Uffici istruttori si è potuto realizzare solo la parte costruttiva dei canali in quanto l'attuale legislazione sulla bonifica non consente all'Ente pubblico esecutore delle opere di irrigazione di eseguire nel contempo le sistemazioni dei terreni che rientrano nella competenza ed iniziativa dei singoli proprietari.

Ciò non diminuisce l'importanza e la validità della progettazione con il brevetto Bellipanni, brevetto che ha già avuto ampia applicazione in Egitto dove lo Stato esegue per proprio conto le opere di sistemazione di drenaggio e di irrigazione.

Nei riguardi di detta progettazione, da quanto si è potuto rilevare dal primo progetto a carattere sperimentale predisposto su un sub-comprensorio di 2.000 ha del Campidano, è da raccomandare di appoggiare la sistemazione dei terreni alla rete principale dei canali di bonifica che quindi deve essere preventivamente progettata, mentre, per quanto riguarda la rete dei dreni occorre che essa soddisfi anche le esigenze di carattere idraulico e non sia soltanto dominata dall'andamento geometrico dei limiti di proprietà.

In verità si dovrebbe nel contempo attuare anche il riordino fondiario, in modo da realizzare le sistemazioni più confacenti alla orografia dei terreni stessi.

Evidentemente la progettazione delle sistemazioni dei terreni mediante l'uso dei fotogrammi richiede una spiccata specializzazione dell'agronomo progettista ed una rigorosa determinazione delle quote fondamentali della sistemazione del campo onde evitare spiacevoli sorprese di carattere economico in sede di esecuzione dei lavori.

Altro importante ausilio la cartografia ha fornito in questo ultimo decennio nel settore della bonifica montana dove come è noto alle opere di regimazione

dei torrenti, si affiancano le sistemazioni delle superfici soggette a frane o comunque tormentate dall'erosione delle acque o dall'azione eolica.

Il primo esempio di intervento su vasta scala, riguarda la Calabria per la quale fra i vari problemi che interessano la regione le sistemazioni montane assumono carattere preminente, sia per la difesa dei centri abitati che per l'agricoltura in genere.

Nei tempi passati ci si limitava a rilevare i profili dei singoli torrenti per ubicare nelle sezioni piú idonee le briglie al fine di raggiungere il profilo di equilibrio del corso d'acqua, mentre per gli interventi diffusi nel bacino idrografico ci si appoggiava alle carte al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare.

Allo scopo di studiare in modo organico sia i problemi idraulici che quelli di difesa estensiva delle pendici dei singoli bacini, la Cassa per il Mezzogiorno ha apprestato per la Calabria una carta a scala 1:10.000 che ha dato la possibilità di potere anche attraverso l'esame dei fotogrammi, avere una chiara visione della rete idrografica dei vari tipi di erosione e della vegetazione deducendo anche notizie sulla qualità dei terreni.

Ciò ha consentito la possibilità di studiare su superfici estese centinaia di chilometri quadrati il piú appropriato tipo di sistemazione.

Attraverso una successiva ripresa aerea, a distanza di tempo, si potrà valutare l'esito delle opere di sistemazione ed intervenire prontamente dove taluni fenomeni di erosione permanessero.

Restando ancora nel campo della foto interpretazione desidero richiamare quanto ebbi occasione di esporre in occasione del quinto convegno nazionale svoltosi a Palermo nel marzo del 1957 circa la costruzione di una carta delle colture attraverso la interpretazione dei fotogrammi.

Oggi piú che mai ai fini di una completa elaborazione dei piani di sviluppo regionali appare indispensabile avere una esatta conoscenza dello stato attuale dell'agricoltura e quindi di una carta che rappresenti la distribuzione dei diversi tipi di utilizzazione del suolo nel territorio.

Le carte al 200.000 già pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche danno una rappresentazione molto sintetica della distribuzione delle colture e non possono soddisfare le esigenze di uno studio di dettaglio. Penso che una carta al 25.000 possa rispondere allo scopo in quanto accoppierebbe alla rappresentazione delle colture tutti gli altri elementi: idrografia, viabilità, centri urbani che nell'insieme concorrono a definire gli aspetti fisici ed alcuni aspetti economici delle regioni.

Per concludere sulla utilizzazione delle fotografie aeree ricordo l'applicazione in corso da parte dell'Ente Flumendosa ai fini della indagine fondiaria per lo studio del riaccorpamento della proprietà dispersa, argomento di grande attualità che interessa non solo la Sardegna ma vastissimi territori del Continente.

Come è noto la situazione della proprietà non risulta aggiornata al Catasto, pertanto per effettuare un progetto di riassetto fondiario è necessario servirsi di proventi indicatori catastali che forniscano i nomi dei possessori del terreno.

Questo lavoro evidentemente richiede un sopralluogo in campagna per la identificazione dei singoli appezzamenti.

L'Ente sta avviando un nuovo sistema di rilevamento attraverso la proiezione delle diapositive delle riprese aeree. Dall'esame delle diapositive gli indicatori sono in grado di fornire i dati relativi alla proprietà riducendo al minimo i sopralluoghi in campagna.

Avviandomi alla conclusione della mia breve esposizione desidero rilevare che se la cartografia ha avuto il grande merito di facilitare lo studio e la progettazione delle opere essa può servire un altro campo di indagini, riguardanti lo studio delle strutture rurali che si sono via via sviluppate nel nostro paese.

Basti citare l'importanza che assumono in questo settore le bonifiche, le sistemazioni idrauliche le irrigazioni che riflettono non soltanto realtà fisiche ma anche aspetti naturali demografici e storici.

Si potrebbe in definitiva attraverso lo studio della cartografia risalire all'esame del paesaggio agricolo e quindi alla storia delle attività produttive nel settore dell'agricoltura.

Ad esempio dall'esame della carta al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare riguardante Villafranca di Verona si possono rilevare le tracce del piano di colonizzazione attuato dal Comune di Verona nel 1185.

Ad ogni colono venne assegnato un manso: cioè 33 campi veronesi dei quali uno destinato alla costruzione della casa e 32 per i lavori agricoli.

Questo piano di colonizzazione ha lasciato le sue tracce anche con le successive trasformazioni avvenute nei secoli constatando la regolarità della pianta di Villafranca Veronese.

Nella più recente cartografia del nostro paese vediamo la rappresentazione di un nuovo aspetto del paesaggio agricolo nei territori dove hanno operato gli Enti di riforma.

Alla desolazione del latifondo si è sovrapposta una nuova struttura fondiaria che ci auguriamo possa trovare un solido consolidamento nel futuro.

Ho desiderato appena accennare all'argomento che meriterebbe una più ampia trattazione per sottolineare l'importanza che l'indagine della cartografia può fornire agli studiosi della storia della nostra agricoltura.

Le applicazioni della topografia e della aereofotogrammetria agli studi che interessano in genere lo sviluppo del nostro paese sono in continua espansione e ci auguriamo di potere ascoltare in questo convegno nuove e interessanti applicazioni.

Noi tecnici che di tali mezzi largamente ci serviamo sentiamo di formulare un vivo e riconoscente ringraziamento a tutti i progettisti di apparecchi, ai costruttori, alle ditte esecutrici dei rilievi che con il loro lavoro ci danno la possibilità di disporre di una cartografia di alta precisione per lo studio dei problemi tecnici che ci vengono posti dalle accresciute esigenze della vita moderna protesa al progresso economico e sociale delle popolazioni.